





1. BUT DE CETTE PUBLICATION

Cette publication a pour but de vous fournir des orientations pour la réalisation d'une installation de gaz LPG qui répond à la norme la plus récente et exigeante en matière de sécurité. Ce document ne vise pas à donner un aperçu de l'évolution des normes concernant les installations de gaz.

Nous avons apporté le plus grand soin à la rédaction de cette publication et nous essayons de la tenir à jour. Néanmoins, ce document ne se substitue d'aucune manière à l'application de la législation et des normes en vigueur. Les contrôles sont toujours effectués sur base de cette législation et de ces normes. Nous ne nous engageons donc aucunement à ce que le rapport de contrôle délivré soit positif.

Cette publication vous est fournie gratuitement. Vinçotte met tout en œuvre pour que celle-ci soit toujours aussi correcte que possible au moment où elle est publiée. Vinçotte ne donne toutefois aucune garantie ou assurance quant à l'exactitude, la précision et l'exhaustivité de cette publication. Cette publication ne crée aucune obligation de la part de Vinçotte et l'utilisateur ne peut en tirer aucun droit. Vinçotte ne peut donc être tenu responsable de tout dommage direct ou indirect conséquent à la mise en pratique de cette publication fournie gratuitement. Par conséquent, le fait de suivre cette publication ne signifie aucunement qu'une inspection conduira par définition à un rapport positif.

Les noms commerciaux utilisés dans ce document ne le sont qu'à titre purement informatif et pour vous orienter davantage. Il s'agit d'ailleurs, dans la plupart des cas, de marques couramment utilisées comme des noms communs de produits (type bic, coca, ...). Nous ne nous engageons donc aucunement sur la qualité ou la conformité des marques citées et nous signalons que d'autres fabricants offrent en général des produits similaires/équivalents.

Pour certaines catégories d'infrastructures ou d'institutions spécifiques telles que les hôpitaux, les stades, les maisons de repos, les entreprises d'hébergement, les normes de base pour la prévention des incendies (Arrêté royal du 7 juillet 1994), ... il existe des législatifiques qui ne peuvent pas être traitées dans le cadre restreint du présent document.

Dans certains cas, le service d'incendie communal, la ville, la commune ou même votre distributeur de gaz peuvent imposer des exigences spécifiques. Il est donc conseillé de bien s'informer préalablement. Nous nous limitons donc aux aspects suivants de l'installation intérieure au gaz LPG (voir également point 2. Domaine d'application):

- l'appareil d'utilisation;
- l'amenée d'air comburant;
- l'évacuation des produits de combustion;
- les tuyauteries
- le raccordement des appareils d'utilisation aux installations intérieures;
- le raccordement aux bouteilles, batteries de bouteille ou à des citernes
- les essais de résistance mécanique et d'étanchéité de l'installation
- évaluation des diamètres et pertes de charge dans les tuyauteries.

Des types spécifiques d'appareils comme, par exemple, les équipements de cuisines professionnelles, les appareils rayonnants, etc. ne sont pas traités d'une manière détaillée dans le cadre du présent document. Veuillez vous informer à ce sujet auprès de votre fournisseur/fabricant ou faites appel à nos services.



TABLE DE MATIÈRES

1.	But de cette publication	3
2.	Domaine d'application	7
3.	Règles de sécurité	8
4.	Prescriptions	10
	4.1 Matériaux	10
	4.1.0 Conditions de sécurité	10
	4.1.1 Tubes	11
	4.1.2 Les flexibles	17
	4.1.2.1 Flexibles non métalliques	17
	4.1.2.2 Flexibles métalliques	18
	4.2 Assemblages	19
	4.2.0 Généralités	19
	4.2.1 Tubes en cuivre	20
	4.2.2 Tubes en acier et acier inoxydable	21
	4.2.3 Tubes en polyéthylène	24
	4.2.4 Tubes kit de tuyau PLT	25
	4.2.5 Raccord de transition	26
	4.2.6 Etanchété	27
	4.3 Vanne d'arrêt et de sectionnement	28
	4.3.1 Exigences générales	28
	4.3.2 Vannes d'arrêt	30
	4.3.3 Vannes de sectionnement	31
	4.4 Protection contre la corrosion	35
	4.5 Parcours, accessibilité, protection et identification des tuyauteries	40
	4.5.1 Configuration spatiale n°1	49
	4.5.2 Configuration spatiale n°2	50
	4.5.3 Configuration spatiale n°3	51
	4.5.4 Configuration spatiale n°4	51
	4.5.5 Configuration spatiale n°4 bis	52
	4.5.6 Configuration spatiale n°5	53
	4.5.7 Configuration spatiale n°6	54
	4.5.8 Configuration spatiale n°7	54
	4.5.9 Configuration spatiale n°8	55



4.6	Détendeurs	57
	4.6.1 Le détendeur de bouteille	58
	4.6.2 Détendeur de première détente (prédétendeur)	59
	4.6.3 Détendeur de deuxième détente (détendeur secondaire)	60
4.7	Limiteur de pression	61
4.8	Détendeur combiné de première et deuxième détente avec UPSO-OPSO	61
4.9	Installations intérieures à détente unique	62
	4.9.1 Raccordement à une seule bouteille	62
4.10	O Installations intérieures à double détente	63
	4.10.1 Installations à double détente alimentées par une seule bouteille ou par une batterie de bouteilles	63
	4.10.3 Détendeur secondaire individuel précédant immédiatement l'appareil d'utilisation	64
	4.10.3 Détendeur secondaire commun	64
	4.10.4 Installations à double détente alimentées par une citerne de propane	64
	4.10.5 Un détendeur secondaire commun pour un ou plusieurs appareils	65
4.11	Raccordement des appareils d'utilisation	65
4.12	Contrôle des tuyauteries intérieures	67
	4.12.1 Essai de résistance mécanique	67
	4.12.2 Essai d'étanchéité	67
	4.12.3 Purge	68
	4.12.4 Extentions, modifications et remplacements	68
	4.12.5 Vérification des diamètres et la perte de charge des tuyauteries	69
4.13	Amenée et évacuation d'air de combustion (ventilation des espaces d'installation) pourvus d'appareils non etanches (type A et B)	98
	4.13.1 Généralités	98
	4.13.2 Amenée d'air comburant, ventilation et aération des espaces d'installation pourvus d'appareils à circuit de combustion non étanche	99
	4.13.2.1 Amenée d'air comburant	99
	4.13.2.2 Ventilation des espaces d'installation	100
	4.13.3 Prescriptions afin d'éviter des interactions entre les dispositifs de ventilation mécanique et les appareils non étanche	101
4.14	4 Evacuation des produits de combustion (appareils type B)	102
	4.14.1 Conduit d'évacuation	102
	4.14.2 Evacuation par tirage naturel des produits de combustion des appareils de type B	108



	4.15 Amenée d'air, évacuation des produits de combustion et ventilation des espaces d'installation des appareils de type C	112
	4.15.1 Ventilation des espaces d'installation	112
	4.15.2 Conduit d'amenée d'air, évacuation des produits de combustion, dispositifs de raccordement et terminal	112
	4.15.3 Distances minimales du terminal à l'égard des obstacles et des ouvertures	113
	4.15.4 Amenée d'air comburant et évacuation des produits de combustion (système individuel) des appareils type C1, C3, C5, C8 et C9	119
	4.15.5 Amenée d'air comburant et évacuation des appareils de combustion (système commun) des appareils étanches de type C ₄	119
	4.16 Conditions d'utilisation des appareils	120
	4.16.1 Généralité	120
	4.16.2 Appareil type A	120
	4.16.3 Appareil type B	121
	4.16.4 Appareil type C	121
	4.17 Appareils et identification	122
	4.17.1 Types d'appareils d'utilisation admis en Belgique	122
	4.17.2 Identification des appareils	127
5.	Conditions supplementaires pour des chaudières de chauffage central, avec ou sans production d'eau chaude sanitaire, et une puissance nominale < 70 kw	128
	5.1 Espace d'installation pour chaudières cc	128
	5.1.1 Conditions générales	128
	5.1.2 Protection contre le gel	128
	5.1.3 Dimensions de l'espace d'installation	128
	5.2 Ventilation des espaces d'installation pour chaudières cc	129
	5.2.1 Exigences générale	129
	5.2.2 Ventilation naturelle de l'espace d'installation	129
	5.2.3 Ventilation mécanique de l'espace d'installation	132
	5.3 Evacuation des produits de combustion	133
	5.3.1 Exigences générales	133
	5.3.2 Exigences de matériaux pour les conduits de raccordement et d'évacuation	135
	5.3.3 Conditions particulières pour les conduits de raccordement	138



2. DOMAINE D'APPLICATION

Installations intérieures¹ neuves ou parties neuves d'installations intérieures alimentées en butane commercial ou propane commercial en phase gazeuse et à une pression maximale de service de 5 bar et avec puissance nominale totale installée < 70 kW.

Pour les installations intérieures¹⁾ comportant des tuyaux d'un diamètre nominal supérieur à DN 25 et d'une pression maximale de service supérieure à 0,5 bar, il y a lieu de se conformer en plus de la norme à la P.E.D. (directive européenne 2014/68/EU relative aux équipements sous pression).

Prenez contact avec nos services spécialisés le cas échéant.

Pour les installations d'appareils d'utilisation à l'extérieur d'habitations, aux installations temporaires et aux installations d'appareils d'utilisation dans des véhicules ambulants.

Installations pour voitures marchés publiques.

Si l'installation que vous voulez installer ne répond pas aux points précédents: informez-vous avant de commencer les travaux.

Ces Règles Générales ne sont pas applicables :

- aux outillages mobiles utilisant le gaz de pétrole liquéfié;
- aux appareils utilisant le gaz de pétrole liquéfié stocké dans une cartouche;
- aux récipients de stockage, bouteilles ou citernes dont les règles d'installation (notamment celles concernant l'emplacement, les distances par rapport à d'autres installations, les autorisations) relèvent des dispositions légales en vigueur.

Le réglage des appareils n'appartient pas à la domaine d'application de ce document.

Pendant ou après la mise en service des appareils de chauffage centrale²⁾, il faut un contrôle avant mise en service.

Pour ces services vous pouvez faire appel à Vinçotte.

¹Installation intérieure: c'est-à-dire la tuyauterie qui relie la sortie du robinet placé sur la sortie des bouteilles à gaz, des batteries de bouteilles ou des citernes à gaz, aux appareils d'utilisation. Une partie de l'installation intérieure peut se trouver à l'extérieur du bâtiment.

² Appareil de chauffage central: un appareil de chauffage comportant une chaudière centrale, et, optionnellement, un brûleur séparé, dans lequel la chaleur est distribuée par un système de transport guidé et canalisé vers différents espaces séparés, et, optionnellement, vers une installation de production d'eau chaude utilitaire.



3. RÈGLES DE SÉCURITÉ

- Lors de la déconnexion d'une canalisation, ne pas fumer, ni produire d'étincelles ou de flamme nue.
- Si vous constatez un défaut d'étanchéité, fermer la vanne générale.
- Ne pas rechercher des fuites à l'aide d'une flamme.
- Ne jamais pressuriser des canalisations à l'aide d'oxygène.

RISQUES

LPG

- 1. Explosion: mélange gaz-air entre 1,5 % et 9,5 % (1,5% est le LEL).
- 2. Feu: mélange gaz-air > 9,5 %.
- 3. Intoxication : les gaz de combustion contiennent entre autres du CO, un gaz inodore mais très toxique
- 4. Asphyxie : l'échappement du gaz ou de produits de combustion entraîne un manque d'oxygène dans un local fermé.
- 5. Gel : le gaz liquide requiert un apport de chaleur pour s'évaporer. Cette chaleur est prélevée dans l'air environnant. Par conséquent, si le gaz entre en contact avec la peau, il peut provoquer des engelures (= brûlures).
- 6. Le LPG est plus lourd que l'air. Par conséquent, il descendra vers les endroits situés en-dessous du local dans lequel il y a une fuite.

Intoxication au monoxyde de carbone (CO):

- Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz dangereux car incolore, inodore et se diffusant très rapidement à l'intérieur des logements. Il est produit lorsqu'un appareil brûle un combustible tel que la gazoline, l'huile, le gaz naturel, le propane, le bois ou le kérosène. Les appareils mal utilisés ou mal entretenus peuvent dégager une quantité dangereuse de CO et provoquer des intoxications.
- Le monoxyde de carbone est fixé par l'hémoglobine des globules rouges, ce qui perturbe le transport d'oxygène aux cellules de l'organisme.
- Le monoxyde de carbone, gaz incolore et inodore entraîne :
 - soit une intoxication brutale et aiguë, avec maux de tête, vertiges, nausées, perte de connaissance ;
 - soit une intoxication chronique, se manifestant par des maux de tête, des nausées et une grande fatigue.

Quelles sont les causes?

- Appareil encrassé ou mal réglé. Le monoxyde de carbone est dégagé par toute combustion incomplète de substance carbonée (fuel, gaz, mazout, pétrole, essence, charbon, bois, ...).
 - Les accidents sont dus au mauvais réglage ou au mauvais entretien de chaudière, chauffe-eau, chauffage d'appoint, cheminée ou poêle à charbon.
- Mauvaise aération. Le calfeutrage excessif des ouvertures et le confinement empêchent l'évacuation du monoxyde de carbone qui refoule alors à l'intérieur du logement.
- Vétusté des appareils.
- Utilisation incorrecte des appareils (appareils de chauffage d'appoint utilisés de façon continue) utilisation d'appareils non conçus pour être utilisés à l'intérieur des locaux (groupes électrogènes).
- Intoxications lors d'incendies.
- Gaz d'échappement d'un véhicule.



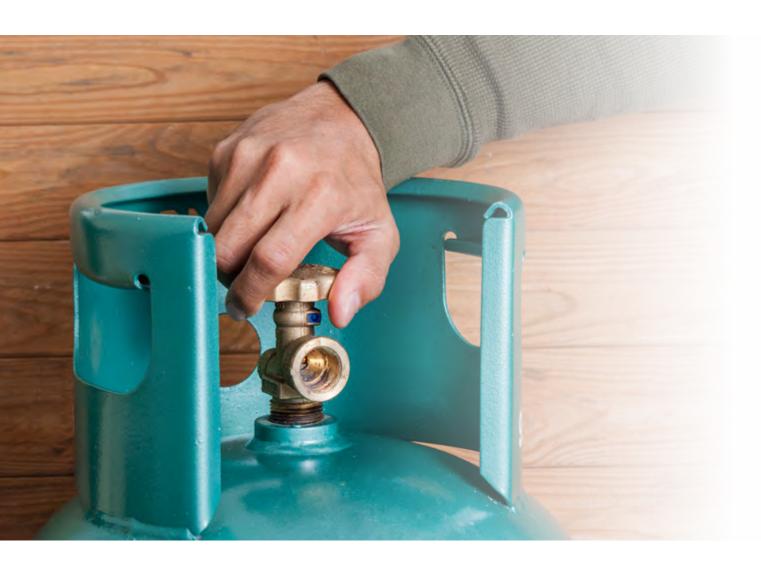
Quel est le traitement?

Avant tout, il importe d'avoir les bons réflexes en cas d'intoxication au CO:

- Evacuer la victime, en évitant de s'exposer soi-même ;
- Arrêter l'appareil présumé dangereux ;
- Ouvrir les fenêtres et aérer le local;
- Quitter rapidement les lieux et appeler les secours: les pompiers ou le SAMU;
- Ne pas réintégrer le logement sans faire appel à du personnel qualifié pour vérifier l'installation.

La concentration maximum autorisée de monoxyde de carbone (CO) est 25 parties par million de parties d'air. C'est la concentration au sein de laquelle quelqu'un peut travailler 8 h par jour, pendant 40 années.

Une exposition à des concentrations plus élevées est dangereuse. Le temps d'exposition doit, dès lors être plus court.





4. PRESCRIPTIONS

4.1. Matériaux des tuyauteries

4.1.0. Conditions de sécurité

L'ensemble des éléments de l'installation intérieure (les tuyauteries, les accessoires et les assemblages, robinets d'arrêt compris) doit :

- présenter une résistance mécanique et chimique suffisante et adaptée aux sollicitations auxquelles ils peuvent être soumis en fonctionnement normal;
- et à l'intérieur d'un bâtiment être résistant aux hautes températures (type R_{ut}).

Pour les composants non disponibles en version $R_{_{\!\!\!\!HT}}$ une des solutions suivantes peut être appliquée :

- le composant est installé dans une armoire d'un volume maximum de 0,2 m³ (60x60x60 cm) et dont les parois possèdent une résistance au feu El 30;
- le composant est installé dans un local compartimenté présentant une résistance accrue aux incendies :
 - résistance au feu El 120 pour les parois ;
 - résistance au feu El 60 pour les portes.

NOTE: parmi les locaux qui satisfont à ces règles, citons:

- les chaufferies (selon la NBN DTD B 61-001);
- un local de détente.
- le composant est protégé par un clapet fusible thermique ou un robinet $R_{\rm HT}$ avec manette fusible thermique installé en amont à proximité du composant qui n'est pas $R_{\rm HT}$;





source : gas.be





source : gas.be

- le composant est installé à l'extérieur du bâtiment;
- le composant est installé en aval du robinet d'arrêt qui précède l'appareil.

Certains matériaux présentent deux pressions nominales (PN) :

- une pression nominale mais qui ne satisfait pas à l'exigence $R_{\mu\tau}$;
- une pression nominale pour laquelle ils ont été testés afin de satisfaire à l'exigence R

Par exemple un raccord à sertissage possède un marquage PN5 / GT1.

PN5 est la pression nominale pour laquelle est conçu le raccord mais pour laquelle il ne satisfait pas à l'exigence $R_{\rm HT}$ GT signifie "Gas Temperatur", l'équivalent allemand de $R_{\rm HT}$ GT1 indique que la pression nominale jusqu'à laquelle le raccord satisfait à l'exigence $R_{\rm HT}$ est de 1 bar.

En cas d'utilisation à l'intérieur d'un bâtiment où l'exigence $R_{\rm HT}$ s'applique, il faut tenir compte de la pression nominale à laquelle les matériaux satisfont à l'exigence $R_{\rm HT}$. Dans l'exemple précédent, il s'agit de 1 bar.



4.1.1. Tubes

Gaz non détendu¹

La tuyauterie reliant le récipient de stockage au point de la première détente à une pression de service peut être supérieure à 5 bar. Cette partie sera aussi courte que possible et comprendra :

Le raccordement à une récipient de stockage

- acier au carbone sans soudure : conforme NBN EN 10216-1 ;
- flexibles métalliques pour "gaz non détendu" conforme EN ISO 10380 (2012)
 MOP ≥ PN16 pour montage sur une citerne;
- flexibles métalliques pour "gaz non détendu" conforme EN ISO 10380 (2012) MOP ≥ PN30 - pour montage sur une (des) bouteille(s)
- flexibles non-métaliques conforme DIN 4815-1 utilisé comme raccordement entre des bouteilles et pour le raccordement entre des bouteilles et un coupleur-inverseur;
- cuivre:
 - suivant NBN EN 13349 : avec revêtement synthétique appliqué en usine (Wicu)
 - suivant NBN EN 1057 : qualité R 220 (reuit), R 250 (semi-dur) ou R 290 (dur)
 - l'épaisseur minimale des tuyaux en cuivre, est en fonction du diamètre extérieur (p. ex. Ø 8-28 = 1 mm)
 - le diamètre extérieur maximum Ø 54
 - raccords à compression et raccords à sertissage ne sont pas autorisés (max. PN5)

Raccords et accessoires pour une batterie de bouteilles

- un col de cygne en cuivre ;
- flexibles non-métalliques conformes DIN 4815 ;
- flexible métallique pour "gaz non détendu" conforme EN ISO 10380 (2012) MOP ≥ PN30;
- un collecteur en acier ou en cuivre : un ensemble "ancrable" d'éléments fixes, soudés/brasés ou collés (tuyauterie, raccords, robinets et accessoires) (PN30) à utiliser avex min. 2 et max. 4 bouteilles:
 - chaque entrée du collecteur doit être équipé d'un robinet du type "quart de tour"
 - OU un robinet de service avec clapet anti-retour integrée comme utilisée sur des bouteilles butane/propane
 - chaque overture non utilisée doit être obturée à l'aide d'un bouchon ou capuchon sur le robinet²
 - chaque bouteille doit être raccordée au collecteur à l'aide d'un flexible (MOP 30)
 - la tuyauterie entre le récipient de stockage et le point de première détente doit être ≤ 2 m
 - l'ensemble du collecteur ne peut pas être équipé d'une soupape de surpression
 - le collecteur doit être placé à l'extérieur du bâtiment OU dans un espace
 - qui est uniquement accessible vers l'extérieur et qui est étanche par rapport aux espaces habitables;
 - dont le point le plus bas se trouve au-dessus du niveau du sol environnant, à ce point se trouve une ouverture non obturable ≥ 150 cm²; raccordée en direct à l'air extérieur ; audessus du niveau du sol environnant.

¹ Gaz non détendu : gaz en amont du premier détendeur après le stockage



Diamètre nominal	Diamètre extérieur (mm)	Épaisseur minimale de paroi (mm)
DN 12 (3/8")	17,2	2,9
DN 15 (1/2")	21,3	3,2
DN 20 (3/4")	26,9	3,2
DN 25 (1")	33,7	4,0
DN 32 (5/4")	42,4	4,0
DN 40 (6/4")	48,3	4,0
DN 50 (2")	60,3	4,5

Tableau 1a - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en acier au carbone filetables, conforme aux norme NBN EN 10255, NBN EN 10208-1, NBN EN ISO 3183 ou NBN EN 10216-1

Diamètre nominal	Diamètre extérieur (mm)	Épaisseur minimale de paroi (mm)
DN 12 (3/8")	17,2	2,6
DN 15 (1/2")	21,3	2,6
DN 20 (3/4")	26,9	2,6
DN 25 (1")	33,7	2,6
DN 32 (5/4")	42,4	2,6
DN 40 (6/4")	48,3	2,6
DN 50 (2")	60,3	2,9
DN 65 (2/1/2")	76,1	2,9
DN 80 (3")	88,9	3,2

Tableau 1b - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en acier au carbone à souder, conform aux NBN EN 10255, NBN EN 10208-1, NBN EN ISO 3183 ou NBN EN 10216-1

Gaz détendu avec MOP ≤ 5 bar¹)

Tubes en acier en carbone

- les tuyaux en acier au carbone (tubes bleus ou noirs) doivent répondre aux normes NBN EN 10255; NBN EN 10208-1; NBN EN ISO 3183 ou NBN EN 10216-1;
- les tuyaux en acier galvanisé répondent aux normes ci-dessus et sont galvanisés à chaud en usine, conformément à la norme NBN EN 10240.

Diamètre nominal	Diamètre extérieur (mm)	Épaisseur minimale de paroi (mm)
DN 12 (3/8")	17,2	2,9
DN 15 (1/2")	21,3	3,2
DN 20 (3/4")	26,9	3,2
DN 25 (1")	33,7	4,0
DN 32 (5/4")	42,4	4,0
DN 40 (6/4")	48,3	4,0
DN 50 (2")	60,3	4,5

Tableau 3a - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en acier au carbone filetables, conforme aux norme NBN EN 10255, NBN EN 10208-1, NBN EN ISO 3183 ou NBN EN 10216-1

Gaz dont la pression maximale après détente est de 5 bar



Diamètre nominal	Diamètre extérieur (mm)	Épaisseur minimale de paroi (mm)
DN 12 (3/8")	17,2	2,6
DN 15 (1/2")	21,3	2,6
DN 20 (3/4")	26,9	2,6
DN 25 (1")	33,7	2,6
DN 32 (5/4")	42,4	2,6
DN 40 (6/4")	48,3	2,6
DN 50 (2")	60,3	2,9
DN 65 (2/½")	76,1	2,9
DN 80 (3")	88,9	3,2

Tableau 3b - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en acier au carbone à souder, conform aux NBN EN 10255, NBN EN 10208-1, NBN EN ISO 3183 ou NBN EN 10216-1

Tuyaux en acier inoxydable

Les tuyaux en aciers inoxydables sont conformes aux normes NBN EN 10217-7, NBN EN 10312 ou NBN EN 10216-5.

Les accessoires pour tuyaux en acier inoxydable (brides et robinets inclus) sont conformes aux normes mentionnées dans le tableau 4a.

Composant	Normes	Numéro d'article EN (NBN EN 10088-3, NBN EN 13480-2)	
Tuyau à soudure longitudinale	NBN EN 1012-7 ou NBN EN 10312		
Tuyau sans soudure	NBN EN 10216-5		
Té Coude Réduction Fond bombé	NBN EN 10253-3 ou NBN EN 10253-4	1.4301	
Collet à souder	DIN 11851 ou spécification équivalente	1.4306	
Bride	NBN EN 1092-1	1.4311 1.4401	
Boulon et écrou	NBN EN ISO 3506-1 ou NBN EN ISO 3506-2	1.4404 1.4521	
Joint	NBN EN 1514-1 ou NBN EN 12560-1	1.4571	
Robinet	NBN EN 13774 ou NBN EN 14141		
Raccord fileté	ISO 4144		
Raccord à compression	NBN EN ISO 8434-1		
Raccord à sertissage	DVGW G5614 ou spécification équivalente		

Tableau 4a - Normes et numéros d'articles EN pour les tuyaux en aciers inoxydables



L'épaisseur minimale de la paroi des tuyaux en aciers inoxydables, en fonction du diamètre extérieur à utiliser et du type de raccord, est reprise dans les tableaux 4b à 4d.

Le recours à des tuyaux d'un autre diamètre extérieur que ceux indiqués dans ces tableaux est interdit

Diamètre nominal	Diamètre extérieur (mm)	Épaisseur minimale de paroi (mm)
DN 15 (1/2")	21,3	2,6
DN 20 (3/4")	26,9	2,6
DN 25 (1")	33,7	3,2
DN 32 (5/4")	42,4	3,2
DN 40 (6/4")	48,3	3,2
DN 50 (2")	60,3	3,6

Tableau 4b - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en aciers inoxydables filetables, selon les normes NBN EN 10217-7 ou NBN EN 10216-5

Diamètre nominal	Diamètre extérieur (mm)	Épaisseur minimale de paroi (mm)
DN 15 (1/2")	21,3	2,6
DN 20 (3/4")	26,9	2,6
DN 25 (1")	33,7	2,6
DN 32 (5/4")	42,4	2,6
DN 40 (6/4")	48,3	2,6
DN 50 (2")	60,3	2,9

Tableau 4c - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en aciers inoxydables à souder, selon les normes NBN EN 10217-7 ou NBN EN 10216-5

	Raccord à compression	Raccord à sertissage
Diamètre nominal	Épaisseur n	ninimale de paroi (mm)
15 - 18	1	1
22 - 28	1,2	1,2
35 - 42 - 54	interdit	1,5

Tableau 4d - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en aciers inoxydables selon la norme NBN EN 10312 pour raccord à compression et raccord à sertissage



Tuyaux en cuivre

Les tuyaux en cuivre sont conformes à la norme NBN EN 1057. Ils sont de qualité R220 (à l'état recuit), R 250 (tuyau semi-dur) ou R 290 (tuyau dur). Les tuyaux en cuivre revêtus en usine par une gaine synthétique compacte sont conformes à la norme NBN EN 13349.

Pour le cuivre, le diamètre conventionnel est le diamètre extérieur réel du tuyau. Les tuyaux sont marqués. EXEMPLE $Cu - EN 1057 - R 220 - 12 \times 1,0$

L'épaisseur minimale de la paroi des tuyaux en cuivre, en fonction du diamètre extérieur à utiliser et du type de raccord, est reprise dans le tableau 3.

Le recours à des tuyaux en cuivre d'un autre diamètre extérieur que ceux indiqués dans le tableau 4 est interdit

	Brassage fort	Raccord à compression	Raccord à sertissage
Diamètre extérieur (mm)	Épai	sseur minimale de paroi	(mm)
8 - 10	1	1	1
12 - 15 - 18 - 22 - 28	1	1	1
35 - 42	1,2	interdit	1,2
54	1,5	interdit	1,5

Tableau 4 - Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en cuivre selon normes NBN EN 1057 ou NBN EN 13349 pour raccord à sertissage, raccord à compression et brassage fort.

Remarque:

- L'assemblage des tuyaux en cuivre par évasement n'est pas autorisé.
- L'utilisation d'une pince à cintrer est autorisée.

En aval de la vanne d'arrêt d'un appareil d'utilisation : les éléments font partie de la réception de l'appareil.



Tubes en polyéthylène (PE)

- uniquement pour les tuyauteries enterrées, exception: l'arrivé peut se trouve dans une armoire de protection bien ancré, maximum 70 cm hors sol et protégé contre les rayons UV;
- conformes à la norme ou la NBN EN 1555-2;
- comportent des marquages jaunes "GAZ-GAS";
- maximum 5 bar.
- La valeur SDR d'un tuyau PE est le rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi (SDR = standard dimension ratio).



Diamètre nominale = diamètre extérieur (dn=de)	Diamètre intérieure (mm)	Épaisseur minimale de paroi (mm)
25	19	3,0 (SDR 11)
32	26	3,0 (SDR 11)
40	32,6	3,7 (SDR 11)
50	40,8	4,6 (SDR 11)
63	51,4	5,8 (SDR 11)
90	73,6	8,2 (SDR 11)
110	97,6	6,2 (SDR 17,6)

Tableau 5 – Diamètres, épaisseurs minimales de paroi et valeurs SDR des tuyaux en PE conforme à NBN EN 1555-2.

Kit de tuyaux PLT

Pour du gaz détendu avec MOP ≤ 0.5 bar le kit de tuyay PLT conforme à la NBN EN 15266 peut être utilisé.

PLT: tuyaux pliables onduleux en acier inoxydable, capables d'être courbés facilement à la main un nombre limité de fois, revêtus par le fabricant d'une gaine pendant sa fabrication (= tuyaux PLT) et toujours mis en œuvre ensemble avec les raccords, le collecteur, l'attache pour liaison équipotentielle, la bande d'enrobage autovulcanisante ou la gaine thermorétractable, etc., spécifiés par un fabricant (= kit). Les tuyaux et raccords de différents fabricants ne sont pas échangeables et ne peuvent en aucun cas être combinés.



source : gas.be

NOTE: PLT = pliable tubing



4.1.2. Les flexibles

Généralités

- Sont en caoutchouc ou matière synthétique / acier inoxydable
- Le placement de flexibles en série est interdit.
- Un flexible ne peut traverse run mur , une cloison ou le sol
- L'ensemble du flexible et des raccords n'est ni encastré, ni noyé dans la chape
- Il sera placé de telle sorte qu'il ne subisse ni écrasement, ni traction, ni torsion

4.1.2.1 Flexibles non métalliques

Conçus pour les gaz de pétrole liquéfiés en phase gazeuse

Pour gaz détendu

Pour un diamètre intérieur \leq 12,5 mm ce type de flexible doit être conforme à la norme NBN EN 16436-1 - type classe 2 - (MOP 10 bar – température ambiante minimale – 30°C à + 70°C) – la tresse extérieure est de couleur orange.

Ce type de flexible ne peut être utilisé que entre :

- Un détendeur de bouteille et un réchaud ou une cuisinière pas encastrée ou un appareil d'utilisation manoeuvrable installé à l'intérieur d'un bâtiment
- Un détendeur secondaire muni d'une tétine et un appareil d'utilisation manoeuvrable installé à l'extérieur d'un bâtiment
- Un robinet d'arrêt muni d'une tétine installé en aval du détendeur secondaire, et un appareil d'utilisation manoeuvrable installé à l'extérieur d'un bâtiment

Les raccords doivent être exécutés au moyen de colliers de serrage sur des tétines; les colliers doivent être adaptés au diamètre extérieur du flexible et ne peuvent l'inciser ou l'endommager en aucune façon lors des opérations de montage et de sertissage.

Il sera remplacé dès l'apparition de fissures, crevasses ou toute autre déformation anormale et en tout cas au moins 5 ans après la date de fabrication.

Les raccords doivent être exécutés au moyen de colliers de serrage sur des tétines, adaptés au diamètre extérieur du flexible.

Ils comporteront les marquages suivants : Le nom ou la marque du fabricant, la norme (NBN EN 16436-1), la classe (classe 2-MOP 10 bar), le diamètre intérieur en mm, les mots propane/butane ou une abréviation et la date de fabrication.

Pour gaz non détendu

Ce type de flexible doit être conforme à DIN 4815-1 - type classe 3 (MOP 30 bar – température ambiante minimale – 30° C à + 70° C) – la tresse extérieure est de couleur orange.

Ce type de flexible doit être utilisé comme raccordement entre des bouteilles et pour le raccordement entre des bouteilles et un coupleur-inverseur. Les raccords sont conformes à DIN 4815-2 ou à ISO 68-1(filet M 20*1.5).

Il sera remplacé dès l'apparition de fissures, crevasses ou toute autre déformation anormale et en tout cas au moins 10 ans après la date de fabrication.

Ils comporteront les marquages suivants minimum : Le nom ou la marque du fabricant, la norme (DIN 4815-1), la classe (classe3 – MOP 30 bar), le diamètre intérieur en mm, les mots propane/butane ou une abréviation et la date de fabrication.



4.1.2.2 Flexibles métalliques

Les flexibles métalliques doivent être en acier inoxydable . Ils ont des embouts mécaniques intégrés non détachables.

Pour gaz détendu

Pour le gaz détendu après le détendeur secondaire, les flexibles métalliques avec raccordement \leq DN15 sont conformes à NBN EN 14800 - MOP 0,5 bar. Dans l'attente de la publication de la norme concernant les flexibles métalliques ayant un raccordement DN 20 \leq DN \leq DN 50, la spécification ARGB 91/01 – "Flexibles métalliques R_{HT} pour les gaz combustibles" peut être utilisée pour spécifier la qualité des flexibles métalliques – MOP 0.2 bar

Pour le gaz détendu entre le détendeur de première et de deuxième détente, les flexibles métalliques sont conformes à NBN EN ISO 10380(2012) avec MOP ≥ PN 16.

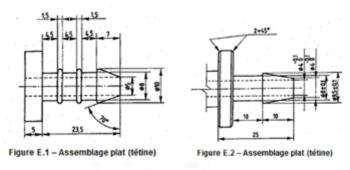
Pour gaz non détendu

Pour le gaz non- détendu les flexibles métalliques sont conformes à NBN EN ISO 10380 (2012):

- Pour montage sur une citerne : MOP ≥ PN 16
- Pour montage sur une (des) bouteille(s): MOP ≥ PN 30

Les flexibles dont la longueur s'écarte des spécifications doivent (lorsque utilisés dans des circonstances particulières comme des foires avec le récipientà l'extérieur) être conforme en ce qui concerne toutes les autres exigences et cela doit être certifié dans une attestation . De plus, ils doivent être protégés conformément à la configuration spatiale n° 1 ou la configuration spatiale n° 7.

Assemblage plat (tétine)





4.2. Assemblages

GENERALITES

- Les assemblages sont de type spécialement conçus pour le gaz de pétrole liquéfié pour une pression d'au moins :
 - 0,5 bar pour le kit de tuyaux PLT;
 - 5 bar (PN5) pour tous les autres tuyaux à gaz détendu
 - la pression maximale du récipient de stockage (PN16 pour une citerne et PN30 pour des bouteilles) sur lequel est raccordé le tuyau à gaz non détendu.
- Eviter des couples galvaniques (contact entre deux métaux de nature différente dans une atmosphère humide);
- Les raccords présentent une résistance mécanique suffisante contre les sollicitations auxquelles ils sont soumis, notamment celles liées à leur mode d'assemblage.
- Raccords et accessoires ont été réalisées:
 - en acier au carbon;
 - en cuivre ou en alliage de cuivre;
 - en fonte malléable sont de type renforcé (à bourrelet) et sont conformes à NBN EN 10242 ;
 - en acier inoxydable ;
 - en polyéthyléne



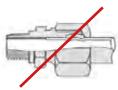
4.2.1 Tubes en cuivre

- filetage
 - Pour raccords, vannes et accessoires;
 - Filetages extérieurs coniques et filetages intérieurs cylindriques ;
 - Les assemblages à filetage cylindrique long, ainsi que les mamelons à filetage cylindrique sont interdits;
 - Les raccords à joint plat ne peuvent être utilisés que pour raccorder les appareils d'utilisation et les accessoires (p.ex. le détendeur, l'inverseur);
 - Ce type de raccordement est interdit pour raccorder deux tuyaux.
- brasure forte avec un point de fusion ≥ 450°C (amont de l'appareil).
 - Le braseur a de préférences des connaissances suffisantes concernant le matériel et la technique de brasage utilisé et a eu une formation pratique de la technique utilisée dans l'assemblage des tuyauteries¹⁾
- l'assemblage des tuyaux en cuivre par évasement n'est pas autorisé.
- brides : si elles sont placées à l'intérieure d'un bâtiment, les joints doivent résister à 670°C
- raccord union (raccord 3 pièces): contact métal sur métal (surfaces coniques, éventuellement un
- o-ring placé dans un logement fermé est accepté). Seuls les raccords trois pièces en cuivre ou alliage de cuivre (laiton, bronze) peuvent être utilisés pour les tuyaux en cuivre.
- raccord à compression (raccord bicône) :
 - diamètre maximum DN 28;
 - entièrement en cuivre ou alliage de cuivre ;
 - conforme NBN EN 1254-2;
 - Ils sont de type PN 5;
 - la bague n'est pas fendue ;
 - 2 épaulements sur la bague de sertissage ;
 - le tube est soutenu sur une longueur ≥ 0,7 x le diamètre extérieur ;
 - pour les tubes en cuivre de qualité R 220 (recuit) il convient d'utiliser un renfort interne tubulaire ('buselure') :
 - La dimension nominale de l'accessoire doit être identique à celui du tube sur lequel il est utilisé.

Bicône pour une installation de gaz source : gas.be



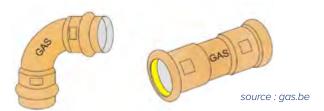
Bicône pour une installation d'eau source : gas.be



¹Les annexes B1 et B3 de la NBN EN 1775 peuvent servir à définir les qualités des braseurs chargés de réaliser des assemblages sur des installations basses pression.



Raccords à sertissage :



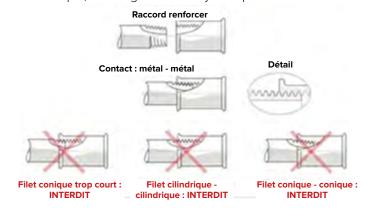
- uniquement pour du gaz détendu
- diamètre maximum DN 54
- l'étanchéité de l'assemblage est obtenue de manière durable par les effets conjugués du sertissage, métal sur métal, du raccord dans le tube en cuivre et de la compression du joint torique présent dans la goulotte du raccord.
- ils doivent comporter les marquages suivants sur leur paroi extérieure visible après montage:
 - le nom du fabricant et/ou la marque déposée;
 - la pression nominale en bar précédée de PN avec un minimum de 5 bar;
 - le diamètre extérieur en mm du tube en cuivre sur lequel le raccord est monté;
 - les lettres "GT" pour indiquer qu'ils sont de type R_{HT};
 - la barre de division "/" suivie de la pression (en bar) utilisée lors de l'essai R_{HT};
 - un raccord pour le gaz, doit comporter sur les deux côtés un rectangle de couleur jaune
- Il ne peut y avoir un écrasement excessif du tube en cuivre doit garantir une tenue mécanique suffisante à la flexion, torsion, traction et vibration
- la dimension nominale de l'accessoire est identique à celle du tube.
- l'opération de sertissage doit:
 - assurer la déformation contrôlée et permanente des éléments en cours de sertissage;
 - l'état final du sertissage doit être conforme aux prescriptions du fabricant du raccord à sertir.
- le sertissage entre un tube en acier et un tube en cuivre est interdit.



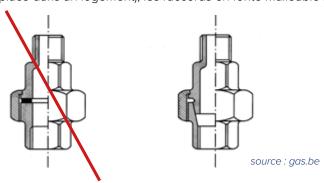
4.2.2 Tubes en acier et acier inoxydable

Acier

- assemblages soudés (à l'arc ou au chalumeau) :
 - les tubes en acier galvanisés ne peuvent pas être assemblés par soudage
 - les ensembles sont de qualité soudable, appropriée au procédé
 - le métal d'apport doit être approprié au matériel de base
 - technique de soudage: bout à bout
 - les soudeurs doivent avoir des connaissances suffisantes concernant le matériel et les techniques de soudage utilisées et avoir une formation pratique des différentes techniques utilisées dans l'assemblage des tuyauteries¹.
- assemblages filetés
- le filetage extérieur est conique, le filetage intérieur cylindrique.



- brides : à l'intérieur des bâtiments, les joints résistent à 650°C: demander une attestation à votre fournisseur.
- raccord union (raccord 3 pièces): contact métal sur métal (surface conique, éventuellement un O-ring placé dans un logement), les raccords en fonte malléable répondent à la NBN EN 10242.



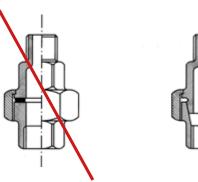
le brasage fort est interdit

[†] Les annexes B1 et B2 de la NBN EN 1775 peuvent servir à définir les qualités des soudeurs chargés de réaliser des assemblages sur des installations basses pression.



Acier inoxydable

- assemblages soudés :
 - les ensembles sont de qualité soudable, appropriée au procédé
 - le métal d'apport doit être approprié au matériel de base
 - technique de soudage : bout à bout
 - les soudeurs doivent avoir des connaissances suffisantes concernant le matériel
 - les soudeurs doivent avoir des connaissances suffisantes sur les techniques de soudage utilisées et avoir une formation pratique des différentes techniques utilisées dans l'assemblage des tuyauteries¹⁾.
- assemblages filetés le filetage extérieur est conique, le filetage intérieur cylindrique
- brides : à l'intérieur des bâtiments, les joints résistent à 650°C
- raccord union (raccord 3 pièces): contact métal sur métal (surface conique, éventuellement un O-ring placé dans un logement). Seuls les raccords trois pièces en acier inoxydable peuvent être utilisés pour les tuyaux en acier inoxydable.



source : gas.be

raccords à compression
Les raccords à compression pour tuyauterie en aciers inoxydables sont entièrement en acier inoxydable. 2 épaulements sur la bague de sertissage et diamètre maximum DN 28





source : gas.be

raccords à sertissage
Les raccords à sertissage en acier inoxydable satisfont au DVGW G5614 ou à une spécification
équivalente et sont pressés uniquement sur des tuyaux en acier inoxydable répondant à la norme NBN
EN 10312. Les autres prescriptions sont identiques à celles des raccords à sertissage pour le cuivre.
Diamètre maximum DN54





source : gas.be

¹⁾ Les annexes B1 et B2 de la NBN EN1775 peuvent servir à définir les qualités des soudeurs chargés de réaliser des assemblages sur des installations basses pression.



4.2.3. Tubes en polyéthylène (PE)

- assemblage par soudure de tuyaux et accessoires en polyéthylène (PE)
 - Appareils de soudure

Les tuyaux et accessoires devront pouvoir être assemblés de manière fiable dans des conditions de chantier. Des appareils de soudure conformes à la norme ISO 12176-2 (électrosoudure) seront utilisés. Par ailleurs, les paramètres de soudure spécifiés dans la norme NBN T 42-010 seront programmés dans les appareils de soudure pour PE.

- Techniques de soudure
 Seuls les manchons électrosoudables sont autorisés pour souder des tuyaux et pièces en PE.
 NOTE : les soudures au miroir et la soudure par polyfusion ne sont pas autorisées.
- Qualification des soudeurs de PE et procédure de soudage
 Le soudeur doit avoir suivi une formation correspondant aux dispositions de la norme NBN T
 42-011 et posséder un passeport de soudage valable.

NOTE : La validité d'un passeport de soudage PE est limitée dans le temps. Un tel passeport doit être renouvelé périodiquement. La soudure PE est exécutée selon la procédure de soudure décrite dans la norme NBN T 42-010.

- Contrôle de qualité
 Chaque raccord fera l'objet d'un examen visuel (voir NBN T 42-010). En cas de doute ou de contestation lors de l'examen visuel ou lorsque cela est précisé dans la procédure de soudure, des contrôles destructifs peuvent être menés.
- Brides, à l'intérieur des bâtiments les joints doivent résister à 670°C
- Les raccords mécaniques résistant à la traction

Les raccords mécaniques résistant à la traction sont conformes aux normes ISO 10838-1, ISO 10838-3 ou NBN EN 10284. Les consignes de montage du fabricant doivent être respectées. Tout raccord mécanique résistant à la traction doit être employé avec le renfort interne tubulaire adéquat afin d'éviter une déformation élastique lente du tuyau PE.

Il est défendu de : mettre le polyéthylène en contact avec des colles, graisses ou huiles, même pour faciliter l'assemblage utiliser une flamme nue pour le raccordement d'éléments en PE.



source : gas.be



4.2.4 Tube kit de tuyaux PLT

Configuration d'un kit de tuyaux PLT

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.



source : gas.be

Consignes de montage et d'installation d'un kit de tuyaux PLT

Pour les installations avec des kits de tuyaux PLT, il faut strictement suivre les instructions du manuel PLT, les instructions de la NBN EN 15266 et les instructions « spécifiques » du fabricant du système.

Après exécution du test d'étanchéité, chaque raccord doit être isolé à l'aide de bandes d'enrobage autovulcanisantes (recommandées par le fabricant) ou d'une gaine thermorétractable. Ceci est nécessaire pour éviter toute pénétration d'humidité entre la gaine en matériau synthétique et le tuyau onduleux pliable en acier inoxydable, et pour éviter le desserrage des raccords par des personnes non compétentes.

Le fabricant du kit de tuyaux PLT doit fournir la procédure de raccordement qui contiendra au moins les éléments suivant :

- le contrôle attestant que les différents composants du kit de tuyaux PLT sont compatibles les uns avec les autres (tuyau, joints d'étanchéité, accessoires, etc.) selon les recommandations du fabricant ;
- une liste et une description du kit de tuyaux PLT et de ses raccords, notamment les raccords de transition vers d'autres équipements et tuyaux ;
- les consignes de montage des pièces constitutives du kit de tuyaux PLT :
 - outillage ;
 - instructions, étape par étape, concernant le montage des raccords et des raccords de transition vers d'autres équipements et tuyaux ;
 - rayon de courbure minimal
 - couple de sertissage.
- les prescriptions d'installation
 - les différentes configurations spatiales ;
 - la fixation et le support des kits de tuyaux PLT horizontaux et verticaux à l'aide de colliers ou bandes sur des chemins de câbles, échelles à câbles ou goulottes;
 - la liaison équipotentielle qui doit toujours être appliquée sur le raccord PLT ;
- procédure en matière de réparations ;
- méthode pour déterminer les pertes de pression du kit de tuyaux PLT.

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.

Si le remontage d'un accessoire démonté antérieurement implique qu'un ou plusieurs éléments de l'accessoire doivent être remplacés, cette opération peut uniquement être autorisée si elle est prévue et décrite dans les prescriptions d'installation du fabricant.



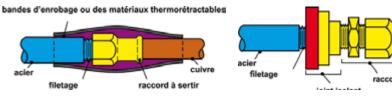
4.2.5 Raccords de transition

Généralités

Le raccord de transition entre tuyaux et/ou accessoires fabriqués en matériaux différents devra :

- être fabriqué dans un matériau autorisé pour l'assemblage des deux types de tuyaux ;
- être pourvu, de part et d'autre du raccord, d'un moyen d'assemblage autorisé pour les tuyaux à raccorder

Il faudra veiller à éviter toute formation de couple galvanique lors du raccordement de deux métaux différents.

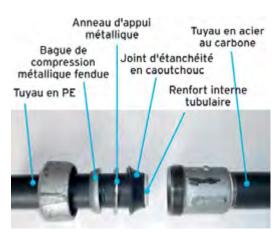


Raccord de transition du cuivre vers un autre matériau

Les tuyaux ou accessoires en cuivre ou alliage de cuivre ne peuvent être soudés sur un tuyau ou un accessoire en acier. La transition vers un filetage doit être effectuée au moyen d'un raccord à compression, un raccord à sertir ou un raccord à brasage fort en laiton ou en bronze.

Raccord de transition PE / métal

La transition PE / métal est obtenue au moyen d'un raccord mécanique résistant à la traction, un manchon électro soudable ou un raccord de transition monté en usine. Le raccord de transition résistant à la traction est conforme à la norme ISO 10838-1, ISO 10838-3 ou NBN EN 10284. Le manchon électro soudable est conforme à la norme NBN EN 1555-3. Tout raccord mécanique résistant à la traction doit être employé avec le renfort interne tubulaire adéquat afin d'éviter une déformation élastique lente du tuyau PE.



source : gas.be





4.2.6 Etanchéité

- Seuls les produits conçus pour l'utilisation en présence de gaz de pétrole liquéfié sont admis.
 - L'utilisation de caoutchouc naturel est interdite.
 - L'utilisation de filasse hygroscopique, telle que le chanvre naturel, est interdite.
- L'étanchéité du filetage est obtenue par l'utilisation d'un produit d'étanchéité qui répond aux normes suivantes:
 - composition d'étanchéité anaérobie : NBN EN 751-1 (ex. loctite);
 - composition d'étanchéité non durcissante : NBN EN 751-2 en combinaison éventuelle avec de la laine d'acrylique (ex. kolmat);
 - bandes en PTFE non fritté et de la classe GRp : NBN EN 751-3 (ex. bande de téflon, ép. min. 0,1 mm);
- Les pâtes hermétiques et les bandes synthétiques (le téflon) ne sont tolérées que dans les assemblages à filet conique pour autant que la température ambiante reste comprise entre 20 °C et + 135 °C.





4.3. Vanne d'arrêt¹ et de sectionnement²

4.3.1 Exigences générales

- conforme aux prescriptions suivantes:
 - NBN EN 331: robinets en alliage de cuivre pour tuyaux de gaz en acier au carbone, acier galvanisé
 - NBN EN 13774: robinets en acier pour tuyaux de gaz enterrés en acier ;
 - NBN EN 1555-4: robinets en PE pour tuyaux enterrés en PE;
 - NBN EN 13774 ou NBN EN 14141: robinets en acier inoxydable pour tuyaux en acier inoxydable.
- ¼ tour, position ouverte/fermée sans équivoque (manivelle perpendiculaire sur tube = fermé, manivelle parallèle au tube = ouvert)
 - Pour chaque tuyauterie ou robinet en attente de raccordement, un bouchon doit être prévu même si le robinet de service est fermé.
 - Ils sont conçus pour les gaz de pétrole liquéfiés en phase gazeuse;
 - Ils sont utilisés aussi bien après la première qu'après la deuxième détente;
 - L'emploi de clefs amovibles est interdit.
 - L'utilisation de robinets à volant (multiples tours) est uniquement autorisée lorsque :
 - le diamètre nominal de la tuyauterie intérieure et du robinet est ≥ DN80;
 - le robinet est équipé d'un indicateur de positionnement permettant de constater, sans équivoque, que le robinet se trouve en position ouvert ou fermé.







- les vannes libres doivent toujours se trouver en position fermée et être bouchonnées
- alliage de cuivre, fonte ou acier
- conçu pour le gaz naturel et la pression appliquée

¹Vanne d'arrêt: vanne de l'installation qui est positionnée juste avant un appareil d'utilisation.

²Vanne de sectionnement: vanne qui permet d'isoler une partie de l'installation intérieure.



- Placées à l'intérieur d'un bâtiment, les vannes doivent :
 - Soit résister à 670°C
 - Marquage ARGB
 - Pour les autres vannes : demander une attestation à votre fournisseur démontrant que l'essai d'étanchéité à 670°C a été satisfait.
 - Soit être efficacement protégé contre une montée de température.

Par exemple

- Le composant est installé dans une armoire d'un volume maximum de 0,2 m³ (60x60x60 cm) et dont les parois possèdent une résistance au feu El 30
- Le composant est installé dans un local compartimenté présentant une résistance accrue aux incendies (chaufferies selon la NBN DTD B 61-001):
 - Résistance au feu El 120 pour les parois ;
 - Résistance au feu El 60 pour les portes.
- Le composant est protégé par un clapet fusible thermique ou un robinet R_{HT} avec manette fusible thermique installé en amont à proximité du composant qui n'est pas R_{HT};









Solution alternative pour la vanne électromagnétique : place en aval de la valve d'arrêt du dispositif

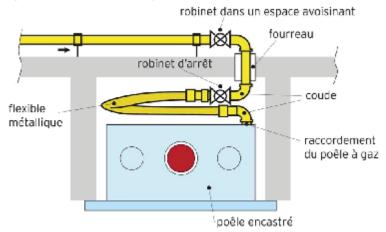
¹Robinet d'arrêt : vanne de l'installation qui est positionnée juste avant un appareil d'utilisation.

²Robinet de sectionnement : vanne qui permet d'isoler une partie de l'installation intérieure.

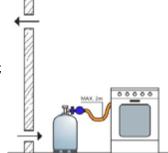


4.3.2 Les vannes d'arrêt

- Pression de service en amont: P maximum 37 ou 50 mbar: Minimale Classe PN 0,2;
- Pression de service en amont: 50 mbar < P < 5 bar : Minimale Classe PN 5 ;</p>
- Pour permettre de déconnecter l'installation en toute sécurité, un raccord trois pièces (raccord union) doit être placé en aval de ce robinet. (Certaines vannes disposent d'un raccord union intégré); En attendant le raccordement d'un appareil, chaque tuyau doit être terminé par un robinet d'arrêt obturé par un bouchon ou bonnet métallique vissé. (Les équipements de sécurité à raccords rapides pour véhicules ambulants doivent être conforme DIN 4817-1. L'ouverture de ces équipements est uniquement possible avec le flexible correctement raccordé.)
- Chaque appareil d'utilisation est précédé d'un robinet d'arrêt VISIBLE ET ACCESSIBLE SUR LA TUYAUTERIE, le plus proche possible de l'appareil.
 - Pour des blocs de cuisine (grande cuisine), on peut admettre une vanne commune, VISIBLE ET ACCESSIBLE, en plus chaque appareil doit être pourvu d'une vanne d'arrêt individuelle sur la tuyauterie.
 - Pour les cuisinières encastrées et taques de cuisson : le robinet d'arrêt peut être placé dans une armoire en dessous ou à côté de l'appareil;
 - Méthodologie pour raccorder un foyer encastré



- Pour permettre de déconnecter l'installation en toute sécurité, un raccord trois pièces (raccord union) doit être placé en aval de ce robinet. (Certaines vannes disposent d'un raccord union intégré).
- En attendant le raccordement d'un appareil, chaque tuyau doit être terminé par un robinet d'arrêt obturé par un bouchon ou bonnet métallique vissé.
- Exception
 Lors d'un détendeur de bouteille ou détendeur unique et si on utilise
 un flexible pour le raccordement d'un appareil d'utilisation mobile par
 destination, le robinet de la bouteille peut servir comme robinet d'arrêt;
 le robinet d'arrêt peut précéder le détendeur secondaire, si celui-ci
 est placé le plus près possible de l'appareil. Il est aussi possible que le
 robinet d'arrêt soit incorporé dans le détendeur.



Appareil mobile : détente unique, raccordement à l'aide d'un flexible de maximum 2 m.



4.3.3 Les vannes de sectionnement :

Pression de service en amont: P maximum 37 ou 50 mbar: Minimale Classe PN 0,2; Pression de service en amont: 50 mbar < P < 5 bar: Minimale Classe PN 5 mbar < P < 5 bar

Un robinet de sectionnement sera installé dans les situations suivantes :

- a) Un robinet de sectionnement est prévu pour l'extension d'une installation (voir figure 3) :
 - lorsque cette extension se trouve à l'intérieur d'un local et la longueur de cette extension est égale ou supérieure à 3 m ;
 - lorsque cette extension se trouve dans un autre local.

En cas d'extension d'une longueur < 3 m à l'intérieur d'un local, aucun robinet de sectionnement supplémentaire n'est exigé. installation nouvelle existante 🕻 appareil tuyauterie à gaz robinet d'arrêt < 3m appareil robinet de sectionnement robinet d'arrêt à gaz ≥ 3m robinet de sectionnement appareil robinet d'arrêt à gaz

Figure 3 : Illustration de la situation a : Robinet de sectionnement en cas d'extension d'une installation

b) Un robinet de sectionnement est placé juste en amont de chaque compteur gaz de passage

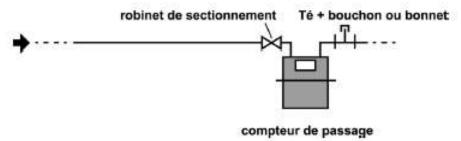
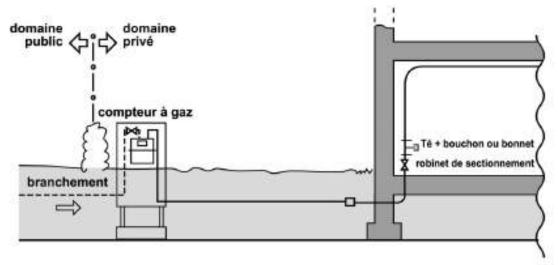


Figure 4 : Illustration de la situation b : Robinet de sectionnement just en amont de chaque compteur gaz de passage



- c) Un robinet de sectionnement est placé à des endroits judicieusement choisis dans les installations intérieures étendues, de sorte à pouvoir interrompre l'alimentation en gaz des ramifications importantes. Par exemple à la base d'une colonne montante ou à la base d'une gaine et de cette manière faciliter l'entretien, les interventions et les contrôles sur cette installation.
- d) Un robinet de sectionnement est placé dans le premier espace par où le tuyau de gaz pénètre dans le bâtiment en souterrain ou hors sol (voir figure 5).

ATTENTION : Pénétrer dans un bâtiment, même derrière une cloison ou un faux plafond, signifie qu'on est entré dans le premier espace du bâtiment ! Il faut donc placer, dans cet espace, une vanne de sectionnement accessible **ou** à l'exterieur hors sol, en amont d'un détendeur secondaire commun



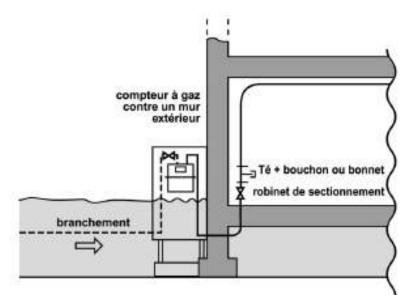


Figure 5 : Illustration de la situation d : robinet de sectionnement dans le premier espace accessible de chaque bâtiment



Le robinet d'arrêt de l'appareil à gaz sert de robinet de sectionnement lorsqu'il satisfait simultanément aux conditions suivantes :.

- l'installation intérieure est prévue pour ne raccorder qu'un seul appareil à gaz ;
- l'appareil à gaz se trouve dans le premier espace accessible ;
- la longueur de tuyau apparent entre le conduit tuyau de gaz entrant et l'appareil à gaz est < 3 m.
- e) Un robinet de sectionnement est placé sur le tuyau entrant de chaque unité de logement (par ex. des appartements) (voir figure 6).

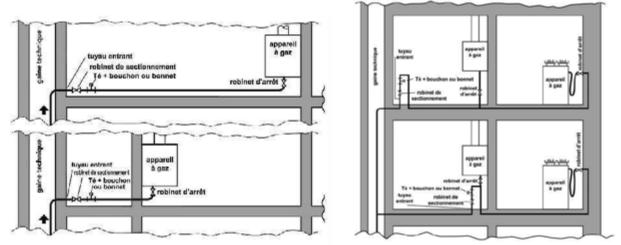


Figure 6 : Illustration de la situation e : un robinet de sectionnement placé sur le tuyau de gaz entrant dans une unité de logement

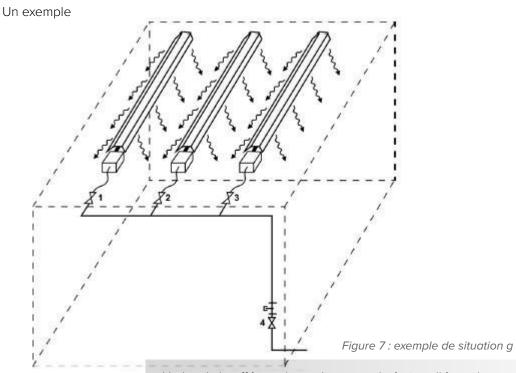
f) Un robinet de sectionnement manuel est placé dans l'amenée de gaz en direction de la chaufferie, de sorte qu'en cas de danger l'amenée de gaz puisse être actionnée sans outils à l'extérieur de la chaufferie, à un endroit bien accessible à une distance de maximum 20 m.

Dans ce contexte, le terme "bien accessible" doit être entendu comme un endroit accessible situé en dehors du bâtiment ou un endroit à l'intérieur du bâtiment accessible sans clef.

Le robinet du compteur gaz ou du compteur gaz de passage peut remplir la fonction de robinet de sectionnement lorsqu'il répond aux conditions ci-dessus.



- g) Un robinet de sectionnement supplémentaire est prévu lorsque, dans un espace, les appareils à gaz et leurs robinets d'arrêt ne sont pas accessibles sans outils comme par exemple une échelle, un élévateur. Dans cet espace, l'amenée de gaz vers ces appareils à gaz doit pouvoir être interrompue au moyen d'un robinet de sectionnement à partir d'un endroit aisément accessible sans outils, situé dans cet espace. Pour ce faire, une des solutions suivantes peut être choisie:
 - un robinet de sectionnement supplémentaire placé à un endroit aisément accessible sans outils, situé dans cet espace ;
 - une vanne à chaîne utilisée comme robinet de sectionnement, dont le maniement s'effectue à partir d'un endroit aisément accessible sans outils, situé dans cet espace ;
 - une électrovanne à fermeture lente, fermée normalement, avec commande électrique à partir d'un endroit aisément accessible sans outils, situé dans cet espace. Un robinet de sectionnement sera installé en amont de l'électrovanne.
 - Les mesures nécessaires seront prises pour que l'installation résiste aux hautes températures



Un local chauffé par des radiants sombrée installés en hauteur Robinets 1, 2 et 3 : robinets d'arrêt de radiants sombres Robinet 4 : robinet de sectionnement placé à un endroit aisément accessible sans outils, situé dans cet espace

h) Un robinet de sectionnement ou robinet extérieur est prévu à l'entrée d'un caniveau horizontal.



4.4 Protection contre la corrosion

Contact métallique

Pour éviter la corrosion galvanique, la canalisation ne peut pas entrer en contact métal sur métal avec d'autres canalisations ou câbles, à l'exception des raccordements des appareils à gaz et des assemblages avec conducteurs à liaison équipotentielle conformes au RGIE.

Attention au risque de corrosion au niveau des supports de tuyau.

Protection des tuyauteries

En fonction de la configuration spatiale et de la corrosivité du milieu différents types de protection peuvent être appliquées :

Revêtement appliqué en usine :

polyéthylène



source : gas.be

coating à poudre



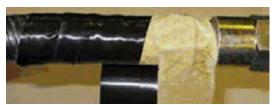
source : gas.be

- Système de peinture
- Bandes d'enrobage ou matériaux thermorétractables, système "bandes d'enrobage butyle";



source : gas.be

système "bandes d'enrobage grasses";



source : gas.be



Système "thermorétractable".



source: gas.be

Les revêtements synthétiques, les bandes d'enrobage et les matériaux thermorétractables utilisés pour le revêtement des tuyaux et accessoires placés hors sols doivent être résistant aux rayons UV.

Dans le tableau ci-après, vous trouverez les types de protections anticorrosion à appliquer en fonction du matériau du tuyau et des différentes configurations spatiales.

Dispositifs de protection en fonction de la configuration spatiale et de la corrosivité du milieu

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).

Environnements légèrement à moyennement corrosifs:

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

- apparents (configuration spatiale n°1)
 - par ex. salle de bains, douche, toilettes, cave humide, grenier humide ou autre local humide, usines de produits laitiers, usine de fécule de pomme de terre, laveries, l'espace d'installation bien aéré d'un adoucisseur d'eau sur base de sel de régénération, ...;
- 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).

Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré ou une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré (configuration spatiale n°4).

Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment (configuration spatiale n°7).

Environnements fortement corrosifs:

À l'intérieur (configurations spatiales n°1 - 2 - 3 - 4);

par ex.: blanchisserie, piscine, imprimerie, salon de coiffure, cave ou tout autre local humide en permanence, vide sanitaire, usine chimique, atelier de décapage, atelier d'étamage, atelier de galvanisation, lavoirs, l'espace d'installation, mal aéré d'un adoucisseur d'eau sur base de sel de régénération

Tuyaux non enterrés, à l'extérieur du bâtiment (configuration spatiale n°7)

à proximité notamment de local de stockage d'acide sulfurique, ammoniac ou d'engrais;



Configurations				Matériau de	s tuyauteries		
spatiales	Parcours des tuyauteries	Acier au carbone	Acier galvanisé	Acier inoxydable	PLT	Cuivre	PE
	Tuyauterie non e	nterrée dans ur	n environnemen	t non corrosif:	espaces secs		
1 & 4 bis	Tuyaux et raccords apparents						
2	Tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré	Système de peinture	,	Aucune autre pi	rotection requise	Э	Interdit
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré						
	Tuyauter ie non enterrée dans u	ın environneme	ent légèrement à	à moyennemen	t corrosif : espa	ces humides	
1 & 4 bis	Tuyaux et raccords apparents						
2	Tuyaux et raccords.accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré					Système	
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré	Système de peinture ou revêtement		Aucune aut	tre protection	de peinture ou	Interdit
4	Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aerée ou un caniveau horizontal non aéré	en matérieu synthétique	Interdit	requise		revêtement en matérieu synthétique	
7	Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment (Réistants aux UV)						Interdit ⁽¹⁾
	Tuyauterie n	on enterrée da	ns un environne	ement fortemen	t corrosif		
1 & 4 bis	Tuyaux et raccords apparents						
2	Tuyaux et raccords.accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré		Système de peinture				
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré	Système de peinture ou		Revêtement	Aucune autre	Système de	Interdit
4	Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aerée ou un caniveau horizontal non aéré	revêtement en matérieu synthétique	Interdit	en matérieu synthétique	protection requise	peinture ou revêtement en matérieu synthétique	
7	Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment (Réistants aux UV)		Système de peinture				Interdit ⁽¹⁾
	Tuy	auterie encastre	ée dans un mur	ou sous chape)		
5	Tuyaux et raccords encastrés dans un mur ou sous chape	Revêtemel	nt en matérieu s	synthétique	Aucune autre protection requise	Revêtement matière synthétique appliqué en usine (Wicu)	Interdit
	Tu	ıyauterie encas	trée à l'extérieu	ır du bâtiment			
6	Tuyaux et raccords enterrés à l'extérieur du bâtiment	Revêtemei	nt en matérieu s	synthétique	Aucune autre protection requise	Revêtement en matérieu synthétique	Aucune aut protection requise
		Tuyauterie e	nterrée sous le	bâtiment			
8	Tuyaux et raccords enterrés sous le bâtiment	Revêtement en matérieu	Interdit	Revêtement en matérieu	Aucune autre protection	Revêtement en matérieu synthétique	Aucune auti

^{(1) :} sauf exception : dans le cas particulier d'une tuyauterie en PE aliant vers un coffret de protection, une citerne gaz butane/propane ou vers un raccord de transition



Essai du revêtement des tuyaux sous-sol

Après le revêtement sur place des raccords et accessoires des tuyaux et la réparation de tous les endommagements visibles du revêtement, ce dernier sera inspecté pour s'assurer de l'absence de vices, au moyen d'un détecteur d'isolation électrique avec une tension d'au moins 10.000 VDC (= Volt Direct Current).

Protection des accessoires, robinets et raccords

Une attention particulière sera accordée à la protection :

- des pièces telles que les tiges de manœuvre de robinets, auxquelles un revêtement isolant adhérent doit être appliqué. Un fourreau de protection sera placé sur la tige ;
- des accessoires (coudes, réductions, tés, fonds bombés, etc.), robinets, appareils et assemblages. Ceux-ci seront de préférence recouverts préalablement par le fabricant d'une couche d'époxy, polyester ou polyuréthane. Là où cela n'est pas possible, des bandes d'enrobage seront appliquées.





Fourreau

- 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 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.
- Le fourreau est ancré dans le mur ou le sol de façon étanche au gaz et à l'eau au moyen d'un matériau non corrosif suffisamment élastique pour assurer l'étanchéité tout en maintenant le fourreau (par ex. pâte de silicone, pâte d'étanchéité gonflant au contact de l'humidité, mousse de polyuréthane à cellules fermées, mortier sans retrait).
- L'espace annulaire entre le tuyau et le fourreau, à une extrémité du fourreau, est rempli d'un matériau non corrosif suffisamment élastique pour assurer l'étanchéité au gaz et à l'eau tel qu'une pâte de silicone, pâte d'étanchéité gonflant au contact de l'humidité ou une mousse de polyuréthane à cellules fermées.

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.

- pour empêcher que les éventuelles fuites de gaz pénètrent dans le bâtiment ou le local ;
- pour empêcher que les eaux souterraines pénètrent dans le bâtiment ;
- pour ne pas perturber le bon fonctionnement de la ventilation des bâtiments équipés d'une ventilation équilibrée ;
- pour l'isolation acoustique.
- Le fourreau ne peut avoir un impact négatif sur la résistance au feu du bâtiment. Dans les espaces où s'appliquent les exigences en matière de résistance au feu, les fourreaux seront rendus étanches de façon appropriée, tant au niveau du bâtiment que du tuyau, afin d'éviter toute pénétration du feu ou de la fumée.
- 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 autre type de raccord que les soudures ne peut exister dans un fourreau.



4.5 Parcours et accessibilité des tuyauteries

- Il est interdit de placer des tuyauteries dans des "zones à risque spécifique":
 - les gaines d'ascenseur;
 - les conduits d'évacuation de produits de combustion;
 - les conduits de ventilation et de conditionnement d'air;
 - les caniveaux d'eau;
 - les regards d'égouts;
 - les gaines de chute (ordures ménagères, linge, papier);
 - les éléments creux de construction (notamment en briques, hourdis, boisseaux et terres cuites alvéolées).
- Le tracé des tuyauteries est fait suivant des lignes droites : horizontales, verticales ou selon les arrêtes des parois, avec le moins possible de changements de direction. Pour les changements de direction les courbes sont préférées aux coudes.
- Le nombre de raccords ou de soudures doit être réduit au minimum, utiliser des longueurs standard.
- Les tuyauteries horizontales apparentes sont au moins à 5 cm au-dessus du niveau fini des planchers.
- Tés

Afin de pouvoir effectuer l'essai d'étanchéité, un té, efficacement obturé au moyen d'un bouchon ou bonnet métallique doit être placé :

- à la sortie du prédétendeur ou du limiteur de pression, sauf si ce dernier dispose d'une prise de pression;
- à la sortie du combiné détendeur de première et de seconde détente avec OPSO-UPSO sauf si ce dernier dispose d'une prise de pression;
- à la sortie du détendeur secondaire, sauf si celui-ci dispose d'une prise de pression.
- en aval du compteur gaz présent, placé à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment, avant la première ramification ;
- à la sortie de chaque compteur gaz de passage le robinet de sectionnement placé en amont d'un compteur gaz de passage ne doit pas obligatoirement être suivi d'un té ;
- en aval de chaque robinet de sectionnement.
- La fixation d'autres tuyaux ou câbles aux tuyaux de gaz est interdite.
- Les tuyaux sont placés de telle manière que les effets de la dilatation et des sollicitations du bâtiment ne provoquent aucune charge mécanique ou déformation inadmissible.

Des dispositifs d'expansion sont prévus :

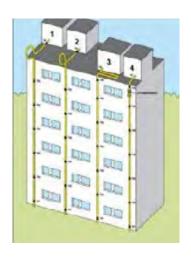
- dans les bâtiments lorsque les canalisations ne sont pas suffisamment flexibles pour supporter la dilatation causée par les écarts de température;
- pour des tuyaux hors sol à l'extérieur du bâtiment, soumis à des dilatations thermiques.

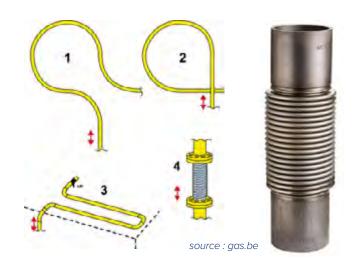
Les dilatations thermiques sont supportées par :

- la pose, à des endroits judicieusement choisis, d'une boucle de dilatation ou d'un compensateur avec soufflet en acier inoxydable;
- la pose de colliers de fixation : pour chaque tronçon droit un collier est fixe, les autres colliers étant coulissants, de sorte à permettre une dilatation thermique axiale.

L'usage de compensateurs dans la tuyauterie doit être limite au minimum en raison de leur fragilité et leur risque de fuite.







Dilatation thermique et flexibilité

 $\label{eq:definition} \mbox{Dilatation(mm) = coefficient de dilatation thermique} \left(\frac{\mbox{mm}}{\mbox{m}^{\circ}\mbox{C}} \right) \times \mbox{longueur (m)x } \Delta \mbox{ T (°C)}$

Matériau	Coéfficient de dilation thermique $\binom{mm}{m^{\circ}C}$
Cuivre	0,0168
Acier	0,012
Acier inoxydable	0,016

ΔT = Différence de température (°C)

Exemple:

La chaufferie en toiture d'un immeuble de 5 étages d'une hauteur de 18m est alimentée par une tuyauterie en acier contre la façade sud. La température de la tuyauterie métallique varie entre - 10°C (hiver) et 80°C (exposé au soleil en été).

Dilation = 0,012
$$\left(\frac{mm}{m^{\circ}C}\right)$$
 x 18 (m)x 90 (°C) = **19,5 mm**



Colliers et supports :

- obligatoire si la tuyauterie est fixée au mur
- appropriés au diamètre et au poids des tubes
- ne peuvent avoir un impact négatif sur la résistance aux hautes températures (R_{HT}) de la tuyauterie (colliers en cuivre, alliage de cuivre, acier au carbone, acier galvanisé ou acier inoxydable).
- minimum à proximité immédiate de chaque robinet, té, changement de direction et dispositif d'expansion (compensateurs)
- La distance maximale entre les supports des tuyaux horizontaux en acier au carbone, acier galvanisé, acier inoxydable, cuivre, ainsi que des tuyaux PLT, est

Tuyaux en cuivi	re et tuyaux PLT						
Diamètre extérieur (mm)	Distance de support maximale (m)						
12 - 15 - 18	1						
22 - 28 - 35	1.5						
42 - 54	2						
Tuyaux en acier au carbone, aci	Tuyaux en acier au carbone, acier galvanisé et acier inoxydable						
Diamètre nominal	Distance de support maximale (m)						
DN 15 (1/2")							
DN 20 (3/4")	1.5						
DN 25 (1")							
DN 30 (5/4")	2.0						
DN 40 (6/4")	3.0						
DN 50 (2")	4.0						

- Le poids des tuyaux verticaux doit être supporté par des éléments de soutien et de fixation. Ce support doit, pour les tuyaux hors sol à l'extérieur du bâtiment, être un point fixe à la base du tuyau.
- S'il est constitué d'un matériau métallique différent de la canalisation : prévoir une isolation électrique entre le collier et le tube.
- Pour les tuyaux hors sol à l'extérieur du bâtiment, les accessoires en matière synthétique ou élastomère des colliers doivent être résistant aux rayons UV du soleil.



Fixation et support d'un kit de tuyaux PLT

Le kit de tuyaux PLT, placé ou non dans un fourreau séparé étanche au gaz, est soutenu par :

- des colliers métalliques tels que définis ci-avant, OU
- un chemin de câbles, une échelle à câbles ou une goulotte adapté au poids et au rayon de courbure des tuyaux PLT.

Les tuyaux PLT placés sur ce chemin de câbles, échelle à câbles ou goulotte, peuvent être fixés à l'aide de colliers ou de bandes en matière synthétique et peuvent former des nappes sans écart entre eux.

Une distance minimale de 4 cm entre le tuyau PLT et chaque autre tuyau, câble ou installation doit être prévue.



source : gas.be



Distance entre les tuyaux de gaz et autres tuyaux ou câbles

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 fig. 1 & 2)

- La distance entre tuyaux de gaz ou entre tuyau de gaz et un tout autre tuyau ou câble doit être de minimum 4 cm;
- Il ne peut se trouver aucun tuyau, câble ou autre obstacle dans un espace de minimum 20 cm entre deux nappes dont au moins une est constituée 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.

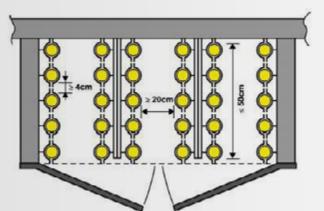


Figure 1 : exemple de tuyaux de gaz accessibles placés dans une gaine technique

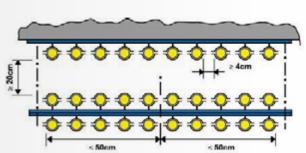
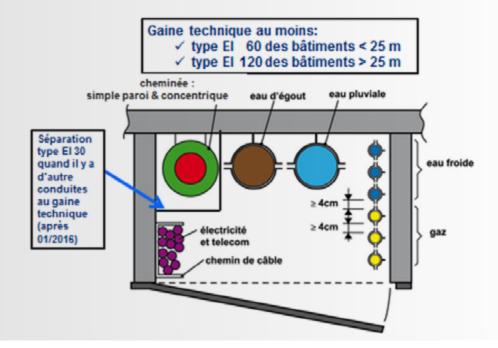


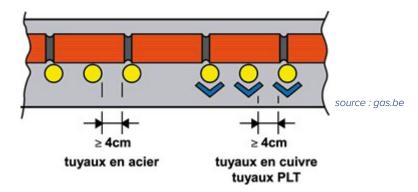
Figure 2 : exemple de tuyaux de gaz accessibles fixés à un plafond



sources : gas.be



Lorsque les tuyaux sont encastrés dans le mur ou sous chape, la distance entre tuyaux de gaz ou entre un tuyau de gaz et tout autre tuyau ou câble doit être de min. 4 cm.



Pour les tuyaux enterrés (configuration spatiales 6 et 8) les espacements suivants sont d'application :

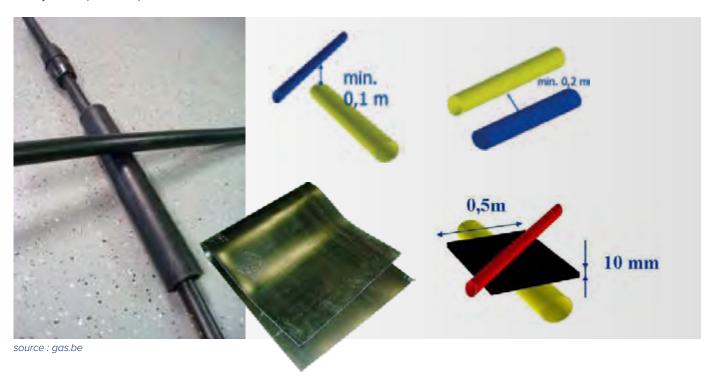
La distance entre un tuyau de gaz et un tuyau de quelque nature que ce soit (gaz, eau, électricité,) s'élève au moins à :

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

Lorsqu'il n'est pas possible de respecter ces distances minimales, il convient d'insérer un écran de séparation en matériau durable. Par exemple : une double couche d'élastomère de 0,5 cm d'épaisseur fixée judicieusement sur le tuyau, afin d'éviter qu'il ne glisse.

En cas de croisement, cet écran est posé, à hauteur de ce croisement, au moins sur un des deux tuyaux enterrés et sur une distance d'au moins 50 cm.

Le tuyau est posé de préférence en dehors de la route.





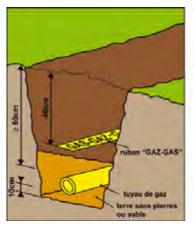
Pose de tuyaux enterrés à l'extérieur du bâtiment

Profondeur de pose

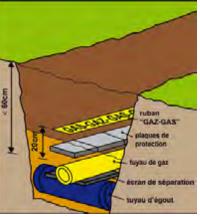
La profondeur de pose entre le dessus du tuyau et le niveau du sol, sera d'au moins 60 cm. Lorsque le tuyau se trouve dans une gaine d'attente, la profondeur de pose sera mesurée à partir du dessus de la gaine d'attente.

Lorsque la profondeur minimale ne peut être respectée en raison d'obstacles souterrains (par ex. égouttage), d'autres mesures de précaution seront prises qui dans tous les cas incluront les mesures suivantes :

- Le tuyau est posé le plus profond possible ;
- Un écran de séparation en matériau durable est placé entre le tuyau de gaz et l'obstacle.
 Cet écran de séparation peut par exemple se composer d'une double couche d'élastomère de 0,5 cm d'épaisseur fixée judicieusement sur le tuyau, afin d'éviter qu'il ne glisse;
- Au-dessus du tuyau, aux endroits où celui-ci n'est pas suffisamment enterré, des plaques de protection en matière synthétique ou en métal seront placées sur toute la longueur.
- La profondeur de pose minimale sous des rails de chemin de fer est de 120 cm.







source : gas.be

Fond de la tranchée

Le fond de la tranchée est préparé comme suit :

- Le fond de la tranchée doit être sans pierres, couches pierreuses, roches, maçonnerie, cendres ou matériaux durs, corrosifs ou coupants;
- Lorsque cette condition ne peut être remplie, le fond de la tranchée sera creusé d'au moins 10 cm plus profond que la profondeur de pose requise pour les tuyaux.
 La tranchée est ensuite comblée, en couches de maximum 5 cm (à chaque fois fortement damées) de sable neutre ou de matériaux de sol bien compactables non corrosifs et sans corps pouvant endommager les tuyaux;
- Dès que le fond de la tranchée est prêt, les tuyaux et leurs d'accessoires sont posés à la profondeur requise de façon à être soutenus sur toute leur longueur et sans interruption.
- Sur des sols fortement dénivelés, le fond de la tranchée présentera partout une pente régulière, propre et plane.



Comblement de la tranchée

Le comblement de la tranchée est effectué à l'aide de sable neutre ou de terre neutre, sans cendres, pierres, graviers ou déblais qui pourraient endommager le tuyau.

Signalisation

A environ 20 cm au-dessus du tuyau, on placera un ruban de signalisation jaune portant la mention "qaz-qas".

Gaines d'attente enterrées à l'extérieur du bâtiment

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, doit être rectiligne et se terminer à l'extérieur du bâtiment à 1 m du mur extérieur. Aucun autre tuyau ou câble que le tuyau de gaz ne peut être placé dans la même gaine d'attente. La gaine d'attente ne peut pas faire fonction de fourreau ni de protection mécanique.

Dispositions particulières pour l'usage de tuyaux en polyéthylène (PE)

Les installations en tuyaux polyéthylène ne sont autorisées que dans les parties enterrées de l'installation, à l'extérieur ou sous le bâtiment (configurations spatiales 6 et 8). Toutefois, dans le cas particulier d'un tuyau en PE situé dans un coffret ou une cabine à l'extérieur du bâtiment, une partie de l'installation en PE peut être située hors sol si les conditions suivantes sont respectées :

- La profondeur de pose de la partie horizontale enterrée de la canalisation satisfait aux exigences reprises ci- avant (voir : Profondeur de pose);
- La canalisation en PE sort du sol verticalement, sous la cabine ou le coffret solidement ancré au sol;
- La partie hors sol de la canalisation en PE est protégée contre la lumière et endommagement mécanique par une gaine d'attente, le coffret et/ou la cabine;
- La longueur du tuyau hors sol en PE est limitée à 70 cm au dessus du niveau du sol environnant





	Aperçu des tuyaux et ra	ıx et raccorde	ccordements autorisés pour les différentes configuration spatiales	torise	od s	ur le	s dif	fére	ntes	COL	nfigu	ırati	on s	patia	ales												
	Matériel de tuyauterie				Acier au carbone	au one		Ā	Acier		◁	Acier	Acier inoxydable	xyda	ple		PLT	⊢.			Cuivre	Ţ.		_		出	
	Tuyaux et raccords			Tuyau	Raccord 3 pièces métallique Filetage	Brides	Soudure	Tuyau	Filetage	Raccord 3 pièces métallique	Tuyau	Raccord à sertir Filetage	Raccord à compression	Raccord 3 pièces métallique	Brides	Soudure	Tuyau	Raccord mécanique	Tuyau	Filetage via un raccord en laiton/bronze	Brassage fort	Raccord à sertir	Raccord à compression	Tuyau Raccord 3 pièces métallique	Electro-soudure	Brides	Raccord mécanique résistant à la traction
CS	Endroit	Accessible	Aéré ?						1	Tu)	Tuyaux		et raccords	ords		ntér	à l'intérieur	qn	bâtiment	men	ı,	ł	ł	ł	ł	l	ļ
1	Apparent	INO	INO	>	^ \	>	>	>	>	7	~	^ ^	~	>	>	^	\wedge	>	>	>	>	~	~	~			
2	Gaine technique / caniveau horizontal	INO	OUI	>	^ \	>	>	>	>	>	>	^	~	>	>	>	\nearrow	>	>	>	>	~	>	>			
М	Volume creux	INO	INO	>	>	>	>	>	>	7	>	>	>	>	>	~	>	>	>	>	>	>	>	>			
	Gaine technique / caniveau horizontal / volume creux	INO	NON	>			>			7	>					$^{\sim}$	>		>		>						
4	Gaine technique / caniveau horizontal / volume creux	NON	NON	>			>			7	>					\checkmark	>		>	·	>						
	Gaine technique / caniveau horizontal / volume creux	NON	OUI	>			>			,	>					\checkmark	>		>		>						
4bis	Volume accessible - point le plus bas en dessous du niveau du sol environnant	INO	OUI	>	(2) (2)	(2)	>	(2)	(2)	(2)	\ \	(2) (3	(2) (2)	(2)	(2)	\checkmark	>	(2)	>	(2)	^	(2)	(2)	(2)			
Ŋ	Encastré dans un mur / sous chape	NON	NON	>	^		>	>	>	,	>	~				>	>		>	>	>	>					
9	Enterre à l'extérieur du bâtiment	NON	NON	>	~	^	>	>	>	7	^	^	/		>	\checkmark	>		>	>	>	~			^	>	~
7	Hors sol à l'extérieur du bâtiment	INO	OUI	>	\ \	>	>	>	>	>	~	~	1	>	>	$^{\sim}$	>	>	>	>	>	>	>	\ (1	(1) (1)	(1)	(1)
o	Enterre sous le bâtiment	NON	NON	>			>			7	>					>	>		>		>			>	>	,	
Les e bien	Les exigences pour le placement des tuyaux et raccords dans une configuration spatiale bien determinée peuvent être retrouvées dans le chapitre respectif (voir ci-après).	e configuration s tif (voir ci-après)	n spatiale s).	(E) X (S) Z (F)	 (1) : Sauf exception dans le cas particulier d'une tuyauterie en PE allant vers un coffret de protection, une citerne gaz butane/propane ou vers un raccord de transition PE/métal, à l'exférieur du bâtiment (2) : Autorisé si placement d'un système de détection gaz individuel dans l'espace où se trouve le raccord 	ff exc coff d de . torise e où	repti ret c trans s si p se t	ion c de p sitio sitio sitio sitio	dans rote n PE eme /e le	le c ctior //mé nt d rac	cas pur, ur, ur, ur, stal, un stal, corc	oarti ne c à l'e syst	culie itern xtér ème	e ge e ge ieur de a	une az bu du b déte	tuya utan oâtir ectio	autel e/pr nent n ga	rie e opa sz in	en Pf ine d idivi	i alli	ant ers I dai	su		>	= ac = in	= admis = interdit	it



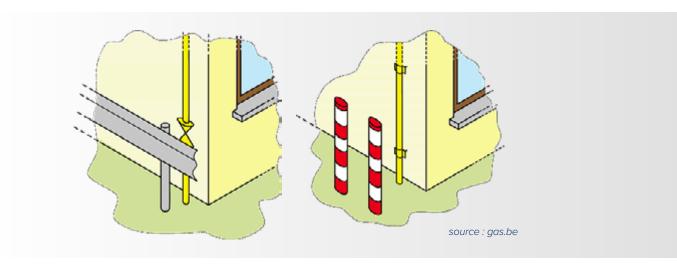
Ci-dessous, les différentes configurations spatiales avec leurs particularités. Pour les types de tuyaux et les modes de raccordement autorisés en fonction des différents configurations spatiales, référés vous au tableau ci-avant.

4.5.1 Configuration spatiale n°1: Tuyaux et raccords apparents dans un espace dont le point le plus bas se trouve au dessus du niveau du sol environnant

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

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.

NOTE : la protection mécanique peut e. a. se composer d'un profilé en acier, d'une poutre, d'un pieu en béton ou d'un rail de sécurité.





4.5.2 Configuration spatiale n°2 : Tuyauteries et raccords accessibles¹ dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré

Gaine technique aérée

- L'orifice d'aération se situe au point le plus bas du volume de la gaine et se fait par une ouverture non obturable ≥ 150 cm².
- Cet orifice d'aération communique (éventuellement au moyen d'un conduit descendant) :
 - soit directement avec l'extérieur ;
 - situé plus haut que le sol environnant;
 - soit avec au maximum un seul espace contigu;
 situé en contrebas et dans lequel se trouve un orifice d'aération semblable situé plus haut que le sol environnant.
- Des trappes de visite permettent d'accéder aux tuyauteries pour l'entretien et les réparations.

Caniveau horizontale aérée

- 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.
- Afin d'aérer le caniveau en permanence celui-ci est mis en pente descendante un orifice d'aération non obturable d'une surface utile ≥ 150 cm² est prévue au point le plus bas du caniveau, situé plus haut que le sol environnant
- Cet orifice d'aération communique directement avec l'extérieur situé plus haut que le sol environnant – soit avec au maximum un seul espace contigu situé en contrebas et dans lequel se trouve un orifice d'aération semblable situé plus haut que le sol environnant.
- L'orifice d'aération sert à drainer le caniveau. Aucun système de drainage ne peut être connecté en direct aux égouts.



¹ Tuyaux et raccords accessibles : tuyaux et raccords qui sont suffisamment accessibles pour qu'une intervention avec un outil à main soit possible sur les tuyaux de gaz et les raccords sans travaux de démolitionuyaux et raccords accessibles : tuyaux et raccords qui sont suffisamment accessibles pour qu'une intervention avec un outil à main soit possible sur les tuyaux de gaz et les raccords sans travaux de démolition



4.5.3 Configuration spatiale n°3 : Tuyaux et raccords accessibles¹ dans un volume creux aéré

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.

- Cet volume creux aéré communique (éventuellement au moyen d'un conduit descendant) :
 - soit directement avec l'extérieur ;
 - situé plus haut que le sol environnant;
 - soit avec au maximum un seul espace contigu; situé en contrebas et dans lequel se trouve un orifice d'aération semblable situé plus haut que le sol environnant.

4.5.4 Configuration spatiale n°4 : Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré

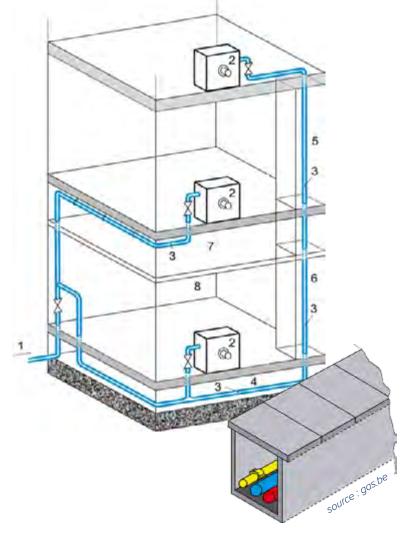
Seules les tuyauteries et les raccords soudés ou brasés ne sont autorisés dans cette configuration spatiale.

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.

- Alimentation de gaz naturel en aval du compteur
- 2. Appareil d'utilisation
- 3. Tube en acier soudé ou en cuivre avec brasage fort
- 4. Vide technique non accessible 5 : Gaine non ventilée
- 5. Caisson non ventilé
- 6. Volume creux non ventilé
- 7. Faux plafond en plaques de plâtre







¹ Tuyaux et raccords accessibles: tuyaux et raccords qui sont suffisamment accessibles pour qu'une intervention avec un outil à main soit possible sur les tuyaux de gaz et les raccords sans travaux de démolitionuyaux et raccords accessibles: tuyaux et raccords qui sont suffisamment accessibles pour qu'une intervention avec un outil à main soit possible sur les tuyaux de gaz et les raccords sans travaux de démolition



4.5.5 Configuration spatiale n°4bis: Tuyaux et raccords dans un espace accessible dont le point le plus bas se trouve en dessous du niveau du sol environnant

a) Les modes de raccordements suivants sont autorisés pour tuyauteries situées dans un espace accessible dont le point le plus bas se trouve en dessous du niveau du sol environnant :

- tuyaux en acier au carbone : soudures;
- tuyaux en acier inoxydable : soudures;
- kits de tuyaux PLT : sans raccords mécaniques;
- tuyaux en cuivre : brasage fort.

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour autant qu'un système individuel de détection gaz (conforme au point c) soit placé dans l'(es)espace(s) dans le(s)quel(s) se trouve(ent) le(s) raccord(s):

- tuyaux en acier au carbone : raccords filetés, raccords trois pièces métaliques (raccord union), brides, soudures;
- tuyaux en acier galvanisé : raccords filetés, raccords trois pièces métaliques (raccord union);
- tuyaux en acier inoxydable : raccords filetés, raccords trois pièces métaliques (raccord union), brides, raccords à compression, raccords à sertir;
- kits de tuyaux PLT;
- tuyaux en cuivre : raccord à sertir, raccords à compression, raccords trois pièces métalliques (raccord union), filetage via un raccord en laiton ou en bronze et brasage fort.

b) Des appareils d'utilisation ou des compteurs peuvent être installés dans un espace accessible dont le point le point bas se trouve en dessous du niveau du sol environnant à condition qu'un système individuel de détection gaz (conforme au point c)soit installé dans l'espace d'installationde ces appareils d'utilisation ou compteurs

Des bouteilles de gaz ne peuvent pas être installées en dessous du niveau du sol environnant.

Le passage de la tuyauterie gaz vers l'espace d'installation de(s) l'appareil(s) d'utilisation ou de(s) compteur(s) gaz sous le niveau du sol environnant, doit être étanche.

L'amenée d'air frais, l'évacuation d'air et l'évacuation des produits de combustion des appareils d'utilisation sont conformes aux préscriptions de cette brochure en fonction de la puissance installée.

c) Le système de détection gaz doit répondre simultanément aux conditions suivantes :

Détecteur de gaz

- Il est conforme aux NBN EN 50194-1 et NBN EN 50194-2, conçus pour le butane et le propane;
- Ces normes tiennent compte d'une part de l'interaction/compatibilité entre le détecteur gaz et la vanne électromagnétique et d'autre part de la conformité du détecteur gaz pour cette configuration – adapté ou non à une utilisation domestique et/ou industrielle;
- Il est raccordé au réseau électrique;
- Il est placé, conformément aux instructions d'installation du fabricant dans l'espace concerné (au point le plus bas de cet espace);
- L'entretien et le controle du détecteur sont effectués suivant les prescriptions du fabricant.

Electrovanne gaz

- elle est raccordée au réseau électrique; l'installation électrique doit être conforme au R.G.I.E;
- elle est de type "normalement fermée";
- elle a un réarmement manuel;
- elle est placée dans la tuyauterie d'alimentation vers l'espace ou dans la tuyauterie d'alimentation générale;



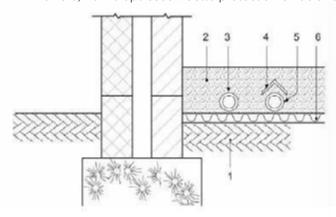
- elle est placée au-dessus du niveau du sol environnant, à l'extérieur de l'espace d'installation : à l'extérieur du bâtiment **OU** à l'intérieur du bâtiment dans un endroit ventilé (R_{HT} conforme);
- elle a un niveau de protection électrique conforme à IEC 60259 et correspondant au lieu de placement:
 - dans un endroit sec du bâtiment :minimum IP 41;
 - à l'extéreur, sous abri : minimum IP 43;
 - à l'extérieur, sans abri : minimum IP 44;
- elle est immédiatement précédée d'une vanne de sectionnement;
- seule la tuyauterie qui alimente les appareils d'utilisation qui se trouvent au-dessus du niveau du sol environnant peut être branchée en amont de la vanne électromagnétique.

Système de commande et de controle de l'ensemble du système de détection gaz doit fonctionner complètement indépendamment et garantir une sécurité positive de l'installation.

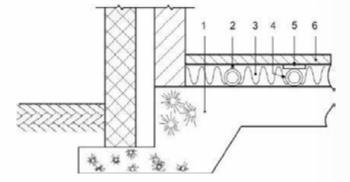
Lorsque d'autres matériaux sont utilisés pour réaliser ce type d'installation, celle-ci doit être en sécurité positive afin d'assurer, à des conditions d'utilisation identiques, un niveau de sécurité au moins équivalent à celui mentionné ci dessus.

4.5.6 Configuration spatiale n°5 : Tuyaux et raccords encastrés dans un mur ou sous chape

Les tuyaux en cuivre et 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.



- 1. Béton de structure
- 2. Chape en béton
- 3. Tube en acier protégé contre la corrosion au moyen d'un revêtement synthétique
- 4. Profil en acier min. 2 mm d'épaisseur
- 5. Tube en cuivre enrobé en usine
- 6. Couche d'isolation dans la couche d'isolation



- 1. Fondations
- Tube en acier avec revêtement synthétique mis dans la couche d'isolation
- 3. Couche d'isolation
- 4. Tube en cuivre enrobé en usine
- 5. Profil en acier min. 2 mm d'épaisseur
- 6. Couche d'achèvement

Les tuyauteries encastrées ne sont pas en contact avec l'ossature ou toute autre tuyauterie de l'immeuble. En toutes circonstances, il est tenu compte des dilatations possibles. Des précautions adéquates sont prises pour permettre un léger mouvement longitudinal, notamment aux changements de diamètre, aux raccords filetés et aux protubérances de soudures.

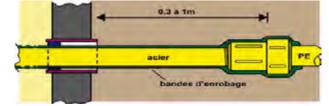
Pour les canalisations en cuivre, elles seront de type WICU (enrobage d'usine)



4.5.7 Configuration spatiale $n^\circ 6$: Tuyaux et raccords enterrés à l'extérieur du

bâtiment

La transition PE/métal se trouve dans le sol, à l'extérieur du bâtiment, à une distance de 30 cm à 1 m du bâtiment. Là où le tuyau traverse le mur, le passage doit toujours être en métal.

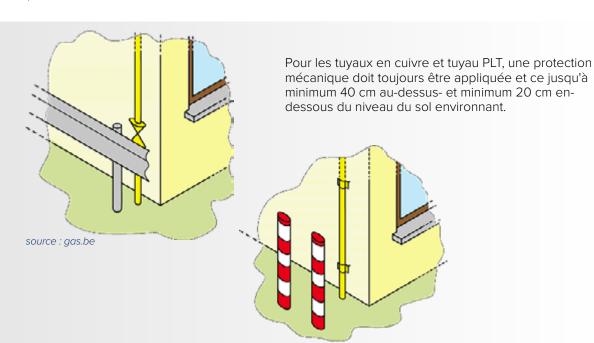


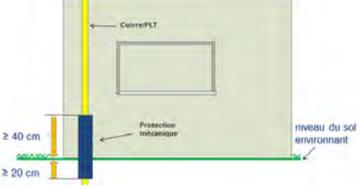
source : gas.be

4.5.8 Configuration spatiale n°7: Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment

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.

NOTE : la protection mécanique peut être e. a. composée d'un profilé en acier, d'une poutre, d'un pieu en béton ou d'un rail de sécurité.





Un nombre suffisant de colliers de fixation doit être employé.

Le poids d'une tuyauterie verticale doit à sa base être supporté à l'aide d'un point fixe. Les accessoires en matière synthétique ou élastomère des colliers doivent être résistant aux rayons UV du soleil.

Les colliers de fixation sont isolés électriquement des tuyaux sauf si leur matériel est identique à celui du tuyau.



4.5.9 Configuration spatiale n°8 : Tuyaux et raccords enterrés sous un bâtiment

La transition du PE au métal doit être réalisée par une pièce de transition montée en usine ou par une traversée de façade.



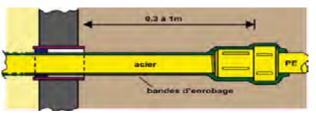


source: gas.be

La transition PE / métal se trouve dans le fourreau à une distance de 30 cm à 1 m du bâtiment. Là où le tuyau entre dans le bâtiment, le passage doit toujours être en métal.

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.

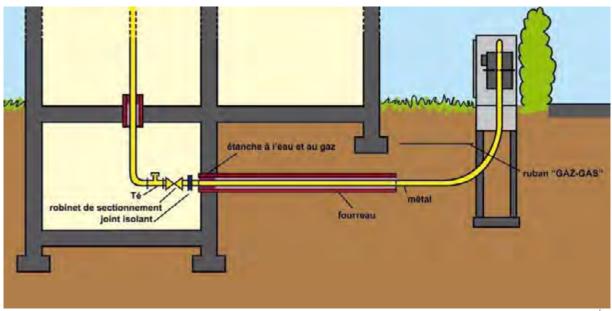
L'espace annulaire entre le tuyau et le fourreau du côté de l'espace intérieur est rempli d'un matériau non corrosif suffisamment élastique pour assurer l'étanchéité au gaz et à l'eau, tel qu'une pâte de silicone, pâte d'étanchéité gonflant au contact de l'humidité ou une mousse de polyuréthane à cellules fermées.





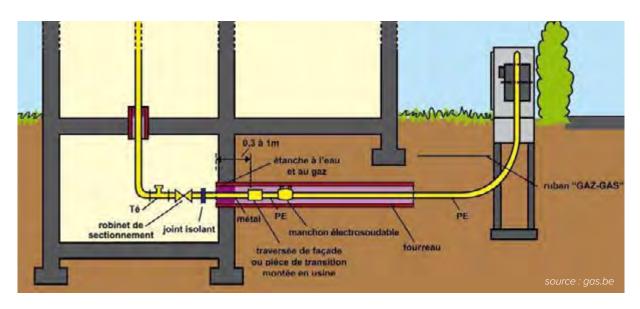
source : gas.be

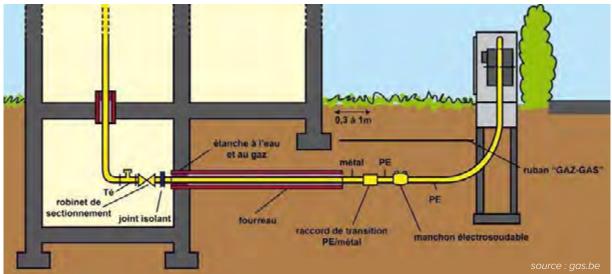
Le fourreau est ancré dans le mur ou le sol de façon étanche au gaz et à l'eau au moyen d'un matériau non corrosif suffisamment élastique pour assurer l'étanchéité tout en maintenant le fourreau (par ex. pâte de silicone, pâte d'étanchéité gonflant au contact de l'humidité, mousse de polyuréthane à cellules fermées, mortier sans retrait).



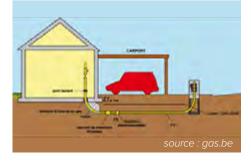
source : gas.be



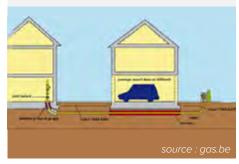




NOTE 1: Une véranda ou un car-port totalement fermés sont considérés comme un bâtiment. Une véranda ou un car-port avec au moins une paroi totalement ouverte exposée à l'air extérieur ne sont pas considérés comme un bâtiment.



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







4.6 DÉTENDEURS

Généralités

- Pour un seul appareil d'utilisation une simple détente suffit (détendeur de bouteille ou détendeur unique);
- A partir de minimum deux appareils d'utilisation: la double détente est obligatoire = (prédétente + détente secondaire). Le détendeur de première détente est placé à l'extérieur (voir plus loin pour la localisation du détendeur secondaire).
- Tous les détendeurs (y compris la version UPSO-OPSO) utilisés sont conçus pour garantir un débit de 1.2 fois le débit nominal de l'appareil ou de l'ensemble des appareils désservis.
- Le détendeur est accompagné d'une notice d'emploi;
- La pression maximale autorisée avant l'entrée d'un bâtiment est :
 - 1,5 bar pour une installation domestique (ATTENTION: voir 4.7 et 4.8);
 - 5 bar pour les installations non domestiques.
- A la température de 15 °C :
 - bouteille de butane = + 1,7 bar (la bouteille se trouve généralement à l'intérieur T° de vaporisation > 0,5 °C);
 - bouteille de propane = + 6,5 bar (la bouteille se trouve généralement à l'extérieur T° de vaporisation > 42 °C).

Marquages

Chaque détendeur faisant partie de l'installation est conforme à NBN EN 16129 et comporte les marquages suivants :

- Marquage de la norme EN (NBN EN 16129)
- le nom ou sigle du fabricant ;
- le modèle ou l'identification du détendeur (en lettres et/ou chiffre) ;
- la nature du gaz (butane, propane ou LPG);
- la date de fabrication dénuée de toute ambiguité;
- la pression nominale de détente / de sortie exprimée en bar ou mbar ;
- le débit garanti (Q) en kg/h ou g/h ;
- une flèche précisant le sens du courant gazeux ;
- le marquage de la pression d'entrée est facultatif

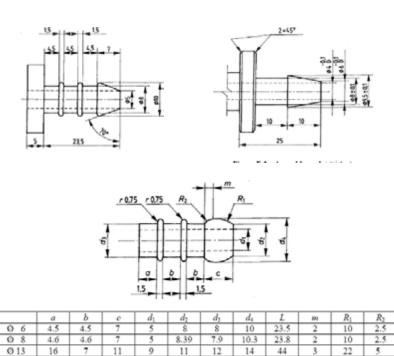


4.6.1 Le détendeur de bouteille

Généralités ;

- Conçus pour l'alimentation d'un seul appareil d'utilisation;
- De type fixe : la pression du gaz en aval n'est pas réglable;
- Débit minimum d'au moins 1.2x le débit maximale nécessaire
- La pression d'entrée maximale admissible est > à la pression maximale du gaz dans le récipient de stockage;
 - 16 bar pour le propane;
 - 7,5 bar pour le butane.
- La pression de sortie correspond à la pression nominale de service de l'appareil indiquée par le fabricant;
 - 37 mbar/50 mbar pour le propane;
 - 28 mbar pour le butane.
- il est placé directement sur la sortie du robinet de service de la bouteille;
- Il est placé directement sur la sortie du robinet de service de la bouteille :
 - écrou libre de montage fait partie du détendeur ;
 - la sortie du détendeur est munie d'une assemblage plat (tétine) ;
 - il est conforme à NBN EN 16129.

Assemblage plat (tétine)





4.6.2 Détendeur de première détente (prédétendeur)

- La pression maximale de sortie est 1,5 bar, pression qui peut éventuellement monter jusqu'à 5 bar pour des installations non résidentielles;
- Le prédétendeur est toujours placé à l'extérieur du bâtiment ;
- Il est conçu pour l'alimentation d'un ou de plusieurs appareils d'utilisation ;
- Il est placé le plus près possible de la sortie du robinet de service du récipient de stockage (la bouteille ou la citerne) ou du coupleur-inverseur¹⁾ (manuel) ou col de cygne²⁾ d'une batterie de bouteilles :
- Dans un coupleur-inverseur automatique, un prédétendeur de type fixe est intégré;
- Il est de type fixe³⁾ ou réglable⁴⁾, le détendeur réglable est obligatoirement muni d'un manomètre;
- La pression d'entrée maximale admissible est au moins égale à la pression du gaz dans le récipient de stockage;
- les entrées et/ou les sorties sont munies de l'un des filetages suivants:
 - le filetage intérieur est conforme à NBN EN 10226-15;
 - le filetage extérieur est conforme à NBN EN 10226-1 ou à ISO 68-1 (filet M 20 x 1,5) $^{5)}$

Doupleur-inverseur : dispositif automatique ou manuel permettant le couplage de plusieurs bouteilles de gaz et l'inversion de l'amenée de gaz d'une bouteille ou batterie de bouteilles à l'autre. Un prédétendeur de type fixe est intégré dans le coupleur-inverseur automatique.

²⁾ Col de cygne : raccordement prémonté de deux bouteilles de gaz composé de deux tuyaux en cuivre, chacun étant muni d'une courbe de dilatation ; il est raccordé d'un côté au robinet de service et de l'autre, à un té qui, à son troisième point de raccordement, est raccordé au détendeur.

³⁾ La pression du gaz en aval n'est pas réglable

⁴⁾La pression du gaz en aval est réglable

⁵⁾Filetage extérieur est conique et le filetage intérieur est cylindrique



4.6.3 Détendeur deuxième détente (détendeur sécondaire)

Un détendeur de deuxième détente doit répondre aux conditions suivantes ;

- Il placé en aval du détendeur de première détente;
- Il est utilisé pour réaliser :
 - soit la détente secondaire unique commune à plusieurs appareils d'utilisation à la même pression ;
 - soit la détente secondaire relative à un appareil d'utilisation individuel ; il est placé le plus près possible de l'appareil correspondant .
- Pression d'entrée maximale admissible est au moins égale à la pression de sortie maximale du prédétendeur;
- La pression de sortie = pression nominale de service de l'appareil ou des appareils d'utilisation comme indiqué e par le fabricant
- Pour un débit < 4 kg/h il est de type fixe ;
- Pour un débit > 4 kg/h il est de type fixe ou ajustable avec scellage après réglage
- Un détendeur réglable doit être équipé d'un manomètre ou d'un point de mesure
- Les deux extrémités sont munies de l'un des filetages suivants :
 - le filetage intérieur est conforme à la norme NBN EN 10226-1
 - le filetage extérieur est conforme à la norme NBN EN 10226-1 ou ISO 68-1 (filetage M $20 \times 1,5$).





4.7 LIMITEUR DE PRESSION

Le limiteur de pression doit répondre aux conditions suivantes ;

- Pour des installations alimentées par une citerne.
 Il fonctionne comme sécurité supplémentaire pour la partie de l'installation en aval du détendeur de première détente;
- Il est directement raccordé à la sortie du détendeur de première détente et de cette manière fait partie de la combinaison "détendeur de première détente – limiteur de pression";
- Dans les conditions normales d'exploitation, la pression d'entrée est égale à la pression de sortie du détendeur de première détente; afin de protéger la partie en aval de l'installation en cas de défaillance du prédétendeur, la pression d'entrée maximale admissible est au moins égale à la pression de sortie maximale de la citerne;
- Il est conçu pour l'alimentation d'un ou de plusieurs appareils d'utilisation;
- Les deux extrémités sont munies de l'un des filetages suivants :
 - le filetage intérieur est conforme à la norme NBN EN 10226-1
 - le filetage extérieur est conforme à la norme NBN EN 10226-1 ou à la norme ISO 68-1 (filet M 20x1,5).
- Chaque limiteur de pression comporte les marquages suivants
 - le nom ou le sigle du fabricant ;
 - le modèle ou l'identification (en lettres et/ou chiffres);
 - la nature du gaz (butane, propane ou LPG);
 - la date de fabrication ;
 - la pression nominale de sortie exprimée en bar ;
 - une flèche précisant le sens du courant gazeux.

4.8 DÉTENDEUR COMBINÉ DE PREMIÈRE ET DE DEUXIÈME DÉTENTE AVEC UPSO-OPSO

Ce type de détendeur combine est conforme à NBN EN 16129 et se compose de ;

- Une première unité de base qui remplit la fonction combinée de prédétendeur-limiteur de pression, équipé d'une -sécurité de sur pression (OPSO) qui se déclenche en cas de pression d'alimentation trop élevée;
- Couplé à une seconde unité qui remplit la fonction de détendeur de deuxième détente, équipée d'une sécurité de sous pression (UPSO), qui se déclenche en cas de baisse de la pression de détente sous la pression minimale de service des appareils d'utilisation;
- En cas de coupure de gaz, soit par sur soit par sous pression, l'ensemble doit être réarmé mauellement.



4.9 INSTALLATIONS INTÉRIEURES À DÉTENTE UNIQUE

Ce type d'installation est alimenté par une seule bouteille (butane ou propane) (c.à.d. pas par un tank de stockage fixe) équipée d'un détendeur de bouteille placé à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment. Uniquement l'alimentation d'un seul appareil de consommation est autorisé en cas de détente unique ; Ce type de raccordement est uniquement autorisé pour raccorder des appareils tels que : chauffe-eau, éclairage au gaz, catalyseurs, taques de cuisson et cuisinières non encastrées, barbecue, chauffage de terrasses, ...

Le robinet de service de la bouteille peut servir comme robinet d'arrêt de l'appareil d'utilisation uniquement si les deux se trouvent dans le même espace

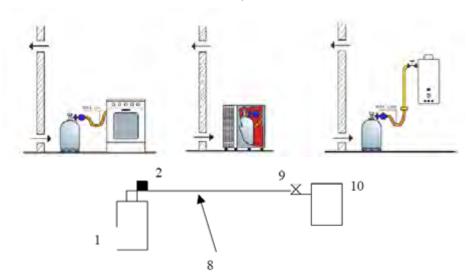
4.9.1 Installation avec un seul appareil d'utilisation placé à l'extérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment et alimentée par une seule bouteille

Ce type de raccordement est uniquement autorisé pour raccorder des appareils tels que : chauffe-eau, éclairage au gaz, catalyseurs, taques de cuisson et cuisinières non encastrées, barbecue, chauffage de terrasses.

Ces appareils peuvent être raccordés à l'aide d'un flexible élastomère - type "flexible pour gaz détendu" (couleur orange), une tuyauterie rigide ou une combinaison des deux (la partie flexible, placée de manière visible et avec un longueur max. de 50 cm, raccorde dès lors le détendeur bouteille avec la tuyauterie rigide).

Ce raccordement (tuyau rigide + flexible) a une longueur maximale de 2 m. Le flexible doit être contrôlable visuellement sur toute sa longueur.

Le robinet de service de la bouteille peut servir comme robinet d'arrêt de l'appareil d'utilisation uniquement si les deux se trouvent dans le même espace.



Légende

- 1. Bouteille à gaz: le filet intérieur ou extérieur du robinet est à pas "gauche", adapté aux accessoires
- 2. Détendeur de bouteille: la pression de sortie de ce détendeur correspond à la pression nominale de service de l'appareil d'utilisation, comme indiqué par le fabricant sur la plaque signalétique
- 8. Tuyau: flexible de max. 2 m pour appareil déplaçable; **OU** flexible de max. 50 cm + tuyau rigide pour appareils déplaçables/fixes
- 9. Robinet d'arrêt
- 10. Appareil d'utilisation.



4.10 INSTALLATIONS INTÉRIEUR À DOUBLE DÉTENTE

Ce type d'installation est toujours alimenté par des récipients de stockage (p. ex. bouteille, batterie de bouteilles ou citerne pour propane) se trouvant à l'extérieur. Les installations avec un seul appareil d'utilisation peuvent être pourvues d'une double détente mais des installations alimentant plusieurs appareils d'utilisation doivent toujours être pourvues d'une double détente;

Le principe de la double détente est de ramener la pression du gaz du récipient de stockage à la pression prescrite de l'appareil d'utilisation en deux étapes.

Le diamètre intérieur de ces tuyauteries est déterminé en fonction de la pression, du débit et de la distance entre la combinaison prédétendeur-limiteur de pression et le(s) détendeur(s) secondaire(s) et l'appareil d'utilisation.

ATTENTION: pour les tuyauteries après le détendeur secondaire, vous devez tenir compte avec la perte de charge maximum autorisée (1 mbar) ce qui est beaucoup plus restrictives.

4.10.1. Installations à double détente alimentées par une seule bouteille ou par une batterie de bouteilles

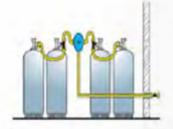
Un prédétendeur est toujours obligatoire ;

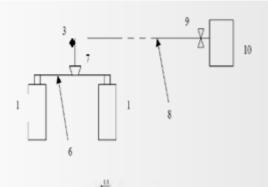
- dans le cas d'une bouteille unique: placé à la sortie du robinet de service de la bouteille;
- dans le cas d'une batterie de bouteilles: soit placé à la sortie du raccordement entre les bouteilles ou à la sortie du coupleur-inverseur manuel, soit intégré au coupleur-inverseur automatique.

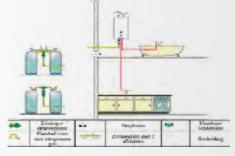
Dans le cas d'une batterie de bouteilles des robinets placés en amont du détendeur permettent d'éviter la vidange des tuyauteries pendant la manipulation des bouteilles. Ils sont soit prévus sur le raccordement entre les bouteilles soit intégrés au coupleur-inverseur.

- 1 Batterie de bouteilles à gaz.
- 3 Détendeur unique: placé à la sortie du raccordement entre les bouteilles ou au coupleur-inverseur.
- 6 Raccordement entre les bouteilles: il est le plus court possible et réalisé au moyen d'un flexible ("flexible type LPG pour gaz non détendu" & MOP 30) OU col de cygne en cuivre OU un collecteur en acier.
- 7 Coupleur-inverseur manuel OU vanne 3 voies **OU** vannes montées sur le raccordement des bouteilles.
- 8 Tuyau rigide
- 9 Robinet d'arrêt
- 10 Appareil d'utilistation.











4.10.2. Détendeur secondaire individuel précédant immédiatement l'appareil d'utilisation

Ce type d'installation est autorisé :

- Pour une installation avec une bouteille unique (placé à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment) alimentant un seul appareil d'utilisation ;
- Pour l'extension d'une installation existante avec un ou plusieurs appareils d'utilisation supplémentaires;
 l'installation existante comprend plusieurs appareils d'utilisation chacun déjà équipé d'un détendeur de seconde détente individuel:
- Pour un bâtiment non résidentiel avec une puissance totale installée ≥ 70 kW; pour ce type d'installation avec MOP > 37 mbar, le GT du matériel R_{HT} utilisé doit être ≥ à la pression de sortie du détendeur.

Devant chaque appareil d'utilisation et à un endroit accessible, doit être placé un détendeur de seconde détente précédé d'une vanne d'arrêt.

4.10.3. Détendeur secondaire commun

Il est permis multiples détendeur de seconde détente, chacune précédée d'une robinet sectionnement individuelles à placer dans une coffret de protection

Le détendeur commun est placé à l'extérieur du bâtiment et il est précédé d'un robinet de sectionnement :

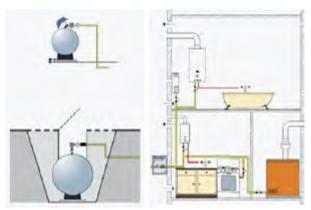
- Soit dans un coffret de protection facilement accessible situe au-dessus du sol environnant et placement fixé au mur extérieure ou ancré à l'aide d'un socle :
 - un orifice d'aération d'au moins 50 cm² au point le plus bas et se trouvant à une distance d'au moins 0.50 m de chaque ouverture adjacente (p.ex.: porte, fenêtre, orifice d'aération, raccordement à l'égout, ...);
 - tout source électrique d'inflammation est défendue dans un rayon de 1 m autour de l'ouverture d'aération du coffret ; l'indication visible "GAS/GAZ" sur la face extérieure de la porte.
- Soit le détendeur de seconde détente est placé sous le couvercle de protection de la citerne. Dans ce cas le robinet de service de la citerne peut être considéré comme robinet de sectionnement.

NOTE : Le détendeur secondaire et le robinet de sectionnement peuvent aussi être placés dans un autre espace à l'extérieur du bâtiment à condition que celui-ci présente un niveau de sécurité au moins équivalent à celui d'un coffret de protection.

4.10.4. Installations à double détente alimentées par une citerne de propane

Pour ce type d'installation, le prédétendeur est combiné avec un limiteur de pression raccordé à la sortie de ce détendeur ou un détendeur combiné de première- et seconde détente avec OPSO-UPSO est utilisé.

Cette combinaison doit être placée le plus près possible de la sortie du robinet de service de la citerne de propane. Si le montage à la sortie du robinet de service n'est pas possible, il est autorisé de raccorder celui-ci à la combinaison prédétendeur – limiteur de pression ou au combiné détendeur de première- et de seconde détente avec OPSO-UPSO à l'aide de tuyaux, raccords et/ou accessoires pour gaz non détendu.





4.10.5. Un détendeur secondaire commun pour un ou plusieurs appareils

Ce type d'installation est obligatoire pour les installations neuves et pour les rénovations dans un bâtiment résidentiel.

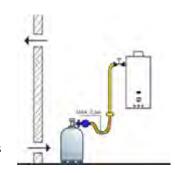
Le détendeur commun pour un ou plusieurs appareils est placé à l'extérieur du bâtiment et il est précédé d'un robinet de sectionnement.

Le débit total de ce détendeur secondaire commun sont conçus pour garantir un débit de 1,2 fois le débit nominal de l'appareil ou de l'ensemble des appareils desservis.

4.11 RACCORDEMENT DES APPAREILS D'UTILISATION

Appareils fixés à demeure

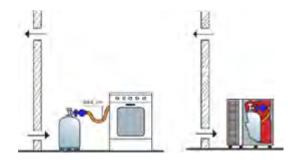
- Raccordement rigide (acier, acier inoxydable, cuivre) en tenant compte des critères imposés par la configuration spatiale de la tuyauteries concernées
- Flexible métallique R_{HT}
- Exception pour une installation intérieure à détente unique : Si on utilise qu'une seule bouteille pour réunir le détendeur de bouteille et l'extrémité du tuyau rigide est autorisé un flexible en élastomère pour gaz détendu placé de façon apparente :
 - longueur maximum 50 cm et;
 - les extrémités du flexible sont fixées au moyen de colliers de serrage.
 - Remplacé au moins tous les 5 ans et dès l'apparition de fissures crevasses ou toute autre déformation anormale.



Remarque : Un tuyau PLT ne peut subir qu'un nombre limité de pliages, de ce fait le système PLT ne se prête pas au raccordement d'appareils d'utilisation. Le système PLT ne peut, de ce fait pas être utilisé en aval du robinet d'arrêt d'un appareil d'utilisation.

Appareils mobiles par destination:

- Raccordement rigide (acier, cuivre);
- Flexible métallique ;
- Flexible en élastomère pour gaz détendu :
 - Longueur maximale : 2 m;
 - Contrôlable visuellement sur toute sa longueur ;
 - Remplacé au moins tous les 5 ans et dès l'apparition de fissures crevasses ou toute autre déformation anormale.

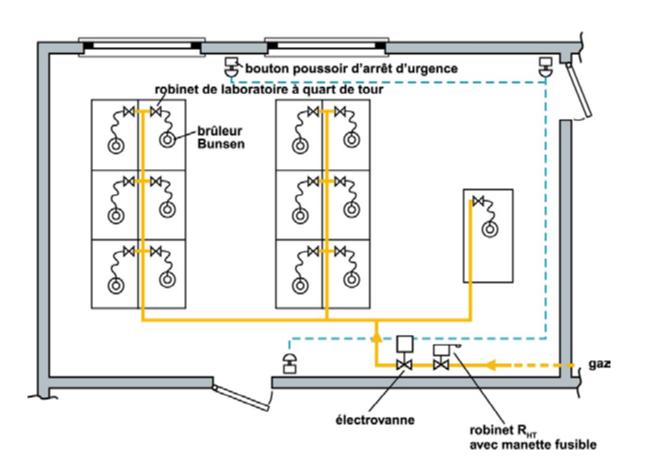




Les appareils mobiles tels que les brûleur Bunsen ne comportant pas de robinet d'arrêt peuvent également être accordés au moyen d'un flexible à condition qu'il existe un robinet d'arrêt en amont de celui-ci, ce flexible élastomère de couleur orange aura une longueur maximale de 2 m et est conforme aux prescriptions ci-devant.

Dans le cas spécifique d'un atelier ou d'un laboratoire équipé de plus d'un brûleur Bunsen, l'installation sera réalisée comme suit :

- l'alimentation de gaz de chaque brûleur Bunsen doit pouvoir être fermée depuis le lieu d'utilisation avec un robinet de laboratoire à quart de tour indivuduelle; ce robinet de laboratoire ne doit pas répondre aux exigences spécifiées plus haut (R_{HT})
- l'alimentation vers tous les brûleurs Bunsen doit être fermée par une électrovanne, de type normalement fermée précédée soit par un robinet R_{HT} avec manette fusible thermique ou soit par un clapet fusible thermique plus un robinet R_{HT}
- L'électrovanne doit être commandée par un bouton(s) poussoir(s) d'arrêt d'urgence qui est (sont) placé(s) à un (des) endroit(s) judicieusement choisi(s) dans le local. Un bouton poussoir d'arrêt d'urgence doit être présent près de chaque porte du local.





4.12 CONTRÔLE DES TUYAUTERIES INTÉRIEURES

- Avant l'application des revêtements ou peintures, l'installation neuve est soumise aux contrôles successifs suivants.
- L'étanchéité de l'installation est contrôlée à l'aide d'un manomètre, un produit moussant à la pression du récipient ou à l'aide d'un appareil de détection gaz au gaz propane.
- Il est formellement interdit d'utiliser de l'oxygène pour effectuer le contrôle

4.12.1. Essai de résistance mécanique

Avant de commencer l'essai de résistance mécanique, les détendeurs, les compteurs éventuels et tous les autres accessoires dont la pression de service est inférieure à la pression d'essai, sont mis hors circuit ou déconnectés et toutes les tuyauteries sont obturées.

Les appareils d'utilisation sont déconnectés et leurs robinets d'arrêt sont fermés ou enlevés.

Pression d'essai de résistance mécanique en fonction de la pression maximale de service (MOP).

Pression maximale de service - MOP	Pression d'essai
2 bar < MOP < 5 bar	> 1,40 x MOP
100 mbar < MOP < 2 bar	> 1,75 x MOP
MOP < 100 mbar	> 2,5 x MOP

4.12.2. Essai d'étanchéité

Après la remise en place des accessoires enlevés et l'ouverture des robinets d'arrêt de tous les appareils d'utilisation raccordés, l'installation est éprouvée à l'aide d'air ou de gaz inerte (p.ex. azote) sous une pression de 150 mbar +/- 10 mbar mais toujours avec un minimum ≥ à la MOP de l'installation. L'étanchéité est établie sur la base des observations conjointes suivantes:

- l'absence de formations de bulles sur toutes les parties accessibles lors du badigeonnage aux produits moussants;
- après une période d'attente d'au moins 10 minutes permettant la stabilisation à une pression proche de la pression initiale, le maintien pendant au moins 20 minutes d'une pression stable indiquée au manomètre de contrôle.
- Les liquides de détection des fuites doivent être conformes à EN 14291, à ne provoquer aucune corrosion ou panne des équipements sous pression (pour les composants en acier inoxydable, la teneur en chlorure (Cl-) du liquide de détection des fuites devra être inférieure à 30 mg/l).

Tout fuite doit être réparée et l'installation doit être soumise à un nouvel essai d'étanchéité.



4.12.3. Purge

Il est procedé à la mise en service d'une installation qu'après l'avoir purgée.

Cette purge s'exécute soit au moyen d'un tuyau débouchant à l'air libre, soit par le brûleur facilement accessible d'un appareil, en ayant soin de maintenir une flamme d'allumage à proximité de celui-ci et en ventilant l'espace d'installation.

Le brûleur doit rester allumé pendant un temps suffisant pour garantir que l'installation est complètement purgée (risque de poches d'air).

NOTE: Le mélange air-gaz devient progressivement plus lourd que l'air, forme des nappes aux endroits les plus bas et ne se dilue que lentement.

4.12.4. Extensions, modifications et remplacements

Au cas où on ne place pas un robinet de sectionnement au départ d'une extension de tuyauterie, la nouvelle partie de tuyauterie ainsi que la partie de la tuyauterie existante, avec laquelle la nouvelle tuyauterie est raccordée, et ce jusqu'au prochain robinet de sectionnement, doivent être soumies aux contrôles décrit aux 4.12.2

Le controle visuel de l'étanchéité du raccordement de la nouvelle tuyauterie à la tuyauterie existante ainsi que tous les raccords aux appareils doivent être effectué par badigeonnage à l'aide d'un produit moussant après la mise sous pression, à la pression de service, au gaz butane/propane.

Dans les 2 cas ci dessous les contrôles décrits au 4.12.2 peuvent être remplacés par uniquement l'essai d'étanchéité après la mise sous pression, à la pression de service, au gaz butane/propane :

- Extension/adaptation de la tuyauterie à l'extérieur du bâtiment suite au déplacement du(des) récipient(s) de stockage d'une distance < 3 m.
- Remplacement/déplacement d'un appareil, dansle même local, avec une modification/adaption de la tuyauterie < 3m

Chaque fuite doit être réparée et doit être soumise à un nouvel essai d'étanchéité.

Les raccords ne peuvent en aucun cas menés à des tensions mécaniques néfastes dans l'installation.



4.12.5. Verification des diametres et la perte de charge des tuyauteries

Vérifications des diamètres des tuyauteries :

A effectuer entre:

le détendeur bouteille/unique et la vanne d'arrêt de l'appareil;

OU le détendeur première détente et le détendeur secondaire détente.

Vérification de la perte de charge maximum autorisée (1 mbar) :

A effectuer entre:

le détendeur secondaire (commun) et les vannes d'arrêt des appareils;

OU OPSO – UPSO et les vannes d'arrêt des appareils.

La perte de charge ne peut pas être plus grand que 1 mbar

Conformité de l'installation entière.

Vérification des diamètres des tuyauteries

Etape 1:

divisé la puissance en kW par la puissance calorifique du gaz, utiliser la valeur moyenne de 12,8 (puissance calorifique inférieure).

Etape 2:

Détermination des diamètres intérieurs minimales de(s) canalisation(s) en mm/pouce et ce en fonction de leur longueur et du débit de gaz, calculer en étape 1.

Longueur de						DIA	MÈTRE I mm /	INTÉRIE ′ inch	URE					
la canalisation m								BIT / h						
	1	2	4	6	8	10	15	20	30	40	50	60	80	100
10 m	6	6	8	8	10	12	16	18	18	20	1"	5/4"	5/4"	6/4"
20 m	6	6	8	10	10	12	16	18	18	20	1"	5/4"	5/4"	6/4"
30 m	6	8	10	10	12	12	16	18	20	1"	1"	5/4"	5/4"	6/4"
40 m	6	8	10	12	12	12	16	18	20	1"	1"	5/4"	5/4"	6/4"
50 m	6	8	10	12	12	13	16	18	20	1"	1"	5/4"	5/4"	6/4"
60 m	6	10	10	12	12	13	18	20	1"	1"	5/4"	5/4"	5/4"	6/4"
70 m	8	10	12	12	13	16	18	20	1"	1"	5/4"	5/4"	6/4"	6/4"
80 m	8	10	12	13	13	16	18	20	1"	5/4"	5/4"	5/4"	6/4"	6/4"
90 m	8	10	12	13	16	16	18	20	1"	5/4"	5/4"	5/4"	6/4"	6/4"
100 m	8	10	12	13	16	16	20	20	1"	5/4"	5/4"	5/4"	6/4"	6/4"
150 m	8	10	12	13	16	18	20	1"	5/4"	5/4"	5/4"	6/4"	6/4"	2"
200 m	10	12	13	16	18	20	1"	1"	5/4"	5/4"	6/4"	6/4"	2"	2"



Vérification la perte de charge des tuyauteries

Dans une installation intérieure basse pression alimentée à une pression maximale de 37/[50] mbar, la perte de pression effective mesurée entre l'orifice entre la sortie du détendeur secondaire (commun) ou le combiné détendeur de première- et seconde détente avec OPSO-UPSO et chacun des appareils d'utilisation, non compris le robinet d'arrêt, ne peut pas dépasser 1 mbar (= perte de pression maximale admissible) si tous les appareils sont mis simultanément en fonctionnement à leurs puissances nominales

Pour les kits de tuyaux PLT, vous devez utiliser les prescriptions du fabricant (voir leurs manuel), pour calculer la longueur maximale pour une perte de charge de 1mbar et/ou nous soumettre un calcul fait par le fabricant ou son mandataire et ce avec la puissance calorifique du gaz naturel pauvre.

Pour les tuyauteries en acier, cuivre et polyéthylène voir tableaux ci-après:

Explication des tableaux

Ci-après vous trouvez des tableaux récapitulatifs pour les tuyauteries en acier, cuivre et polyéthylène reprenant pour chaque diamètre et chaque puissance une longueur de tuyauterie maximum induisant une perte de charge de 1 mbar (maximum autorisé).

La variation de la perte de charge due à la différence de hauteur n'est pas intégrée dans les tableaux.

Les longueurs sont calculées sur base:

De la formule de Renouard :

$\Delta p = 2,28 \times 10^{4} \times d \times L \times Q^{1,8} \times D^{-4,8}$

 Δp = perte de charge en mbar

d = densité relative du gaz naturel par rapport à l'air (gaz-L : 0,64 et gaz-H : 0,625)

L = longueur de la tuyauterie en m

Q = $d\acute{e}bit de gaz en m^3/h$

D = diamètre intérieur en mm

D'un supplément de 20% pour les accessoires (Robinet, Té, coudes, ...)

Avec du gaz du type L (cas le plus défavorable) c'est à dire une consommation de $0.13 \text{ m}^3/\text{h}$ par kW

Diminution de la perte de charge due à une différence de hauteur :

Le gaz butane ou propane étant plus lourd que l'air (densité = 1,56), il aura donc plus de difficulté à monter. Il faudra donc calculer la perte de charge qui est augmentée approximativement de 0,05 mbar par mètre de dénivellation.



Exemples de calcul pour une tuyauterie en acier :

Sans tenir compte de la différence de hauteur :

Appareil de 24 kW alimenté par du DN 15 sur une longueur de 6m horizontalement. Suivant le tableau, une longueur maximum de 4,2 m induit une perte de charge de 1 mbar. Etant donné que dans ce cas la longueur est de 6 m, ce n'est donc pas acceptable.

En tenant compte de la différence de hauteur :

Appareil de 24 kW alimenté par du DN 15 sur une longueur de 6m verticalement ; Suivant le tableau, puisqu'on intègre la différence de hauteur on considère la colonne donnant la perte de charge par mètre (0,24095 mbar/m, pour le calcul on considère 0,2) ; De cette perte de charge on soustrait le gain de la descende verticale de la tuyauterie ;

Tableaux => 0,2 x 6 = 1,2 mbar

descende de 6 m (gain) => 0,05x6 = 0,3 mbar

Total => 1,2 - 0,3 = 0,9 < 1mbar (OK)



TUBES EN ACIER- LONGUEUR MAXIMUM

 $\Delta p = 2.28.10^4. \frac{d.L.Q^{1.8}}{D^{4.8}}$

Longueur fictive = Longueur réelle x 1,2

Débit volume nominal = 0,13 m3/h (Gaz L)

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	1	0.13	0.00079	1266.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	1.5	0.2	0.00164	610.2
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	2	0.26	0.00275	363.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	2.5	0.33	0.00411	243.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	3	0.39	0.00571	175.2
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	3.5	0.46	0.00753	132.8
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	4	0.52	0.00958	104.4
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	4.5	0.59	0.01184	84.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	5	0.65	0.01431	69.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	5.5	0.72	0.01699	58.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	6	0.78	0.01987	50.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	6.5	0.85	0.02295	43.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	7	0.91	0.02623	38.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	7.5	0.98	0.02969	33.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	8	1.04	0.03335	30
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	8.5	1.11	0.0372	26.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	9	1.17	0.04123	24.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	9.5	1.24	0.04544	22
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	10	1.3	0.04984	20.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	10.5	1.37	0.05441	18.4
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	11	1.43	0.05916	16.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	11.5	1.5	0.06409	15.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	12	1.56	0.06919	14.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	12.5	1.63	0.07447	13.4
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	13	1.69	0.07992	12.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	13.5	1.76	0.08554	11.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	14	1.82	0.09132	11
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	14.5	1.89	0.09728	10.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	15	1.95	0.1034	9.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	15.5	2.02	0.10968	9.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	16	2.08	0.11613	8.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	16.5	2.15	0.12275	8.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	17	2.21	0.12953	7.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	17.5	2.28	0.13646	7.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	18	2.34	0.14356	7

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m +20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	18.5	2.41	0.15082	6.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	19	2.47	0.15823	6.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	19.5	2.54	0.16581	6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	20	2.6	0.17354	5.8
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	20.5	2.67	0.18143	5.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	21	2.73	0.18947	5.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	21.5	2.8	0.19767	5.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	22	2.86	0.20602	4.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	22.5	2.93	0.21452	4.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	23	2.99	0.22318	4.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	23.5	3.06	0.23199	4.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	24	3.12	0.24095	4.2
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	24.5	3.19	0.25006	4
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	25	3.25	0.25932	3.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	26	3.38	0.27829	3.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	27	3.51	0.29785	3.4
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	28	3.64	0.318	3.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	29	3.77	0.33874	3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	30	3.9	0.36005	2.8
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	31	4.03	0.38194	2.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	32	4.16	0.4044	2.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	33	4.29	0.42744	2.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	34	4.42	0.45103	2.2
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	35	4.55	0.47519	2.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	40	5.2	0.6043	1.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	45	5.85	0.74701	1.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	50	6.5	0.90301	1.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	1	0.13	0.0002	4881.9
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	2	0.26	0.00071	1402
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	3	0.39	0.00148	675.7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	4	0.52	0.00248	402.6
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	5	0.65	0.00371	269.4
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	6	0.78	0.00515	194.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	7	0.91	0.0068	147
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	8	1.04	0.00865	115.6



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	9	1.17	0.01069	93.5
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	10	1.3	0.01292	77.4
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	11	1.43	0.01534	65.2
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	12	1.56	0.01794	55.7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	13	1.69	0.02073	48.2
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	14	1.82	0.02368	42.2
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	15	1.95	0.02681	37.3
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	16	2.08	0.03012	33.2
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	17	2.21	0.03359	29.8
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	18	2.34	0.03723	26.9
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	19	2.47	0.04104	24.4
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	20	2.6	0.04501	22.2
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	21	2.73	0.04914	20.4
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	22	2.86	0.05343	18.7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	23	2.99	0.05788	17.3
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	24	3.12	0.06249	16
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	25	3.25	0.06725	14.9
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	26	3.38	0.07217	13.9
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	27	3.51	0.07724	12.9
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	28	3.64	0.08247	12.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	29	3.77	0.08785	11.4
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	30	3.9	0.09337	10.7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	31	4.03	0.09905	10.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	32	4.16	0.10488	9.5
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	33	4.29	0.11085	9
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	34	4.42	0.11697	8.5
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	35	4.55	0.12323	8.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	36	4.68	0.12964	7.7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	37	4.81	0.1362	7.3
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	38	4.94	0.1429	7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	39	5.07	0.14974	6.7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	40	5.2	0.15672	6.4
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	41	5.33	0.16384	6.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	42	5.46	0.1711	5.8
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	43	5.59	0.17851	5.6
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	44	5.72	0.18605	5.4
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	45	5.85	0.19373	5.2
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	46	5.98	0.20154	5
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	47	6.11	0.2095	4.8
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	48	6.24	0.21759	4.6
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	49	6.37	0.22582	4.4

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	50	6.5	0.23418	4.3
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	55	7.15	0.27801	3.6
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	60	7.8	0.32515	3.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	65	8.45	0.37554	2.7
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	70	9.1	0.42913	2.3
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	<i>7</i> 5	9.75	0.48587	2.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	80	10.4	0.54572	1.8
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	85	11.05	0.60864	1.6
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	90	11.7	0.6746	1.5
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	95	12.35	0.74355	1.3
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	100	13	0.81547	1.2
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	105	13.65	0.89032	1.1
DN 20 (3/4")	26.9	20.9	110	14.3	0.96809	1
DN 25 (1")	33.7	26.6	1	0.13	0.00006	15540.5
DN 25 (1")	33.7	26.6	2	0.26	0.00022	4462.8
DN 25 (1")	33.7	26.6	3	0.39	0.00046	2151
DN 25 (1")	33.7	26.6	4	0.52	0.00078	1281.6
DN 25 (1")	33.7	26.6	5	0.65	0.00117	857.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	6	0.78	0.00162	617.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	7	0.91	0.00214	468
DN 25 (1")	33.7	26.6	8	1.04	0.00272	368
DN 25 (1")	33.7	26.6	9	1.17	0.00336	297.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	10	1.3	0.00406	246.3
DN 25 (1")	33.7	26.6	11	1.43	0.00482	207.5
DN 25 (1")	33.7	26.6	12	1.56	0.00564	177.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	13	1.69	0.00651	153.6
DN 25 (1")	33.7	26.6	14	1.82	0.00744	134.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	15	1.95	0.00842	118.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	16	2.08	0.00946	105.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	17	2.21	0.01055	94.8
DN 25 (1")	33.7	26.6	18	2.34	0.0117	85.5
DN 25 (1")	33.7	26.6	19	2.47	0.01289	77.6
DN 25 (1")	33.7	26.6	20	2.6	0.01414	70.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	21	2.73	0.01544	64.8
DN 25 (1")	33.7	26.6	22	2.86	0.01678	59.6
DN 25 (1")	33.7	26.6	23	2.99	0.01818	55
DN 25 (1")	33.7	26.6	24	3.12	0.01963	50.9
DN 25 (1")	33.7	26.6	25	3.25	0.02113	47.3
DN 25 (1")	33.7	26.6	26	3.38	0.02267	44.1
DN 25 (1")	33.7	26.6	27	3.51	0.02427	41.2
DN 25 (1")	33.7	26.6	28	3.64	0.02591	38.6



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 25 (1")	33.7	26.6	29	3.77	0.0276	36.2
DN 25 (1")	33.7	26.6	30	3.9	0.02933	34.1
DN 25 (1")	33.7	26.6	31	4.03	0.03112	32.1
DN 25 (1")	33.7	26.6	32	4.16	0.03295	30.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	33	4.29	0.03482	28.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	34	4.42	0.03674	27.2
DN 25 (1")	33.7	26.6	35	4.55	0.03871	25.8
DN 25 (1")	33.7	26.6	36	4.68	0.04073	24.6
DN 25 (1")	33.7	26.6	37	4.81	0.04279	23.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	38	4.94	0.04489	22.3
DN 25 (1")	33.7	26.6	39	5.07	0.04704	21.3
DN 25 (1")	33.7	26.6	40	5.2	0.04923	20.3
DN 25 (1")	33.7	26.6	45	5.85	0.06086	16.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	50	6.5	0.07357	13.6
DN 25 (1")	33.7	26.6	55	7.15	0.08734	11.5
DN 25 (1")	33.7	26.6	60	7.8	0.10214	9.8
DN 25 (1")	33.7	26.6	65	8.45	0.11797	8.5
DN 25 (1")	33.7	26.6	70	9.1	0.13481	7.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	75	9.75	0.15263	6.6
DN 25 (1")	33.7	26.6	80	10.4	0.17143	5.8
DN 25 (1")	33.7	26.6	85	11.05	0.1912	5.2
DN 25 (1")	33.7	26.6	90	11.7	0.21192	4.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	95	12.35	0.23358	4.3
DN 25 (1")	33.7	26.6	100	13	0.25617	3.9
DN 25 (1")	33.7	26.6	110	14.3	0.30412	3.3
DN 25 (1")	33.7	26.6	120	15.6	0.35568	2.8
DN 25 (1")	33.7	26.6	130	16.9	0.4108	2.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	140	18.2	0.46942	2.1
DN 25 (1")	33.7	26.6	150	19.5	0.5315	1.9
DN 25 (1")	33.7	26.6	160	20.8	0.59697	1.7
DN 25 (1")	33.7	26.6	170	22.1	0.6658	1.5
DN 25 (1")	33.7	26.6	180	23.4	0.73795	1.4
DN 25 (1")	33.7	26.6	190	24.7	0.81338	1.2
DN 25 (1")	33.7	26.6	200	26	0.89205	1.1
DN 25 (1")	33.7	26.6	210	27.3	0.97394	1
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	1	0.13	0.00002	57600.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	2	0.26	0.00006	16541.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	3	0.39	0.00013	7972.8
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	4	0.52	0.00021	4750.3
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	5	0.65	0.00031	3178.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	6	0.78	0.00044	2289.6

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	7	0.91	0.00058	1734.8
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	8	1.04	0.00073	1364.2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	9	1.17	0.00091	1103.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	10	1.3	0.0011	912.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	11	1.43	0.0013	769
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	12	1.56	0.00152	657.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	13	1.69	0.00176	569.3
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	14	1.82	0.00201	498.2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	15	1.95	0.00227	440
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	16	2.08	0.00255	391.8
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	17	2.21	0.00285	351.3
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	18	2.34	0.00316	316.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	19	2.47	0.00348	287.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	20	2.6	0.00381	262.2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	21	2.73	0.00416	240.1
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	22	2.86	0.00453	220.8
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	23	2.99	0.00491	203.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	24	3.12	0.0053	188.8
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	25	3.25	0.0057	175.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	26	3.38	0.00612	163.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	27	3.51	0.00655	152.7
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	28	3.64	0.00699	143.1
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	29	3.77	0.00745	134.3
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	30	3.9	0.00791	126.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	31	4.03	0.0084	119.1
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	32	4.16	0.00889	112.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	33	4.29	0.0094	106.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	34	4.42	0.00991	100.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	35	4.55	0.01044	95.7
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	36	4.68	0.01099	91
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	37	4.81	0.01154	86.6
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	38	4.94	0.01211	82.6
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	39	5.07	0.01269	78.8
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	40	5.2	0.01328	75.3
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	41	5.33	0.01389	72
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	42	5.46	0.0145	69
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	43	5.59	0.01513	66.1
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	44	5.72	0.01577	63.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	45	5.85	0.01642	60.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	50	6.5	0.01985	50.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	55	7.15	0.02356	42.4



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	60	7.8	0.02756	36.3
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	65	8.45	0.03183	31.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	70	9.1	0.03637	27.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	<i>7</i> 5	9.75	0.04118	24.3
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	80	10.4	0.04625	21.6
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	85	11.05	0.05159	19.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	90	11.7	0.05718	17.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	95	12.35	0.06302	15.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	100	13	0.06912	14.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	110	14.3	0.08205	12.2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	120	15.6	0.09596	10.4
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	130	16.9	0.11083	9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	140	18.2	0.12665	7.9
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	150	19.5	0.1434	7
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	160	20.8	0.16106	6.2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	170	22.1	0.17963	5.6
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	180	23.4	0.1991	5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	190	24.7	0.21945	4.6
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	200	26	0.24067	4.2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	250	32.5	0.35964	2.8
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	300	39	0.49933	2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	350	45.5	0.65902	1.5
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	400	52	0.83807	1.2
DN 32 (1"1/4)	42.4	35	450	58.5	1.03599	1
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	1	0.13	0.00001	121666.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	2	0.26	0.00003	34939.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	3	0.39	0.00006	16840.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	4	0.52	0.0001	10033.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	5	0.65	0.00015	6714.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	6	0.78	0.00021	4836.1
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	7	0.91	0.00027	3664.3
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	8	1.04	0.00035	2881.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	9	1.17	0.00043	2331
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	10	1.3	0.00052	1928.3
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	11	1.43	0.00062	1624.3
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	12	1.56	0.00072	1388.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	13	1.69	0.00083	1202.5
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	14	1.82	0.00095	1052.3
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	15	1.95	0.00108	929.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	16	2.08	0.00121	827.5
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	17	2.21	0.00135	741.9

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	18	2.34	0.00149	669.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	19	2.47	0.00165	607.3
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	20	2.6	0.00181	553.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	21	2.73	0.00197	507.2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	22	2.86	0.00214	466.5
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	23	2.99	0.00232	430.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	24	3.12	0.00251	398.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	25	3.25	0.0027	370.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	26	3.38	0.0029	345.3
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	27	3.51	0.0031	322.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	28	3.64	0.00331	302.2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	29	3.77	0.00352	283.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	30	3.9	0.00375	266.9
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	31	4.03	0.00397	251.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	32	4.16	0.00421	237.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	33	4.29	0.00445	224.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	34	4.42	0.00469	213.1
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	35	4.55	0.00494	202.2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	36	4.68	0.0052	192.2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	37	4.81	0.00547	183
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	38	4.94	0.00573	174.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	39	5.07	0.00601	166.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	40	5.2	0.00629	159
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	45	5.85	0.00777	128.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	50	6.5	0.0094	106.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	55	7.15	0.01116	89.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	60	7.8	0.01305	76.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	65	8.45	0.01507	66.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	70	9.1	0.01722	58.1
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	<i>7</i> 5	9.75	0.0195	51.3
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	80	10.4	0.0219	45.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	85	11.05	0.02442	40.9
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	90	11.7	0.02707	36.9
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	95	12.35	0.02984	33.5
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	100	13	0.03272	30.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	105	13.65	0.03572	28
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	110	14.3	0.03884	25.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	115	14.95	0.04208	23.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	120	15.6	0.04543	22
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	125	16.25	0.0489	20.5
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	130	16.9	0.05247	19.1



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	135	17.55	0.05616	17.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	140	18.2	0.05996	16.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	145	18.85	0.06387	15.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	150	19.5	0.06789	14.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	160	20.8	0.07625	13.1
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	170	22.1	0.08504	11.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	180	23.4	0.09426	10.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	190	24.7	0.10389	9.6
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	200	26	0.11394	8.8
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	250	32.5	0.17026	5.9
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	300	39	0.2364	4.2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	350	45.5	0.312	3.2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	400	52	0.39677	2.5
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	450	58.5	0.49047	2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	500	65	0.59289	1.7
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	550	71.5	0.70385	1.4
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	600	78	0.82319	1.2
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	650	84.5	0.95076	1.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	1	0.13	0	403333.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	2	0.26	0.00001	115827.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	3	0.39	0.00002	55827.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	4	0.52	0.00003	33262.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	5	0.65	0.00004	22259.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	6	0.78	0.00006	16032.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	7	0.91	0.00008	12147.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	8	1.04	0.0001	9552.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	9	1.17	0.00013	7727.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	10	1.3	0.00016	6392.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	11	1.43	0.00019	5384.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	12	1.56	0.00022	4604
DN 50 (2")	60.3	52.5	13	1.69	0.00025	3986.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	14	1.82	0.00029	3488.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	15	1.95	0.00032	3081.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	16	2.08	0.00036	2743.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	17	2.21	0.00041	2459.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	18	2.34	0.00045	2219.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	19	2.47	0.0005	2013.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	20	2.6	0.00054	1835.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	21	2.73	0.00059	1681.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	22	2.86	0.00065	1546.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	23	2.99	0.0007	1427.4

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 50 (2")	60.3	52.5	24	3.12	0.00076	1322.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	25	3.25	0.00081	1228.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	26	3.38	0.00087	1144.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	27	3.51	0.00093	1069.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	28	3.64	0.001	1001.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	29	3.77	0.00106	940.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	30	3.9	0.00113	884.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	31	4.03	0.0012	834.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	32	4.16	0.00127	787.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	33	4.29	0.00134	745.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	34	4.42	0.00142	706.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	35	4.55	0.00149	670.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	36	4.68	0.00157	637.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	37	4.81	0.00165	606.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	38	4.94	0.00173	578.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	39	5.07	0.00181	551.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	40	5.2	0.0019	527.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	41	5.33	0.00198	504.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	42	5.46	0.00207	482.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	43	5.59	0.00216	462.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	44	5.72	0.00225	444.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	45	5.85	0.00234	426.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	46	5.98	0.00244	409.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	47	6.11	0.00254	394.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	48	6.24	0.00263	379.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	49	6.37	0.00273	365.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	50	6.5	0.00283	352.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	51	6.63	0.00294	340.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	52	6.76	0.00304	328.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	53	6.89	0.00315	317.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	54	7.02	0.00326	307.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	55	7.15	0.00337	297.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	56	7.28	0.00348	287.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	57	7.41	0.00359	278.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	58	7.54	0.0037	270.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	59	7.67	0.00382	261.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	60	7.8	0.00394	254.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	61	7.93	0.00405	246.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	62	8.06	0.00417	239.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	63	8.19	0.0043	232.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	64	8.32	0.00442	226.2



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 50 (2")	60.3	52.5	65	8.45	0.00455	220
DN 50 (2")	60.3	52.5	66	8.58	0.00467	214
DN 50 (2")	60.3	52.5	67	8.71	0.0048	208.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	68	8.84	0.00493	202.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	69	8.97	0.00506	197.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	70	9.1	0.00519	192.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	71	9.23	0.00533	187.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	72	9.36	0.00546	183
DN 50 (2")	60.3	52.5	73	9.49	0.0056	178.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	74	9.62	0.00574	174.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	<i>7</i> 5	9.75	0.00588	170
DN 50 (2")	60.3	52.5	76	9.88	0.00602	166
DN 50 (2")	60.3	52.5	77	10.01	0.00617	162.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	78	10.14	0.00631	158.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	79	10.27	0.00646	154.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	80	10.4	0.00661	151.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	81	10.53	0.00675	148
DN 50 (2")	60.3	52.5	82	10.66	0.00691	144.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	83	10.79	0.00706	141.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	84	10.92	0.00721	138.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	85	11.05	0.00737	135.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	86	11.18	0.00752	132.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	87	11.31	0.00768	130.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	88	11.44	0.00784	127.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	89	11.57	0.008	125
DN 50 (2")	60.3	52.5	90	11.7	0.00817	122.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	91	11.83	0.00833	120.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	92	11.96	0.00849	117.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	93	12.09	0.00866	115.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	94	12.22	0.00883	113.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	95	12.35	0.009	111.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	96	12.48	0.00917	109
DN 50 (2")	60.3	52.5	97	12.61	0.00934	107
DN 50 (2")	60.3	52.5	98	12.74	0.00952	105.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	99	12.87	0.00969	103.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	100	13	0.00987	101.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	110	14.3	0.01172	85.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	120	15.6	0.0137	73
DN 50 (2")	60.3	52.5	130	16.9	0.01583	63.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	140	18.2	0.01809	55.3
DN 50 (2")	60.3	52.5	150	19.5	0.02048	48.8

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 50 (2")	60.3	52.5	160	20.8	0.023	43.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	170	22.1	0.02565	39
DN 50 (2")	60.3	52.5	180	23.4	0.02843	35.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	190	24.7	0.03134	31.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	200	26	0.03437	29.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	210	27.3	0.03753	26.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	220	28.6	0.0408	24.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	230	29.9	0.0442	22.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	240	31.2	0.04772	21
DN 50 (2")	60.3	52.5	250	32.5	0.05136	19.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	260	33.8	0.05512	18.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	270	35.1	0.05899	17
DN 50 (2")	60.3	52.5	280	36.4	0.06298	15.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	290	37.7	0.06709	14.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	300	39	0.07131	14
DN 50 (2")	60.3	52.5	310	40.3	0.07565	13.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	320	41.6	0.08009	12.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	330	42.9	0.08466	11.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	340	44.2	0.08933	11.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	350	45.5	0.09411	10.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	360	46.8	0.09901	10.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	370	48.1	0.10402	9.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	380	49.4	0.10913	9.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	390	50.7	0.11435	8.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	400	52	0.11969	8.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	450	58.5	0.14795	6.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	500	65	0.17885	5.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	550	71.5	0.21232	4.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	600	78	0.24832	4
DN 50 (2")	60.3	52.5	650	84.5	0.2868	3.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	700	91	0.32773	3.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	750	97.5	0.37106	2.7
DN 50 (2")	60.3	52.5	800	104	0.41677	2.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	850	110.5	0.46482	2.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	900	117	0.5152	1.9
DN 50 (2")	60.3	52.5	950	123.5	0.56786	1.8
DN 50 (2")	60.3	52.5	1000	130	0.62278	1.6
DN 50 (2")	60.3	52.5	1050	136.5	0.67995	1.5
DN 50 (2")	60.3	52.5	1100	143	0.73934	1.4
DN 50 (2")	60.3	52.5	1150	149.5	0.80092	1.2
DN 50 (2")	60.3	52.5	1200	156	0.86469	1.2



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 50 (2")	60.3	52.5	1250	162.5	0.93062	1.1
DN 50 (2")	60.3	52.5	1300	169	0.9987	1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	50	6.5	0.00087	1153
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	<i>7</i> 5	9.75	0.0018	556.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	80	10.4	0.00202	495.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	85	11.05	0.00225	443.9
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	90	11.7	0.0025	400.5
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	100	13	0.00302	331.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	120	15.6	0.00419	238.6
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	140	18.2	0.00553	180.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	160	20.8	0.00703	142.2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	180	23.4	0.00869	115
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	200	26	0.01051	95.2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	250	32.5	0.0157	63.7
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	300	39	0.0218	45.9
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	350	45.5	0.02878	34.7
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	400	52	0.0366	27.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	450	58.5	0.04524	22.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	500	65	0.05469	18.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	550	71.5	0.06492	15.4
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	600	78	0.07593	13.2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	650	84.5	0.08769	11.4
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	700	91	0.10021	10
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	750	97.5	0.11346	8.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	800	104	0.12744	7.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	850	110.5	0.14213	7
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	900	117	0.15753	6.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	950	123.5	0.17363	5.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1000	130	0.19043	5.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1050	136.5	0.20791	4.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1100	143	0.22607	4.4
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1150	149.5	0.2449	4.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1200	156	0.2644	3.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1250	162.5	0.28455	3.5
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1300	169	0.30537	3.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1350	175.5	0.32683	3.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1400	182	0.34895	2.9
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1450	188.5	0.3717	2.7
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1500	195	0.39509	2.5
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1550	201.5	0.41911	2.4
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1600	208	0.44376	2.3

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1650	214.5	0.46903	2.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1700	221	0.49492	2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1750	227.5	0.52143	1.9
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1800	234	0.54855	1.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1850	240.5	0.57628	1.7
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1900	247	0.60462	1.7
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1950	253.5	0.63356	1.6
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2000	260	0.6631	1.5
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2050	266.5	0.69324	1.4
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2100	273	0.72397	1.4
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2150	279.5	0.7553	1.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2200	286	0.78721	1.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2250	292.5	0.8197	1.2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2300	299	0.85278	1.2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2350	305.5	0.88644	1.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2400	312	0.92068	1.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2450	318.5	0.95549	1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2500	325	0.99088	1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2550	331.5	1.02683	1
DN 80 (3")	88.9	82.5	100	13	0.00113	886.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	120	15.6	0.00157	638.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	140	18.2	0.00207	484
DN 80 (3")	88.9	82.5	160	20.8	0.00263	380.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	180	23.4	0.00325	307.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	200	26	0.00393	254.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	220	28.6	0.00466	214.5
DN 80 (3")	88.9	82.5	240	31.2	0.00545	183.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	260	33.8	0.0063	158.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	280	36.4	0.00719	139
DN 80 (3")	88.9	82.5	300	39	0.00815	122.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	320	41.6	0.00915	109.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	340	44.2	0.0102	98
DN 80 (3")	88.9	82.5	360	46.8	0.01131	88.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	380	49.4	0.01247	80.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	400	52	0.01367	73.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	450	58.5	0.0169	59.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	500	65	0.02043	48.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	550	71.5	0.02425	41.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	600	78	0.02837	35.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	650	84.5	0.03276	30.5
DN 80 (3")	88.9	82.5	700	91	0.03744	26.7



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 80 (3")	88.9	82.5	750	97.5	0.04239	23.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	800	104	0.04761	21
DN 80 (3")	88.9	82.5	850	110.5	0.0531	18.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	900	117	0.05885	17
DN 80 (3")	88.9	82.5	950	123.5	0.06487	15.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	1000	130	0.07114	14.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	1050	136.5	0.07767	12.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	1100	143	0.08446	11.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	1150	149.5	0.09149	10.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	1200	156	0.09878	10.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	1250	162.5	0.10631	9.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	1300	169	0.11408	8.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	1350	175.5	0.1221	8.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	1400	182	0.13036	7.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	1450	188.5	0.13886	7.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	1500	195	0.1476	6.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	1550	201.5	0.15657	6.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	1600	208	0.16578	6
DN 80 (3")	88.9	82.5	1650	214.5	0.17522	5.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	1700	221	0.1849	5.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	1750	227.5	0.1948	5.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	1800	234	0.20493	4.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	1850	240.5	0.21529	4.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	1900	247	0.22588	4.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	1950	253.5	0.23669	4.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	2000	260	0.24773	4
DN 80 (3")	88.9	82.5	2050	266.5	0.25899	3.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	2100	273	0.27047	3.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	2150	279.5	0.28217	3.5
DN 80 (3")	88.9	82.5	2200	286	0.29409	3.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	2250	292.5	0.30623	3.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	2300	299	0.31859	3.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	2350	305.5	0.33116	3
DN 80 (3")	88.9	82.5	2400	312	0.34395	2.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	2450	318.5	0.35696	2.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	2500	325	0.37018	2.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	2550	331.5	0.38361	2.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	2600	338	0.39726	2.5
DN 80 (3")	88.9	82.5	2650	344.5	0.41112	2.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	2700	351	0.42518	2.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	2750	357.5	0.43946	2.3

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 80 (3")	88.9	82.5	2800	364	0.45395	2.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	2850	370.5	0.46864	2.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	2900	377	0.48355	2.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	2950	383.5	0.49866	2
DN 80 (3")	88.9	82.5	3000	390	0.51397	1.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	3050	396.5	0.52949	1.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	3100	403	0.54522	1.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	3150	409.5	0.56115	1.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	3200	416	0.57729	1.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	3250	422.5	0.59362	1.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	3300	429	0.61016	1.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	3350	435.5	0.6269	1.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	3400	442	0.64385	1.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	3450	448.5	0.66099	1.5
DN 80 (3")	88.9	82.5	3500	455	0.67833	1.5
DN 80 (3")	88.9	82.5	3550	461.5	0.69588	1.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	3600	468	0.71362	1.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	3650	474.5	0.73156	1.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	3700	481	0.74969	1.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	3750	487.5	0.76803	1.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	3800	494	0.78656	1.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	3850	500.5	0.80529	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	3900	507	0.82421	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	3950	513.5	0.84333	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	4000	520	0.86264	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	4050	526.5	0.88215	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4100	533	0.90185	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4150	539.5	0.92174	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4200	546	0.94182	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4250	552.5	0.9621	1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4300	559	0.98257	1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4350	565.5	1.00323	1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4400	572	1.02408	1
DN 80 (3")	88.9	82.5	4450	578.5	1.04513	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	200	26	0.00112	891.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	220	28.6	0.00133	750.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	240	31.2	0.00156	642
DN 100 (4")	114.3	107.1	260	33.8	0.0018	555.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	280	36.4	0.00206	486.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	300	39	0.00233	429.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	320	41.6	0.00261	382.5



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 100 (4")	114.3	107.1	340	44.2	0.00292	342.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	360	46.8	0.00323	309.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	380	49.4	0.00356	280.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	400	52	0.00391	256
DN 100 (4")	114.3	107.1	450	58.5	0.00483	207.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	500	65	0.00584	171.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	550	71.5	0.00693	144.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	600	78	0.00811	123.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	650	84.5	0.00936	106.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	700	91	0.0107	93.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	750	97.5	0.01211	82.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	800	104	0.0136	73.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	850	110.5	0.01517	65.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	900	117	0.01682	59.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	950	123.5	0.01854	53.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	1000	130	0.02033	49.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	1050	136.5	0.02219	45.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	1100	143	0.02413	41.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	1150	149.5	0.02614	38.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	1200	156	0.02823	35.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	1250	162.5	0.03038	32.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	1300	175.5	0.03489	28.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	1350	169	0.0326	30.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	1400	182	0.03725	26.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	1450	188.5	0.03968	25.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	1500	195	0.04218	23.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	1550	201.5	0.04474	22.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	1600	208	0.04737	21.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	1650	214.5	0.05007	20
DN 100 (4")	114.3	107.1	1700	221	0.05283	18.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	1750	227.5	0.05566	18
DN 100 (4")	114.3	107.1	1800	234	0.05856	17.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	1850	240.5	0.06152	16.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	1900	247	0.06455	15.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	1950	253.5	0.06764	14.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	2000	260	0.07079	14.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	2050	266.5	0.07401	13.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	2100	273	0.07729	12.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	2150	279.5	0.08063	12.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	2200	286	0.08404	11.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	2250	292.5	0.08751	11.4

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 100 (4")	114.3	107.1	2300	299	0.09104	11
DN 100 (4")	114.3	107.1	2350	305.5	0.09463	10.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	2400	312	0.09829	10.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	2450	318.5	0.102	9.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	2500	325	0.10578	9.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	2550	331.5	0.10962	9.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	2600	338	0.11352	8.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	2650	344.5	0.11748	8.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	2700	351	0.1215	8.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	2750	357.5	0.12558	8
DN 100 (4")	114.3	107.1	2800	364	0.12972	7.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	2850	370.5	0.13392	7.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	2900	377	0.13817	7.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	2950	383.5	0.14249	7
DN 100 (4")	114.3	107.1	3000	390	0.14687	6.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	3050	396.5	0.1513	6.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	3100	403	0.1558	6.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	3150	409.5	0.16035	6.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	3200	416	0.16496	6.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	3250	422.5	0.16963	5.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	3300	429	0.17436	5.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	3350	435.5	0.17914	5.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	3400	442	0.18398	5.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	3450	448.5	0.18888	5.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	3500	455	0.19384	5.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	3550	461.5	0.19885	5
DN 100 (4")	114.3	107.1	3600	468	0.20392	4.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	3650	474.5	0.20904	4.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	3700	481	0.21423	4.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	3750	487.5	0.21947	4.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	3800	494	0.22476	4.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	3850	500.5	0.23011	4.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	3900	507	0.23552	4.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	3950	513.5	0.24098	4.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	4000	520	0.2465	4.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	4050	526.5	0.25207	4
DN 100 (4")	114.3	107.1	4100	533	0.2577	3.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	4150	539.5	0.26339	3.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	4200	546	0.26913	3.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	4250	552.5	0.27492	3.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	4300	559	0.28077	3.6



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 100 (4")	114.3	107.1	4350	565.5	0.28668	3.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	4400	572	0.29263	3.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	4450	578.5	0.29865	3.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	4500	585	0.30471	3.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	4550	591.5	0.31084	3.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	4600	598	0.31701	3.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	4650	604.5	0.32324	3.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	4700	611	0.32952	3
DN 100 (4")	114.3	107.1	4750	617.5	0.33586	3
DN 100 (4")	114.3	107.1	4800	624	0.34225	2.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	4850	630.5	0.34869	2.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	4900	637	0.35519	2.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	4950	643.5	0.36174	2.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	5000	650	0.36835	2.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	5050	656.5	0.375	2.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	5100	663	0.38171	2.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	5150	669.5	0.38848	2.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	5200	676	0.39529	2.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	5250	682.5	0.40216	2.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	5300	689	0.40908	2.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	5350	695.5	0.41605	2.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	5400	702	0.42308	2.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	5450	708.5	0.43015	2.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	5500	715	0.43728	2.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	5550	721.5	0.44447	2.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	5600	728	0.4517	2.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	5650	734.5	0.45898	2.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	5700	741	0.46632	2.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	5750	747.5	0.47371	2.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	5800	754	0.48115	2.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	5850	760.5	0.48864	2
DN 100 (4")	114.3	107.1	5900	767	0.49619	2
DN 100 (4")	114.3	107.1	5950	773.5	0.50378	2
DN 100 (4")	114.3	107.1	6000	780	0.51143	2
DN 100 (4")	114.3	107.1	6050	786.5	0.51912	1.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	6100	793	0.52687	1.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	6150	799.5	0.53467	1.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	6200	806	0.54252	1.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	6250	812.5	0.55042	1.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	6300	819	0.55837	1.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	6350	825.5	0.56637	1.8

Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 100 (4")	114.3	107.1	6400	832	0.57443	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	6450	838.5	0.58253	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	6500	845	0.59068	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	6550	851.5	0.59889	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	6600	858	0.60714	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	6650	864.5	0.61545	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	6700	871	0.6238	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	6750	877.5	0.6322	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	6800	884	0.64066	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	6850	890.5	0.64916	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	6900	897	0.65772	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	6950	903.5	0.66632	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	7000	910	0.67497	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	7050	916.5	0.68368	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	7100	923	0.69243	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	7150	929.5	0.70123	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	7200	936	0.71008	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	7250	942.5	0.71898	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	7300	949	0.72793	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	7350	955.5	0.73693	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	7400	962	0.74598	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7450	968.5	0.75508	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7500	975	0.76422	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7550	981.5	0.77342	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7600	988	0.78266	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7650	994.5	0.79196	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7700	1001	0.8013	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7750	1007.5	0.81069	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7800	1014	0.82013	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7850	1020.5	0.82961	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7900	1027	0.83915	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7950	1033.5	0.84873	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	8000	1040	0.85837	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	8050	1046.5	0.86805	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	8100	1053	0.87778	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8150	1059.5	0.88755	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8200	1066	0.89738	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8250	1072.5	0.90725	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8300	1079	0.91717	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8350	1085.5	0.92714	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8400	1092	0.93716	1.1



Acier DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 100 (4")	114.3	107.1	8450	1098.5	0.94722	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8500	1105	0.95734	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8550	1111.5	0.9675	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8600	1118	0.9777	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8650	1124.5	0.98796	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8700	1131	0.99826	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8750	1137.5	1.00861	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8800	1144	1.01901	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8850	1150.5	1.02946	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8900	1157	1.03995	1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8950	1163.5	1.05049	1





TUBES EN CUIVRE- LONGUEUR MAXIMUM

 $\Delta p = 2.28.10^4$. $\frac{d.L.Q^{1.8}}{D^{4.8}}$

Longueur fictive = Longueur réelle x 1,2

Débit volume nominal = 0,13 m³/h (Gaz L)

Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
12	10	1.5	0.13	0.0071	140.9
12	10	2	0.2	0.01473	67.9
12	10	2.5	0.26	0.02471	40.5
12	10	3	0.33	0.03693	27.1
12	10	3.5	0.39	0.05128	19.5
12	10	4	0.46	0.06767	14.8
12	10	4.5	0.52	0.08606	11.6
12	10	5	0.59	0.10639	9.4
12	10	5.5	0.65	0.1286	7.8
12	10	6	0.72	0.15267	6.6
12	10	6.5	0.78	0.17856	5.6
12	10	7	0.85	0.20623	4.8
12	10	7.5	0.91	0.23565	4.2
12	10	8	0.98	0.26682	3.7
12	10	8.5	1.04	0.29968	3.3
12	10	9	1.11	0.33424	3
12	10	9.5	1.17	0.37046	2.7
12	10	10	1.24	0.40832	2.4
12	10	10.5	1.3	0.44782	2.2
12	10	11	1.37	0.48892	2
12	10	11.5	1.43	0.53163	1.9
12	10	12	1.5	0.57591	1.7
12	10	12.5	1.56	0.62176	1.6
12	10	13	1.63	0.66917	1.5
12	10	13.5	1.69	0.71812	1.4
12	10	14	1.76	0.7686	1.3
12	10	14.5	1.82	0.8206	1.2
12	10	15	1.89	0.8741	1.1
12	10	15.5	1.95	0.9291	1.1
12	10	1	2.02	0.98559	1
15	13	1.5	0.13	0.00201	496.4
15	13	2	0.2	0.00418	239.3
15	13	2.5	0.26	0.00701	142.6
15	13	3	0.33	0.01048	95.4
15	13	3.5	0.39	0.01455	68.7

Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
15	13	4	0.46	0.01921	52.1
15	13	4.5	0.52	0.02443	40.9
15	13	5	0.59	0.0302	33.1
15	13	5.5	0.65	0.0365	27.4
15	13	6	0.72	0.04333	23.1
15	13	6.5	0.78	0.05068	19.7
15	13	7	0.85	0.05854	17.1
15	13	7.5	0.91	0.06689	15
15	13	8	0.98	0.07573	13.2
15	13	8.5	1.04	0.08506	11.8
15	13	9	1.11	0.09487	10.5
15	13	9.5	1.17	0.10515	9.5
15	13	10	1.24	0.1159	8.6
15	13	10.5	1.3	0.12711	7.9
15	13	11	1.37	0.13878	7.2
15	13	11.5	1.43	0.1509	6.6
15	13	12	1.5	0.16347	6.1
15	13	12.5	1.56	0.17648	5.7
15	13	13	1.63	0.18994	5.3
15	13	13.5	1.69	0.20383	4.9
15	13	14	1.76	0.21816	4.6
15	13	14.5	1.82	0.23292	4.3
15	13	15	1.89	0.2481	4
15	13	15.5	1.95	0.26372	3.8
15	13	16	2.02	0.27975	3.6
15	13	16.5	2.08	0.2962	3.4
15	13	17	2.15	0.31307	3.2
15	13	17.5	2.21	0.33035	3
15	13	18	2.28	0.34805	2.9
15	13	18.5	2.34	0.36615	2.7
15	13	19	2.41	0.38466	2.6
15	13	19.5	2.47	0.40358	2.5
15	13	20	2.54	0.4229	2.4
15	13	20.5	2.6	0.44261	2.3
15	13	21	2.67	0.46273	2.2



Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
15	13	21.5	2.73	0.48324	2.1
15	13	22	2.8	0.50415	2
15	13	22.5	2.86	0.52545	1.9
15	13	23	2.93	0.54714	1.8
15	13	23.5	2.99	0.56922	1.8
15	13	24	3.06	0.59169	1.7
15	13	24.5	3.12	0.61454	1.6
15	13	25	3.19	0.63778	1.6
15	13	25.5	3.25	0.6614	1.5
15	13	26	3.32	0.6854	1.5
15	13	26.5	3.38	0.70978	1.4
15	13	27	3.45	0.73454	1.4
15	13	27.5	3.51	0.75967	1.3
15	13	28	3.58	0.78518	1.3
15	13	28.5	3.64	0.81107	1.2
15	13	29	3.71	0.83732	1.2
15	13	29.5	3.77	0.86395	1.2
15	13	30	3.84	0.89095	1.1
15	13	30.5	3.9	0.91831	1.1
15	13	31	3.97	0.94604	1.1
15	13	31.5	4.03	0.97414	1
15	13	1	4.1	1.00261	1
18	16	2	0.13	0.00074	1344.9
18	16	3	0.26	0.00259	386.2
18	16	4	0.39	0.00537	186.1
18	16	5	0.52	0.00902	110.9
18	16	6	0.65	0.01347	74.2
18	16	7	0.78	0.01871	53.5
18	16	8	0.91	0.02469	40.5
18	16	9	1.04	0.0314	31.9
18	16	10	1.17	0.03881	25.8
18	16	11	1.3	0.04692	21.3
18	16	12	1.43	0.0557	18
18	16	13	1.56	0.06514	15.4
18	16	14	1.69	0.07524	13.3
18	16	15	1.82	0.08597	11.6
18	16	16	1.95	0.09734	10.3
18	16	17	2.08	0.10933	9.1
18	16	18	2.21	0.12194	8.2
18	16	19	2.34	0.13515	7.4
18	16	20	2.47	0.14896	6.7

Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
18	16	21	2.6	0.16337	6.1
18	16	22	2.73	0.17837	5.6
18	16	23	2.86	0.19395	5.2
18	16	24	2.99	0.2101	4.8
18	16	25	3.12	0.22683	4.4
18	16	26	3.25	0.24413	4.1
18	16	27	3.38	0.26198	3.8
18	16	28	3.51	0.2804	3.6
18	16	29	3.64	0.29937	3.3
18	16	30	3.77	0.31889	3.1
18	16	31	3.9	0.33896	3
18	16	32	4.03	0.35956	2.8
18	16	33	4.16	0.38071	2.6
18	16	34	4.29	0.40239	2.5
18	16	35	4.42	0.42461	2.4
18	16	36	4.55	0.44735	2.2
18	16	37	4.68	0.47062	2.1
18	16	38	4.81	0.49441	2
18	16	39	4.94	0.51872	1.9
18	16	40	5.07	0.54355	1.8
18	16	41	5.2	0.56889	1.8
18	16	42	5.33	0.59475	1.7
18	16	43	5.46	0.62112	1.6
18	16	44	5.59	0.64799	1.5
18	16	45	5.72	0.67537	1.5
18	16	46	5.85	0.70324	1.4
18	16	47	5.98	0.73162	1.4
18	16	48	6.11	0.7605	1.3
18	16	49	6.24	0.78987	1.3
18	16	50	6.37	0.81974	1.2
18	16	51	6.5	0.8501	1.2
18	16	52	6.63	0.88095	1.1
18	16	53	6.76	0.91228	1.1
18	16	54	6.89	0.94411	1.1
18	16	55	7.02	0.97641	1
18	16	1	7.15	1.0092	1
22	20	3	0.13	0.00025	3925
22	20	5	0.39	0.00184	543.3
22	20	7	0.65	0.00462	216.6
22	20	9	0.91	0.00846	118.2
22	20	11	1.17	0.0133	75.2



Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
22	20	13	1.43	0.01908	52.4
22	20	15	1.69	0.02578	38.8
22	20	17	1.95	0.03335	30
22	20	19	2.21	0.04178	23.9
22	20	21	2.47	0.05104	19.6
22	20	23	2.73	0.06112	16.4
22	20	25	2.99	0.07199	13.9
22	20	27	3.25	0.08365	12
22	20	29	3.51	0.09608	10.4
22	20	31	3.77	0.10926	9.2
22	20	33	4.03	0.1232	8.1
22	20	35	4.29	0.13787	7.3
22	20	37	4.55	0.15328	6.5
22	20	39	4.81	0.1694	5.9
22	20	41	5.07	0.18624	5.4
22	20	43	5.33	0.20378	4.9
22	20	45	5.59	0.22202	4.5
22	20	47	5.85	0.24096	4.2
22	20	49	6.11	0.26057	3.8
22	20	51	6.37	0.28087	3.6
22	20	53	6.63	0.30184	3.3
22	20	55	6.89	0.32348	3.1
22	20	57	7.15	0.34579	2.9
22	20	59	7.41	0.36875	2.7
22	20	61	7.67	0.39236	2.5
22	20	63	7.93	0.41663	2.4
22	20	65	8.19	0.44154	2.3
22	20	67	8.45	0.46709	2.1
22	20	69	8.71	0.49328	2
22	20	71	8.97	0.5201	1.9
22	20	73	9.23	0.54755	1.8
22	20	<i>7</i> 5	9.49	0.57562	1.7
22	20	77	9.75	0.60432	1.7
22	20	79	10.01	0.63364	1.6
22	20	81	10.27	0.66357	1.5
22	20	83	10.53	0.69411	1.4
22	20	85	10.79	0.72526	1.4
22	20	87	11.05	0.75702	1.3
22	20	89	11.31	0.78939	1.3
22	20	91	11.57	0.82235	1.2
22	20	93	11.83	0.85591	1.2

Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
22	20	95	12.09	0.89007	1.1
22	20	97	12.35	0.92482	1.1
22	20	99	12.61	0.96016	1
22	20	1	12.87	0.99609	1
28	25	5	0.13	0.00009	11455.4
28	25	10	0.65	0.00158	632.2
28	25	15	1.3	0.00551	181.6
28	25	20	1.95	0.01143	87.5
28	25	25	2.6	0.01918	52.1
28	25	30	3.25	0.02866	34.9
28	25	35	3.9	0.03979	25.1
28	25	40	4.55	0.05252	19
28	25	45	5.2	0.06679	15
28	25	50	5.85	0.08256	12.1
28	25	55	6.5	0.0998	10
28	25	60	7.15	0.11848	8.4
28	25	65	7.8	0.13857	7.2
28	25	70	8.45	0.16004	6.2
28	25	<i>7</i> 5	9.1	0.18288	5.5
28	25	80	9.75	0.20706	4.8
28	25	85	10.4	0.23257	4.3
28	25	90	11.05	0.25938	3.9
28	25	95	11.7	0.28749	3.5
28	25	100	12.35	0.31688	3.2
28	25	105	13	0.34753	2.9
28	25	110	13.65	0.37943	2.6
28	25	115	14.3	0.41257	2.4
28	25	120	14.95	0.44693	2.2
28	25	125	15.6	0.48252	2.1
28	25	130	16.25	0.51931	1.9
28	25	135	16.9	0.5573	1.8
28	25	140	17.55	0.59647	1.7
28	25	145	18.2	0.63682	1.6
28	25	150	18.85	0.67834	1.5
28	25	155	19.5	0.72103	1.4
28	25	160	20.15	0.76487	1.3
28	25	165	20.8	0.80985	1.2
28	25	170	21.45	0.85597	1.2
28	25	175	22.1	0.90323	1.1
28	25	180	22.75	0.9516	1.1
28	25	185	23.4	1.0011	1



Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
28	25	1	24.05	1.05171	1
35	32	5	0.13	0.00003	37464.5
35	32	10	0.65	0.00048	2067.6
35	32	15	1.3	0.00168	593.8
35	32	20	1.95	0.00349	286.2
35	32	25	2.6	0.00586	170.5
35	32	30	3.25	0.00876	114.1
35	32	35	3.9	0.01217	82.2
35	32	40	4.55	0.01606	62.3
35	32	45	5.2	0.02042	49
35	32	50	5.85	0.02524	39.6
35	32	55	6.5	0.03052	32.8
35	32	60	7.15	0.03623	27.6
35	32	65	7.8	0.04237	23.6
35	32	70	8.45	0.04894	20.4
35	32	<i>7</i> 5	9.1	0.05592	17.9
35	32	80	9.75	0.06331	15.8
35	32	85	10.4	0.07111	14.1
35	32	90	11.05	0.07931	12.6
35	32	95	11.7	0.08791	11.4
35	32	100	12.35	0.09689	10.3
35	32	110	13	0.10626	9.4
35	32	120	14.3	0.12615	7.9
35	32	130	15.6	0.14754	6.8
35	32	140	16.9	0.1704	5.9
35	32	150	18.2	0.19472	5.1
35	32	160	19.5	0.22047	4.5
35	32	170	20.8	0.24763	4
35	32	180	22.1	0.27618	3.6
35	32	190	23.4	0.30611	3.3
35	32	200	24.7	0.33739	3
35	32	210	26	0.37003	2.7
35	32	220	27.3	0.40399	2.5
35	32	230	28.6	0.43928	2.3
35	32	240	29.9	0.47587	2.1
35	32	250	31.2	0.51376	1.9
35	32	260	32.5	0.55293	1.8
35	32	270	33.8	0.59338	1.7
35	32	280	35.1	0.63509	1.6
35	32	290	36.4	0.67805	1.5
35	32	300	37.7	0.72226	1.4

Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	PUISSANCE (KW) DEBIT (m³/h)		Longueur fictive (m) pour 1 mbar
35	32	310	39	0.76771	1.3
35	32	320	40.3	0.81439	1.2
35	32	330	41.6	0.86228	1.2
35	32	340	42.9	0.91139	1.1
35	32	1	44.2	0.96171	1
42	39	5	0.13	0.00001	96830
42	39	10	0.65	0.00019	5344
42	39	15	1.3	0.00065	1534.7
42	39	20	1.95	0.00135	739.7
42	39	25	2.6	0.00227	440.7
42	39	30	3.25	0.00339	294.9
42	39	35	3.9	0.00471	212.4
42	39	40	4.55	0.00621	160.9
42	39	45	5.2	0.0079	126.6
42	39	50	5.85	0.00977	102.4
42	39	55	6.5	0.01181	84.7
42	39	60	7.15	0.01402	71.3
42	39	65	7.8	0.01639	61
42	39	70	8.45	0.01893	52.8
42	39	<i>7</i> 5	9.1	0.02164	46.2
42	39	80	9.75	0.0245	40.8
42	39	85	10.4	0.02751	36.3
42	39	90	11.05	0.03069	32.6
42	39	95	11.7	0.03401	29.4
42	39	100	12.35	0.03749	26.7
42	39	110	13	0.04111	24.3
42	39	120	14.3	0.04881	20.5
42	39	130	15.6	0.05708	17.5
42	39	140	16.9	0.06593	15.2
42	39	150	18.2	0.07534	13.3
42	39	160	19.5	0.0853	11.7
42	39	170	20.8	0.09581	10.4
42	39	180	22.1	0.10686	9.4
42	39	190	23.4	0.11844	8.4
42	39	200	24.7	0.13054	7.7
42	39	210	26	0.14317	7
42	39	220	27.3	0.15631	6.4
42	39	230	28.6	0.16996	5.9
42	39	240	29.9	0.18412	5.4
42	39	250	31.2	0.19878	5
42	39	260	32.5	0.21394	4.7



Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
42	39	270	33.8	0.22958	4.4
42	39	280	35.1	0.24572	4.1
42	39	290	36.4	0.26235	3.8
42	39	300	37.7	0.27945	3.6
42	39	310	39	0.29704	3.4
42	39	320	40.3	0.31509	3.2
42	39	330	41.6	0.33363	3
42	39	340	42.9	0.35263	2.8
42	39	350	44.2	0.37209	2.7
42	39	360	45.5	0.39202	2.6
42	39	370	46.8	0.41241	2.4
42	39	380	48.1	0.43326	2.3
42	39	390	49.4	0.45457	2.2
42	39	400	50.7	0.47633	2.1
42	39	410	52	0.49854	2
42	39	420	53.3	0.5212	1.9
42	39	430	54.6	0.5443	1.8
42	39	440	55.9	0.56785	1.8
42	39	450	57.2	0.59184	1.7
42	39	460	58.5	0.61627	1.6
42	39	470	59.8	0.64114	1.6
42	39	480	61.1	0.66645	1.5
42	39	490	62.4	0.69219	1.4
42	39	500	63.7	0.71836	1.4
42	39	510	65	0.74497	1.3
42	39	520	66.3	0.772	1.3
42	39	530	67.6	0.79946	1.3
42	39	540	68.9	0.82734	1.2
42	39	550	70.2	0.85565	1.2
42	39	560	71.5	0.88439	1.1
42	39	570	72.8	0.91354	1.1
42	39	580	74.1	0.94311	1.1
42	39	590	75.4	0.97311	1
42	39	600	76.7	1.00351	1
42	39	1	78	1.03434	1
54	51	5	0.13	0	350943.2
54	51	10	0.65	0.00005	19368.3
54	51	15	1.3	0.00018	5562.1
54	51	20	1.95	0.00037	2680.9
54	51	25	2.6	0.00063	1597.3
54	51	30	3.25	0.00094	1068.9

Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
54	51	35	3.9	0.0013	769.9
54	51	40	4.55	0.00171	583.3
54	51	45	5.2	0.00218	458.7
54	51	50	5.85	0.00269	371.1
54	51	55	6.5	0.00326	307
54	51	60	7.15	0.00387	258.6
54	51	65	7.8	0.00452	221.1
54	51	70	8.45	0.00522	191.4
54	51	<i>7</i> 5	9.1	0.00597	167.5
54	51	80	9.75	0.00676	148
54	51	85	10.4	0.00759	131.7
54	51	90	11.05	0.00847	118.1
54	51	95	11.7	0.00938	106.6
54	51	100	12.35	0.01034	96.7
54	51	110	13	0.01134	88.2
54	51	120	14.3	0.01347	74.3
54	51	130	15.6	0.01575	63.5
54	51	140	16.9	0.01819	55
54	51	150	18.2	0.02079	48.1
54	51	160	19.5	0.02354	42.5
54	51	170	20.8	0.02643	37.8
54	51	180	22.1	0.02948	33.9
54	51	190	23.4	0.03268	30.6
54	51	200	24.7	0.03602	27.8
54	51	210	26	0.0395	25.3
54	51	220	27.3	0.04313	23.2
54	51	230	28.6	0.04689	21.3
54	51	240	29.9	0.0508	19.7
54	51	250	31.2	0.05485	18.2
54	51	260	32.5	0.05903	16.9
54	51	270	33.8	0.06335	15.8
54	51	280	35.1	0.0678	14.7
54	51	290	36.4	0.07238	13.8
54	51	300	37.7	0.0771	13
54	51	310	39	0.08196	12.2
54	51	320	40.3	0.08694	11.5
54	51	330	41.6	0.09205	10.9
54	51	340	42.9	0.09729	10.3
54	51	350	44.2	0.10267	9.7
54	51	360	45.5	0.10816	9.2
54	51	370	46.8	0.11379	8.8



Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
54	51	380	48.1	0.11954	8.4
54	51	390	49.4	0.12542	8
54	51	400	50.7	0.13143	7.6
54	51	410	52	0.13755	7.3
54	51	420	53.3	0.14381	7
54	51	430	54.6	0.15018	6.7
54	51	440	55.9	0.15668	6.4
54	51	450	57.2	0.1633	6.1
54	51	460	58.5	0.17004	5.9
54	51	470	59.8	0.1769	5.7
54	51	480	61.1	0.18388	5.4
54	51	490	62.4	0.19098	5.2
54	51	500	63.7	0.19821	5
54	51	520	65	0.20555	4.9
54	51	540	67.6	0.22058	4.5
54	51	560	70.2	0.23609	4.2
54	51	580	72.8	0.25206	4
54	51	600	75.4	0.26849	3.7
54	51	620	78	0.28539	3.5
54	51	640	80.6	0.30274	3.3
54	51	660	83.2	0.32054	3.1
54	51	680	85.8	0.3388	3
54	51	700	88.4	0.3575	2.8
54	51	720	91	0.37665	2.7
54	51	740	93.6	0.39624	2.5

Cuivre DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m³/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
54	51	760	96.2	0.41627	2.4
54	51	780	98.8	0.43674	2.3
54	51	800	101.4	0.45765	2.2
54	51	820	104	0.47899	2.1
54	51	840	106.6	0.50076	2
54	51	860	109.2	0.52296	1.9
54	51	880	111.8	0.54558	1.8
54	51	900	114.4	0.56863	1.8
54	51	920	117	0.59211	1.7
54	51	940	119.6	0.616	1.6
54	51	960	122.2	0.64031	1.6
54	51	980	124.8	0.66505	1.5
54	51	1000	127.4	0.69019	1.4
54	51	1020	130	0.71575	1.4
54	51	1040	132.6	0.74173	1.3
54	51	1060	135.2	0.76811	1.3
54	51	1080	137.8	0.7949	1.3
54	51	1100	140.4	0.8221	1.2
54	51	1120	143	0.84971	1.2
54	51	1140	145.6	0.87772	1.1
54	51	1160	148.2	0.90613	1.1
54	51	1180	150.8	0.93495	1.1
54	51	1200	153.4	0.96416	1
54	51	1220	156	0.99378	1
54	51	1220	158.6	1.02379	1



TUBES EN POLYETHYLENE - LONGUEUR MAXIMUM

 $\Delta p = 2.28.10^4. \frac{d.L.Q^{1.8}}{D^{4.8}}$

Longueur fictive = Longueur réelle x 1,2

Débit volume nominal = 0,13 m³/h (Gaz L)

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 25	25	19	1	0.13	0.00033	3068.4
DN 25	25	19	2	0.26	0.00113	881.2
DN 25	25	19	3	0.39	0.00235	424.7
DN 25	25	19	4	0.52	0.00395	253.1
DN 25	25	19	5	0.65	0.00591	169.3
DN 25	25	19	6	0.78	0.0082	122
DN 25	25	19	7	0.91	0.01082	92.4
DN 25	25	19	8	1.04	0.01376	72.7
DN 25	25	19	9	1.17	0.01701	58.8
DN 25	25	19	10	1.3	0.02056	48.6
DN 25	25	19	11	1.43	0.02441	41
DN 25	25	19	12	1.56	0.02855	35
DN 25	25	19	13	1.69	0.03297	30.3
DN 25	25	19	14	1.82	0.03768	26.5
DN 25	25	19	15	1.95	0.04266	23.4
DN 25	25	19	16	2.08	0.04792	20.9
DN 25	25	19	17	2.21	0.05344	18.7
DN 25	25	19	18	2.34	0.05923	16.9
DN 25	25	19	19	2.47	0.06529	15.3
DN 25	25	19	20	2.6	0.0716	14
DN 25	25	19	21	2.73	0.07818	12.8
DN 25	25	19	22	2.86	0.085	11.8
DN 25	25	19	23	2.99	0.09209	10.9
DN 25	25	19	24	3.12	0.09942	10.1
DN 25	25	19	25	3.25	0.107	9.3
DN 25	25	19	26	3.38	0.11482	8.7
DN 25	25	19	27	3.51	0.1229	8.1
DN 25	25	19	28	3.64	0.13121	7.6
DN 25	25	19	29	3.77	0.13977	7.2
DN 25	25	19	30	3.9	0.14856	6.7
DN 25	25	19	31	4.03	0.15759	6.3
DN 25	25	19	32	4.16	0.16686	6
DN 25	25	19	33	4.29	0.17636	5.7
DN 25	25	19	34	4.42	0.1861	5.4
DN 25	25	19	35	4.55	0.19607	5.1

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 25	25	19	40	5.2	0.24934	4
DN 25	25	19	45	5.85	0.30822	3.2
DN 25	25	19	50	6.5	0.37259	2.7
DN 25	25	19	55	7.15	0.44232	2.3
DN 25	25	19	60	7.8	0.51731	1.9
DN 25	25	19	65	8.45	0.59748	1.7
DN 25	25	19	70	9.1	0.68275	1.5
DN 25	25	19	75	9.75	0.77302	1.3
DN 25	25	19	80	10.4	0.86825	1.2
DN 25	25	19	85	11.05	0.96836	1
DN 32	32	26	1	0.13	0.00007	13828.4
DN 32	32	26	2	0.26	0.00025	3971.2
DN 32	32	26	3	0.39	0.00052	1914.1
DN 32	32	26	4	0.52	0.00088	1140.4
DN 32	32	26	5	0.65	0.00131	763.2
DN 32	32	26	6	0.78	0.00182	549.7
DN 32	32	26	7	0.91	0.0024	416.5
DN 32	32	26	8	1.04	0.00305	327.5
DN 32	32	26	9	1.17	0.00377	264.9
DN 32	32	26	10	1.3	0.00456	219.2
DN 32	32	26	11	1.43	0.00542	184.6
DN 32	32	26	12	1.56	0.00634	157.9
DN 32	32	26	13	1.69	0.00732	136.7
DN 32	32	26	14	1.82	0.00836	119.6
DN 32	32	26	15	1.95	0.00947	105.6
DN 32	32	26	16	2.08	0.01063	94
DN 32	32	26	17	2.21	0.01186	84.3
DN 32	32	26	18	2.34	0.01314	76.1
DN 32	32	26	19	2.47	0.01449	69
DN 32	32	26	20	2.6	0.01589	62.9
DN 32	32	26	21	2.73	0.01735	57.6
DN 32	32	26	22	2.86	0.01886	53
DN 32	32	26	23	2.99	0.02043	48.9
DN 32	32	26	24	3.12	0.02206	45.3
DN 32	32	26	25	3.25	0.02374	42.1



PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 32	32	26	26	3.38	0.02548	39.2
DN 32	32	26	27	3.51	0.02727	36.7
DN 32	32	26	28	3.64	0.02911	34.3
DN 32	32	26	29	3.77	0.03101	32.2
DN 32	32	26	30	3.9	0.03296	30.3
DN 32	32	26	31	4.03	0.03497	28.6
DN 32	32	26	32	4.16	0.03703	27
DN 32	32	26	33	4.29	0.03913	25.6
DN 32	32	26	34	4.42	0.04129	24.2
DN 32	32	26	35	4.55	0.04351	23
DN 32	32	26	36	4.68	0.04577	21.8
DN 32	32	26	37	4.81	0.04808	20.8
DN 32	32	26	38	4.94	0.05045	19.8
DN 32	32	26	39	5.07	0.05286	18.9
DN 32	32	26	40	5.2	0.05533	18.1
DN 32	32	26	45	5.85	0.06839	14.6
DN 32	32	26	50	6.5	0.08267	12.1
DN 32	32	26	55	7.15	0.09815	10.2
DN 32	32	26	60	7.8	0.11479	8.7
DN 32	32	26	65	8.45	0.13258	7.5
DN 32	32	26	70	9.1	0.1515	6.6
DN 32	32	26	<i>7</i> 5	9.75	0.17153	5.8
DN 32	32	26	80	10.4	0.19266	5.2
DN 32	32	26	85	11.05	0.21487	4.7
DN 32	32	26	90	11.7	0.23816	4.2
DN 32	32	26	95	12.35	0.2625	3.8
DN 32	32	26	100	13	0.28789	3.5
DN 32	32	26	105	13.65	0.31432	3.2
DN 32	32	26	110	14.3	0.34177	2.9
DN 32	32	26	115	14.95	0.37024	2.7
DN 32	32	26	120	15.6	0.39972	2.5
DN 32	32	26	130	16.9	0.46166	2.2
DN 32	32	26	150	19.5	0.5973	1.7
DN 32	32	26	170	22.1	0.74823	1.3
DN 32	32	26	200	26	1.00249	1
DN 40	40	32.6	1	0.13	0.00002	40958.5
DN 40	40	32.6	2	0.26	0.00009	11762.3
DN 40	40	32.6	3	0.39	0.00018	5669.3
DN 40	40	32.6	4	0.52	0.0003	3377.8
DN 40	40	32.6	5	0.65	0.00044	2260.5
DN 40	40	32.6	6	0.78	0.00061	1628.1

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 40	40	32.6	7	0.91	0.00081	1233.6
DN 40	40	32.6	8	1.04	0.00103	970
DN 40	40	32.6	9	1.17	0.00127	784.7
DN 40	40	32.6	10	1.3	0.00154	649.1
DN 40	40	32.6	11	1.43	0.00183	546.8
DN 40	40	32.6	12	1.56	0.00214	467.5
DN 40	40	32.6	13	1.69	0.00247	404.8
DN 40	40	32.6	14	1.82	0.00282	354.3
DN 40	40	32.6	15	1.95	0.0032	312.9
DN 40	40	32.6	16	2.08	0.00359	278.6
DN 40	40	32.6	17	2.21	0.004	249.8
DN 40	40	32.6	18	2.34	0.00444	225.3
DN 40	40	32.6	19	2.47	0.00489	204.5
DN 40	40	32.6	20	2.6	0.00536	186.4
DN 40	40	32.6	21	2.73	0.00586	170.7
DN 40	40	32.6	22	2.86	0.00637	157
DN 40	40	32.6	23	2.99	0.0069	145
DN 40	40	32.6	24	3.12	0.00745	134.3
DN 40	40	32.6	25	3.25	0.00802	124.8
DN 40	40	32.6	26	3.38	0.0086	116.2
DN 40	40	32.6	27	3.51	0.00921	108.6
DN 40	40	32.6	28	3.64	0.00983	101.7
DN 40	40	32.6	29	3.77	0.01047	95.5
DN 40	40	32.6	30	3.9	0.01113	89.9
DN 40	40	32.6	31	4.03	0.01181	84.7
DN 40	40	32.6	32	4.16	0.0125	80
DN 40	40	32.6	33	4.29	0.01321	75.7
DN 40	40	32.6	34	4.42	0.01394	71.7
DN 40	40	32.6	35	4.55	0.01469	68.1
DN 40	40	32.6	36	4.68	0.01545	64.7
DN 40	40	32.6	37	4.81	0.01623	61.6
DN 40	40	32.6	38	4.94	0.01703	58.7
DN 40	40	32.6	39	5.07	0.01785	56
DN 40	40	32.6	40	5.2	0.01868	53.5
DN 40	40	32.6	41	5.33	0.01953	51.2
DN 40	40	32.6	42	5.46	0.02039	49
DN 40	40	32.6	43	5.59	0.02128	47
DN 40	40	32.6	44	5.72	0.02218	45.1
DN 40	40	32.6	45	5.85	0.02309	43.3
DN 40	40	32.6	46	5.98	0.02402	41.6
DN 40	40	32.6	47	6.11	0.02497	40



PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 40	40	32.6	48	6.24	0.02594	38.6
DN 40	40	32.6	49	6.37	0.02692	37.2
DN 40	40	32.6	50	6.5	0.02791	35.8
DN 40	40	32.6	55	7.15	0.03314	30.2
DN 40	40	32.6	60	7.8	0.03876	25.8
DN 40	40	32.6	65	8.45	0.04476	22.3
DN 40	40	32.6	70	9.1	0.05115	19.6
DN 40	40	32.6	80	10.4	0.06505	15.4
DN 40	40	32.6	90	11.7	0.08041	12.4
DN 40	40	32.6	100	13	0.0972	10.3
DN 40	40	32.6	110	14.3	0.11539	8.7
DN 40	40	32.6	120	15.6	0.13495	7.4
DN 40	40	32.6	130	16.9	0.15587	6.4
DN 40	40	32.6	140	18.2	0.17811	5.6
DN 40	40	32.6	150	19.5	0.20166	5
DN 40	40	32.6	160	20.8	0.2265	4.4
DN 40	40	32.6	170	22.1	0.25262	4
DN 40	40	32.6	180	23.4	0.27999	3.6
DN 40	40	32.6	190	24.7	0.30861	3.2
DN 40	40	32.6	200	26	0.33846	3
DN 40	40	32.6	220	28.6	0.40181	2.5
DN 40	40	32.6	240	31.2	0.46993	2.1
DN 40	40	32.6	260	33.8	0.54276	1.8
DN 40	40	32.6	280	36.4	0.62021	1.6
DN 40	40	32.6	300	39	0.70222	1.4
DN 40	40	32.6	320	41.6	0.78872	1.3
DN 40	40	32.6	340	44.2	0.87967	1.1
DN 40	40	32.6	360	46.8	0.97499	1
DN 50	50	40.8	1	0.13	0.00001	120246
DN 50	50	40.8	2	0.26	0.00003	34531.4
DN 50	50	40.8	3	0.39	0.00006	16643.7
DN 50	50	40.8	4	0.52	0.0001	9916.6
DN 50	50	40.8	5	0.65	0.00015	6636.3
DN 50	50	40.8	6	0.78	0.00021	4779.7
DN 50	50	40.8	7	0.91	0.00028	3621.5
DN 50	50	40.8	8	1.04	0.00035	2847.8
DN 50	50	40.8	9	1.17	0.00043	2303.7
DN 50	50	40.8	10	1.3	0.00052	1905.8
DN 50	50	40.8	11	1.43	0.00062	1605.3
DN 50	50	40.8	12	1.56	0.00073	1372.6
DN 50	50	40.8	13	1.69	0.00084	1188.4

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 50	50	40.8	14	1.82	0.00096	1040
DN 50	50	40.8	15	1.95	0.00109	918.6
DN 50	50	40.8	16	2.08	0.00122	817.8
DN 50	50	40.8	17	2.21	0.00136	733.3
DN 50	50	40.8	18	2.34	0.00151	661.6
DN 50	50	40.8	19	2.47	0.00167	600.2
DN 50	50	40.8	20	2.6	0.00183	547.3
DN 50	50	40.8	21	2.73	0.00199	501.3
DN 50	50	40.8	22	2.86	0.00217	461
DN 50	50	40.8	23	2.99	0.00235	425.6
DN 50	50	40.8	24	3.12	0.00254	394.2
DN 50	50	40.8	25	3.25	0.00273	366.2
DN 50	50	40.8	26	3.38	0.00293	341.3
DN 50	50	40.8	27	3.51	0.00314	318.9
DN 50	50	40.8	28	3.64	0.00335	298.7
DN 50	50	40.8	29	3.77	0.00357	280.4
DN 50	50	40.8	30	3.9	0.00379	263.8
DN 50	50	40.8	31	4.03	0.00402	248.7
DN 50	50	40.8	32	4.16	0.00426	234.9
DN 50	50	40.8	33	4.29	0.0045	222.2
DN 50	50	40.8	34	4.42	0.00475	210.6
DN 50	50	40.8	35	4.55	0.005	199.9
DN 50	50	40.8	36	4.68	0.00526	190
DN 50	50	40.8	37	4.81	0.00553	180.8
DN 50	50	40.8	38	4.94	0.0058	172.4
DN 50	50	40.8	39	5.07	0.00608	164.5
DN 50	50	40.8	40	5.2	0.00636	157.2
DN 50	50	40.8	41	5.33	0.00665	150.3
DN 50	50	40.8	42	5.46	0.00695	144
DN 50	50	40.8	43	5.59	0.00725	138
DN 50	50	40.8	44	5.72	0.00755	132.4
DN 50	50	40.8	45	5.85	0.00787	127.1
DN 50	50	40.8	46	5.98	0.00818	122.2
DN 50	50	40.8	47	6.11	0.00851	117.6
DN 50	50	40.8	48	6.24	0.00883	113.2
DN 50	50	40.8	49	6.37	0.00917	109.1
DN 50	50	40.8	50	6.5	0.00951	105.2
DN 50	50	40.8	51	6.63	0.00985	101.5
DN 50	50	40.8	52	6.76	0.0102	98
DN 50	50	40.8	53	6.89	0.01056	94.7
DN 50	50	40.8	54	7.02	0.01092	91.6



PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 50	50	40.8	55	7.15	0.01129	88.6
DN 50	50	40.8	56	7.28	0.01166	85.8
DN 50	50	40.8	57	7.41	0.01204	83.1
DN 50	50	40.8	58	7.54	0.01242	80.5
DN 50	50	40.8	59	7.67	0.01281	78.1
DN 50	50	40.8	60	7.8	0.0132	75.8
DN 50	50	40.8	65	8.45	0.01525	65.6
DN 50	50	40.8	70	9.1	0.01742	57.4
DN 50	50	40.8	<i>7</i> 5	9.75	0.01973	50.7
DN 50	50	40.8	80	10.4	0.02216	45.1
DN 50	50	40.8	85	11.05	0.02471	40.5
DN 50	50	40.8	90	11.7	0.02739	36.5
DN 50	50	40.8	95	12.35	0.03019	33.1
DN 50	50	40.8	100	13	0.03311	30.2
DN 50	50	40.8	105	13.65	0.03615	27.7
DN 50	50	40.8	110	14.3	0.0393	25.4
DN 50	50	40.8	115	14.95	0.04258	23.5
DN 50	50	40.8	120	15.6	0.04597	21.8
DN 50	50	40.8	125	16.25	0.04947	20.2
DN 50	50	40.8	130	16.9	0.05309	18.8
DN 50	50	40.8	135	17.55	0.05682	17.6
DN 50	50	40.8	140	18.2	0.06067	16.5
DN 50	50	40.8	145	18.85	0.06462	15.5
DN 50	50	40.8	150	19.5	0.06869	14.6
DN 50	50	40.8	155	20.15	0.07287	13.7
DN 50	50	40.8	160	20.8	0.07715	13
DN 50	50	40.8	165	21.45	0.08155	12.3
DN 50	50	40.8	170	22.1	0.08605	11.6
DN 50	50	40.8	175	22.75	0.09066	11
DN 50	50	40.8	180	23.4	0.09537	10.5
DN 50	50	40.8	185	24.05	0.10019	10
DN 50	50	40.8	190	24.7	0.10512	9.5
DN 50	50	40.8	195	25.35	0.11015	9.1
DN 50	50	40.8	200	26	0.11529	8.7
DN 50	50	40.8	205	26.65	0.12053	8.3
DN 50	50	40.8	210	27.3	0.12587	7.9
DN 50	50	40.8	215	27.95	0.13132	7.6
DN 50	50	40.8	220	28.6	0.13686	7.3
DN 50	50	40.8	225	29.25	0.14251	7
DN 50	50	40.8	230	29.9	0.14827	6.7
DN 50	50	40.8	235	30.55	0.15412	6.5

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 50	50	40.8	240	31.2	0.16007	6.2
DN 50	50	40.8	245	31.85	0.16612	6
DN 50	50	40.8	250	32.5	0.17228	5.8
DN 50	50	40.8	260	33.8	0.18488	5.4
DN 50	50	40.8	270	35.1	0.19787	5.1
DN 50	50	40.8	280	36.4	0.21126	4.7
DN 50	50	40.8	290	37.7	0.22503	4.4
DN 50	50	40.8	300	39	0.23919	4.2
DN 50	50	40.8	310	40.3	0.25374	3.9
DN 50	50	40.8	320	41.6	0.26866	3.7
DN 50	50	40.8	330	42.9	0.28396	3.5
DN 50	50	40.8	340	44.2	0.29964	3.3
DN 50	50	40.8	350	45.5	0.31568	3.2
DN 50	50	40.8	360	46.8	0.33211	3
DN 50	50	40.8	370	48.1	0.34889	2.9
DN 50	50	40.8	380	49.4	0.36605	2.7
DN 50	50	40.8	390	50.7	0.38357	2.6
DN 50	50	40.8	400	52	0.40146	2.5
DN 50	50	40.8	420	54.6	0.43831	2.3
DN 50	50	40.8	440	57.2	0.47659	2.1
DN 50	50	40.8	460	59.8	0.51629	1.9
DN 50	50	40.8	480	62.4	0.5574	1.8
DN 50	50	40.8	500	65	0.5999	1.7
DN 50	50	40.8	520	67.6	0.64378	1.6
DN 50	50	40.8	540	70.2	0.68903	1.5
DN 50	50	40.8	560	72.8	0.73565	1.4
DN 50	50	40.8	580	75.4	0.78361	1.3
DN 50	50	40.8	600	78	0.83292	1.2
DN 50	50	40.8	650	84.5	0.962	1
DN 63	63	51.5	10	1.3	0.00017	5850.5
DN 63	63	51.5	15	1.95	0.00035	2819.9
DN 63	63	51.5	20	2.6	0.0006	1680.1
DN 63	63	51.5	25	3.25	0.00089	1124.3
DN 63	63	51.5	30	3.9	0.00123	809.8
DN 63	63	51.5	35	4.55	0.00163	613.6
DN 63	63	51.5	40	5.2	0.00207	482.5
DN 63	63	51.5	45	5.85	0.00256	390.3
DN 63	63	51.5	50	6.5	0.0031	322.9
DN 63	63	51.5	55	7.15	0.00368	272
DN 63	63	51.5	60	7.8	0.0043	232.6
	62	E1 E	GE	OAE	0.00407	2012

8.45

201.3

0.00497

63

51.5

65

DN 63



PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 63	63	51.5	70	9.1	0.00568	176.2
DN 63	63	51.5	<i>7</i> 5	9.75	0.00643	155.6
DN 63	63	51.5	80	10.4	0.00722	138.6
DN 63	63	51.5	85	11.05	0.00805	124.2
DN 63	63	51.5	90	11.7	0.00892	112.1
DN 63	63	51.5	95	12.35	0.00983	101.7
DN 63	63	51.5	100	13	0.01078	92.7
DN 63	63	51.5	105	13.65	0.01177	84.9
DN 63	63	51.5	110	14.3	0.0128	78.1
DN 63	63	51.5	115	14.95	0.01387	72.1
DN 63	63	51.5	120	15.6	0.01497	66.8
DN 63	63	51.5	125	16.25	0.01612	62.1
DN 63	63	51.5	130	16.9	0.01729	57.8
DN 63	63	51.5	135	17.55	0.01851	54
DN 63	63	51.5	140	18.2	0.01976	50.6
DN 63	63	51.5	145	18.85	0.02105	47.5
DN 63	63	51.5	150	19.5	0.02238	44.7
DN 63	63	51.5	155	20.15	0.02374	42.1
DN 63	63	51.5	160	20.8	0.02513	39.8
DN 63	63	51.5	165	21.45	0.02656	37.6
DN 63	63	51.5	170	22.1	0.02803	35.7
DN 63	63	51.5	175	22.75	0.02953	33.9
DN 63	63	51.5	180	23.4	0.03107	32.2
DN 63	63	51.5	185	24.05	0.03264	30.6
DN 63	63	51.5	190	24.7	0.03424	29.2
DN 63	63	51.5	195	25.35	0.03588	27.9
DN 63	63	51.5	200	26	0.03755	26.6
DN 63	63	51.5	205	26.65	0.03926	25.5
DN 63	63	51.5	210	27.3	0.041	24.4
DN 63	63	51.5	215	27.95	0.04278	23.4
DN 63	63	51.5	220	28.6	0.04458	22.4
DN 63	63	51.5	225	29.25	0.04642	21.5
DN 63	63	51.5	230	29.9	0.0483	20.7
DN 63	63	51.5	235	30.55	0.0502	19.9
DN 63	63	51.5	240	31.2	0.05214	19.2
DN 63	63	51.5	245	31.85	0.05411	18.5
DN 63	63	51.5	250	32.5	0.05612	17.8
DN 63	63	51.5	260	33.8	0.06022	16.6
DN 63	63	51.5	270	35.1	0.06446	15.5
DN 63	63	51.5	280	36.4	0.06882	14.5
DN 63	63	51.5	290	37.7	0.0733	13.6

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 63	63	51.5	300	39	0.07792	12.8
DN 63	63	51.5	310	40.3	0.08265	12.1
DN 63	63	51.5	320	41.6	0.08751	11.4
DN 63	63	51.5	330	42.9	0.0925	10.8
DN 63	63	51.5	340	44.2	0.0976	10.2
DN 63	63	51.5	350	45.5	0.10283	9.7
DN 63	63	51.5	360	46.8	0.10818	9.2
DN 63	63	51.5	370	48.1	0.11365	8.8
DN 63	63	51.5	380	49.4	0.11924	8.4
DN 63	63	51.5	390	50.7	0.12495	8
DN 63	63	51.5	400	52	0.13077	7.6
DN 63	63	51.5	420	54.6	0.14278	7
DN 63	63	51.5	440	57.2	0.15525	6.4
DN 63	63	51.5	460	59.8	0.16818	5.9
DN 63	63	51.5	480	62.4	0.18157	5.5
DN 63	63	51.5	500	65	0.19541	5.1
DN 63	63	51.5	520	67.6	0.20971	4.8
DN 63	63	51.5	540	70.2	0.22445	4.5
DN 63	63	51.5	560	72.8	0.23963	4.2
DN 63	63	51.5	580	75.4	0.25526	3.9
DN 63	63	51.5	600	78	0.27132	3.7
DN 63	63	51.5	650	84.5	0.31337	3.2
DN 63	63	51.5	700	91	0.35808	2.8
DN 63	63	51.5	750	97.5	0.40543	2.5
DN 63	63	51.5	800	104	0.45537	2.2
DN 63	63	51.5	850	110.5	0.50788	2
DN 63	63	51.5	900	117	0.56292	1.8
DN 63	63	51.5	950	123.5	0.62045	1.6
DN 63	63	51.5	1000	130	0.68047	1.5
DN 63	63	51.5	1050	136.5	0.74293	1.3
DN 63	63	51.5	1100	143	0.80782	1.2
DN 63	63	51.5	1150	149.5	0.87511	1.1
DN 63	63	51.5	1250	162.5	1.01682	1
DN 90	90	79.8	50	6.5	0.00038	2627.7
DN 90	90	79.8	55	7.15	0.00045	2213.5
DN 90	90	79.8	60	7.8	0.00053	1892.6
DN 90	90	79.8	70	9.1	0.0007	1434
DN 90	90	79.8	80	10.4	0.00089	1127.6
DN 90	90	79.8	90	11.7	0.0011	912.2
DN 90	90	79.8	100	13	0.00133	754.6
DN 90	90	79.8	110	14.3	0.00157	635.7



PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 90	90	79.8	120	15.6	0.00184	543.5
DN 90	90	79.8	130	16.9	0.00213	470.6
DN 90	90	79.8	140	18.2	0.00243	411.8
DN 90	90	79.8	150	19.5	0.00275	363.7
DN 90	90	79.8	160	20.8	0.00309	323.8
DN 90	90	79.8	170	22.1	0.00344	290.4
DN 90	90	79.8	180	23.4	0.00382	262
DN 90	90	79.8	190	24.7	0.00421	237.7
DN 90	90	79.8	200	26	0.00461	216.7
DN 90	90	79.8	210	27.3	0.00504	198.5
DN 90	90	79.8	220	28.6	0.00548	182.5
DN 90	90	79.8	230	29.9	0.00593	168.5
DN 90	90	79.8	240	31.2	0.00641	156.1
DN 90	90	79.8	250	32.5	0.0069	145
DN 90	90	79.8	260	33.8	0.0074	135.1
DN 90	90	79.8	270	35.1	0.00792	126.3
DN 90	90	79.8	280	36.4	0.00846	118.3
DN 90	90	79.8	290	37.7	0.00901	111
DN 90	90	79.8	300	39	0.00957	104.5
DN 90	90	79.8	310	40.3	0.01016	98.5
DN 90	90	79.8	320	41.6	0.01075	93
DN 90	90	79.8	330	42.9	0.01137	88
DN 90	90	79.8	340	44.2	0.01199	83.4
DN 90	90	79.8	350	45.5	0.01264	79.1
DN 90	90	79.8	360	46.8	0.01329	75.2
DN 90	90	79.8	370	48.1	0.01396	71.6
DN 90	90	79.8	380	49.4	0.01465	68.3
DN 90	90	79.8	390	50.7	0.01535	65.1
DN 90	90	79.8	400	52	0.01607	62.2
DN 90	90	79.8	420	54.6	0.01754	57
DN 90	90	79.8	440	57.2	0.01908	52.4
DN 90	90	79.8	460	59.8	0.02066	48.4
DN 90	90	79.8	480	62.4	0.02231	44.8
DN 90	90	79.8	500	65	0.02401	41.6
DN 90	90	79.8	520	67.6	0.02577	38.8
DN 90	90	79.8	540	70.2	0.02758	36.3
DN 90	90	79.8	560	72.8	0.02944	34
DN 90	90	79.8	580	75.4	0.03136	31.9
DN 90	90	79.8	600	78	0.03334	30
DN 90	90	79.8	650	84.5	0.0385	26
DN 90	90	79.8	700	91	0.044	22.7

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 90	90	79.8	<i>7</i> 50	97.5	0.04982	20.1
DN 90	90	79.8	800	104	0.05595	17.9
DN 90	90	79.8	850	110.5	0.06241	16
DN 90	90	79.8	900	117	0.06917	14.5
DN 90	90	79.8	950	123.5	0.07624	13.1
DN 90	90	79.8	1000	130	0.08361	12
DN 90	90	79.8	1050	136.5	0.09129	11
DN 90	90	79.8	1100	143	0.09926	10.1
DN 90	90	79.8	1150	149.5	0.10753	9.3
DN 90	90	79.8	1200	156	0.11609	8.6
DN 90	90	79.8	1250	162.5	0.12494	8
DN 90	90	79.8	1300	169	0.13408	7.5
DN 90	90	79.8	1350	175.5	0.14351	7
DN 90	90	79.8	1400	182	0.15321	6.5
DN 90	90	79.8	1450	188.5	0.1632	6.1
DN 90	90	79.8	1500	195	0.17347	5.8
DN 90	90	79.8	1550	201.5	0.18402	5.4
DN 90	90	79.8	1600	208	0.19484	5.1
DN 90	90	79.8	1650	214.5	0.20594	4.9
DN 90	90	79.8	1700	221	0.21731	4.6
DN 90	90	79.8	1750	227.5	0.22895	4.4
DN 90	90	79.8	1800	234	0.24086	4.2
DN 90	90	79.8	1850	240.5	0.25303	4
DN 90	90	79.8	1900	247	0.26548	3.8
DN 90	90	79.8	1950	253.5	0.27818	3.6
DN 90	90	79.8	2000	260	0.29115	3.4
DN 90	90	79.8	2050	266.5	0.30439	3.3
DN 90	90	79.8	2100	273	0.31788	3.1
DN 90	90	79.8	2150	279.5	0.33163	3
DN 90	90	79.8	2200	286	0.34565	2.9
DN 90	90	79.8	2250	292.5	0.35991	2.8
DN 90	90	79.8	2300	299	0.37444	2.7
DN 90	90	79.8	2350	305.5	0.38922	2.6
DN 90	90	79.8	2400	312	0.40425	2.5
DN 90	90	79.8	2450	318.5	0.41954	2.4
DN 90	90	79.8	2500	325	0.43507	2.3
DN 90	90	79.8	2550	331.5	0.45086	2.2
DN 90	90	79.8	2600	338	0.4669	2.1
DN 90	90	79.8	2650	344.5	0.48318	2.1
DN 90	90	79.8	2700	351	0.49972	2
DN 90	90	79.8	2750	357.5	0.5165	1.9



PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 90	90	79.8	2800	364	0.53352	1.9
DN 90	90	79.8	2850	370.5	0.5508	1.8
DN 90	90	79.8	2900	377	0.56831	1.8
DN 90	90	79.8	2950	383.5	0.58607	1.7
DN 90	90	79.8	3000	390	0.60407	1.7
DN 90	90	79.8	3050	396.5	0.62231	1.6
DN 90	90	79.8	3100	403	0.6408	1.6
DN 90	90	79.8	3150	409.5	0.65952	1.5
DN 90	90	79.8	3200	416	0.67848	1.5
DN 90	90	79.8	3250	422.5	0.69769	1.4
DN 90	90	79.8	3300	429	0.71713	1.4
DN 90	90	79.8	3350	435.5	0.7368	1.4
DN 90	90	79.8	3400	442	0.75671	1.3
DN 90	90	79.8	3450	448.5	0.77686	1.3
DN 90	90	79.8	3500	455	0.79725	1.3
DN 90	90	79.8	3550	461.5	0.81786	1.2
DN 90	90	79.8	3600	468	0.83872	1.2
DN 90	90	79.8	3650	474.5	0.8598	1.2
DN 90	90	79.8	3700	481	0.88112	1.1
DN 90	90	79.8	3750	487.5	0.90266	1.1
DN 90	90	79.8	3800	494	0.92444	1.1
DN 90	90	79.8	3850	500.5	0.94645	1.1
DN 90	90	79.8	3900	507	0.96869	1
DN 90	90	79.8	3950	513.5	0.99116	1
DN 90	90	79.8	4000	520	1.01386	1
DN 90	90	79.8	4050	526.5	1.03679	1
DN 110	110	97.5	100	13	0.00051	1977.5
DN 110	110	97.5	110	14.3	0.0006	1665.8
DN 110	110	97.5	120	15.6	0.0007	1424.3
DN 110	110	97.5	130	16.9	0.00081	1233.2
DN 110	110	97.5	140	18.2	0.00093	1079.2
DN 110	110	97.5	150	19.5	0.00105	953.1
DN 110	110	97.5	160	20.8	0.00118	848.6
DN 110	110	97.5	170	22.1	0.00131	760.9
DN 110	110	97.5	180	23.4	0.00146	686.5
DN 110	110	97.5	190	24.7	0.00161	622.8
DN 110	110	97.5	200	26	0.00176	567.9
DN 110	110	97.5	210	27.3	0.00192	520.1
DN 110	110	97.5	220	28.6	0.00209	478.4
DN 110	110	97.5	230	29.9	0.00226	441.6
DN 110	110	97.5	240	31.2	0.00244	409

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 110	110	97.5	250	32.5	0.00263	380
DN 110	110	97.5	260	33.8	0.00282	354.1
DN 110	110	97.5	270	35.1	0.00302	330.9
DN 110	110	97.5	280	36.4	0.00323	309.9
DN 110	110	97.5	290	37.7	0.00344	290.9
DN 110	110	97.5	300	39	0.00365	273.7
DN 110	110	97.5	310	40.3	0.00388	258
DN 110	110	97.5	320	41.6	0.0041	243.7
DN 110	110	97.5	330	42.9	0.00434	230.6
DN 110	110	97.5	340	44.2	0.00458	218.5
DN 110	110	97.5	350	45.5	0.00482	207.4
DN 110	110	97.5	360	46.8	0.00507	197.1
DN 110	110	97.5	370	48.1	0.00533	187.7
DN 110	110	97.5	380	49.4	0.00559	178.9
DN 110	110	97.5	390	50.7	0.00586	170.7
DN 110	110	97.5	400	52	0.00613	163.1
DN 110	110	97.5	420	54.6	0.00669	149.4
DN 110	110	97.5	440	57.2	0.00728	137.4
DN 110	110	97.5	460	59.8	0.00789	126.8
DN 110	110	97.5	480	62.4	0.00851	117.5
DN 110	110	97.5	500	65	0.00916	109.1
DN 110	110	97.5	520	67.6	0.00983	101.7
DN 110	110	97.5	540	70.2	0.01052	95
DN 110	110	97.5	560	72.8	0.01124	89
DN 110	110	97.5	580	75.4	0.01197	83.6
DN 110	110	97.5	600	78	0.01272	78.6
DN 110	110	97.5	650	84.5	0.01469	68.1
DN 110	110	97.5	700	91	0.01679	59.6
DN 110	110	97.5	750	97.5	0.01901	52.6
DN 110	110	97.5	800	104	0.02135	46.8
DN 110	110	97.5	850	110.5	0.02381	42
DN 110	110	97.5	900	117	0.02639	37.9
DN 110	110	97.5	950	123.5	0.02909	34.4
DN 110	110	97.5	1000	130	0.03191	31.3
DN 110	110	97.5	1050	136.5	0.03484	28.7
DN 110	110	97.5	1100	143	0.03788	26.4
DN 110	110	97.5	1150	149.5	0.04103	24.4
DN 110	110	97.5	1200	156	0.0443	22.6
DN 110	110	97.5	1250	162.5	0.04768	21
DN 110	110	97.5	1300	169	0.05117	19.5
DN 110	110	97.5	1350	175.5	0.05476	18.3



PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 110	110	97.5	1400	182	0.05847	17.1
DN 110	110	97.5	1450	188.5	0.06228	16.1
DN 110	110	97.5	1500	195	0.0662	15.1
DN 110	110	97.5	1550	201.5	0.07022	14.2
DN 110	110	97.5	1600	208	0.07435	13.4
DN 110	110	97.5	1650	214.5	0.07859	12.7
DN 110	110	97.5	1700	221	0.08293	12.1
DN 110	110	97.5	1750	227.5	0.08737	11.4
DN 110	110	97.5	1800	234	0.09191	10.9
DN 110	110	97.5	1850	240.5	0.09656	10.4
DN 110	110	97.5	1900	247	0.10131	9.9
DN 110	110	97.5	1950	253.5	0.10615	9.4
DN 110	110	97.5	2000	260	0.1111	9
DN 110	110	97.5	2050	266.5	0.11615	8.6
DN 110	110	97.5	2100	273	0.1213	8.2
DN 110	110	97.5	2150	279.5	0.12655	7.9
DN 110	110	97.5	2200	286	0.1319	7.6
DN 110	110	97.5	2250	292.5	0.13734	7.3
DN 110	110	97.5	2300	299	0.14289	7
DN 110	110	97.5	2350	305.5	0.14853	6.7
DN 110	110	97.5	2400	312	0.15426	6.5
DN 110	110	97.5	2450	318.5	0.16009	6.2
DN 110	110	97.5	2500	325	0.16602	6
DN 110	110	97.5	2550	331.5	0.17205	5.8
DN 110	110	97.5	2600	338	0.17817	5.6
DN 110	110	97.5	2650	344.5	0.18438	5.4
DN 110	110	97.5	2700	351	0.19069	5.2
DN 110	110	97.5	2750	357.5	0.1971	5.1
DN 110	110	97.5	2800	364	0.20359	4.9
DN 110	110	97.5	2850	370.5	0.21018	4.8
DN 110	110	97.5	2900	377	0.21687	4.6
DN 110	110	97.5	2950	383.5	0.22364	4.5
DN 110	110	97.5	3000	390	0.23051	4.3
DN 110	110	97.5	3050	396.5	0.23747	4.2
DN 110	110	97.5	3100	403	0.24453	4.1
DN 110	110	97.5	3150	409.5	0.25167	4
DN 110	110	97.5	3200	416	0.25891	3.9
DN 110	110	97.5	3250	422.5	0.26624	3.8
DN 110	110	97.5	3300	429	0.27365	3.7
DN 110	110	97.5	3350	435.5	0.28116	3.6
DN 110	110	97.5	3400	442	0.28876	3.5

PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 110	110	97.5	3450	448.5	0.29645	3.4
DN 110	110	97.5	3500	455	0.30423	3.3
DN 110	110	97.5	3550	461.5	0.3121	3.2
DN 110	110	97.5	3600	468	0.32005	3.1
DN 110	110	97.5	3650	474.5	0.3281	3
DN 110	110	97.5	3700	481	0.33623	3
DN 110	110	97.5	3750	487.5	0.34446	2.9
DN 110	110	97.5	3800	494	0.35277	2.8
DN 110	110	97.5	3850	500.5	0.36117	2.8
DN 110	110	97.5	3900	507	0.36965	2.7
DN 110	110	97.5	3950	513.5	0.37823	2.6
DN 110	110	97.5	4000	520	0.38689	2.6
DN 110	110	97.5	4050	526.5	0.39564	2.5
DN 110	110	97.5	4100	533	0.40447	2.5
DN 110	110	97.5	4150	539.5	0.41339	2.4
DN 110	110	97.5	4200	546	0.4224	2.4
DN 110	110	97.5	4250	552.5	0.4315	2.3
DN 110	110	97.5	4300	559	0.44068	2.3
DN 110	110	97.5	4350	565.5	0.44994	2.2
DN 110	110	97.5	4400	572	0.4593	2.2
DN 110	110	97.5	4450	578.5	0.46873	2.1
DN 110	110	97.5	4500	585	0.47826	2.1
DN 110	110	97.5	4550	591.5	0.48786	2
DN 110	110	97.5	4600	598	0.49756	2
DN 110	110	97.5	4650	604.5	0.50733	2
DN 110	110	97.5	4700	611	0.51719	1.9
DN 110	110	97.5	4750	617.5	0.52714	1.9
DN 110	110	97.5	4800	624	0.53717	1.9
DN 110	110	97.5	4850	630.5	0.54728	1.8
DN 110	110	97.5	4900	637	0.55748	1.8
DN 110	110	97.5	4950	643.5	0.56776	1.8
DN 110	110	97.5	5000	650	0.57813	1.7
DN 110	110	97.5	5050	656.5	0.58858	1.7
DN 110	110	97.5	5100	663	0.59911	1.7
DN 110	110	97.5	5150	669.5	0.60972	1.6
DN 110	110	97.5	5200	676	0.62042	1.6
DN 110	110	97.5	5250	682.5	0.6312	1.6
DN 110	110	97.5	5300	689	0.64206	1.6
DN 110	110	97.5	5350	695.5	0.653	1.5
DN 110	110	97.5	5400	702	0.66403	1.5
	110	075	EAEO	700 E	0.67F14	1 =

708.5

0.67514

1.5

5450

97.5

110

DN 110



			1	ı		ı
PE DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm	PUISSANCE (KW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 110	110	97.5	5500	715	0.68633	1.5
DN 110	110	97.5	5550	721.5	0.6976	1.4
DN 110	110	97.5	5600	728	0.70895	1.4
DN 110	110	97.5	5650	734.5	0.72039	1.4
DN 110	110	97.5	5700	741	0.7319	1.4
DN 110	110	97.5	5750	747.5	0.7435	1.3
DN 110	110	97.5	5800	754	0.75518	1.3
DN 110	110	97.5	5850	760.5	0.76693	1.3
DN 110	110	97.5	5900	767	0.77877	1.3
DN 110	110	97.5	5950	773.5	0.79069	1.3
DN 110	110	97.5	6000	780	0.80269	1.2
DN 110	110	97.5	6050	786.5	0.81477	1.2
DN 110	110	97.5	6100	793	0.82694	1.2
DN 110	110	97.5	6150	799.5	0.83918	1.2
DN 110	110	97.5	6200	806	0.8515	1.2
DN 110	110	97.5	6250	812.5	0.8639	1.2
DN 110	110	97.5	6300	819	0.87638	1.1
DN 110	110	97.5	6350	825.5	0.88894	1.1
DN 110	110	97.5	6400	832	0.90157	1.1
DN 110	110	97.5	6450	838.5	0.91429	1.1
DN 110	110	97.5	6500	845	0.92709	1.1
DN 110	110	97.5	6550	851.5	0.93997	1.1
DN 110	110	97.5	6600	858	0.95292	1
DN 110	110	97.5	6650	864.5	0.96595	1
DN 110	110	97.5	6700	871	0.97907	1
DN 110	110	97.5	6750	877.5	0.99226	1
DN 110	110	97.5	6800	884	1.00553	1
DN 110	110	97.5	6850	890.5	1.01887	1
DN 110	110	97.5	6900	897	1.0323	1
DN 110	110	97.5	6950	903.5	1.0458	1



4.13 AMENEE ET EVACUATION D'AIR DE COMBUSTION (VENTILATION DES ESPACES D'INSTALLATION) POURVUS D'APPAREILS NON ETANCHES (TYPE A ET B)

4.13.1 Généralités

Le présent article traite de l'évacuation des produits de combustion des appareils alimentés en gaz LPG, ainsi que de l'alimentation en air nécessaire au bon fonctionnement de tels appareils installés dans des bâtiments neufs, des bâtiments rénovés avec modification de l'installation de gaz et/ou du système d'évacuation des produits de combustion et des bâtiments existants et ce, lors du placement d'un appareil ou du remplacement d'un appareil existant.

Il a pour but de préciser :

- Les conditions à observer pour assurer une alimentation correcte en air comburant;
- La manière donts les produits de combustion doivent être évacués suivant le type d'appareil utilisé;
- Les règles à respecter pour le raccordement des appareils aux conduits d'évacuation des produits de combustion:
- Le mode de réalisation d'un conduit d'évacuation autonome lorsqu'aucune cheminée n'est disponible

Par ailleurs, certaines règles sont à respecter lors de l'emploi de conduits collectifs afin d'éviter des perturbations dans l'évacuation des produits de combustion d'un ou de plusieurs des appareils qui y sont raccordés.

Lorsque la puissance nominale du ou des générateurs de chaleur qui est (sont) installé(s) dans un local de chauffe est plus petite que 70 kW mais plus grande que 30 kW, ce local de chauffe est considéré comme un local technique sauf si :

- Soit ce(s) générateur(s) est (sont) destiné(s) uniquement à chauffer cet espace
- Soit tous les appareils sont de type C
- Soit il s'agit d'une maison unifamilliale
- D'application dans les cas suivants :
 - bâtiments neufs;
 - bâtiments rénovés avec modification de l'installation de gaz et/ou du système d'évacuation des produits de combustion;
 - bâtiments existants lors du placement d'un appareil additionnel ou du remplacement d'un appareil existant.
- Tout espace dans lequel est installé un appareil d'utilisation doit être ventilé, sauf s'il s'agit d' :
 - une cuisinière¹⁾;
 - une taque de cuisson¹⁾;
 - un four domestique ou artisanal;
 - un réchaud ou un brûleur artisanal, ex. un bec Bunsen;
 - un appareil de type C avec puissance totale < 70 kW qui sont pas des chaudières chauffage centrale (pour des chaudières chauffage centrale voir aussi plus loin).

⁹ On ne veut pas dire avec ceci des appareils industriels (cuisine industrielle). Pour des appareils industriels, on doit prévoir la ventilation en fonction du type et du marquage sur la plaque signalétique.



4.13.2 Amenee d'air comburant, ventilation et aeration des espaces d'installation pourvus d'appareils a circuit de combustion non etanche

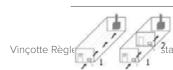
4.13.2.1 Amenée d'air comburant

- Un orifice d'aération/amenée d'air comburant est prévu dans chaque espace d'installation d'un appareil à circuit de combustion non étanche.
- Le plancher de l'espace d'installation se trouve au-dessus du niveau du sol environnant sur au moins un de ses côtés.
- L'orifice d'aération est prévu sur le côté le plus bas et communique au point le plus bas de ce même côté (éventuellement au moyen d'un conduit descendant):
 - soit directement avec l'extérieur;
 - soit avec un espace contigu situé en contrebas et dans lequel se trouve un orifice d'aération semblable situé plus haut que le sol environnant, cette solution n'étant admise que s'il s'agit d'un bâtiment existant (avant 19/05/2008).
- Ces orifices sont inobturables et disposés de manière à éviter toute gêne pour les occupants.
- Toutefois, lorsque l'évacuation des produits de combustion se fait par un conduit d'évacuation, les orifices d'amenées d'air peuvent déboucher à la partie supérieur de l'espace d'installation.
- L'amenée d'air par un conduit vertical doit se faire par la partie basse de l'espace d'installation.
- Quand l'orifice d'amenée d'air se trouve dans une façade, ce pan de façade doit être adjacent au pan de toiture dans lequel débouche le conduit d'évacuation des produits de combustion correspondant.
- Quand l'orifice d'amenée d'air se trouve sur le toit, l'ouverture doit être munie d'un terminal prise d'air placé dans la zone de surpression statique (zone III) et dans le même pan de toiture que le débouché du conduit d'évacuation des produits de combustion correspondant
- La section des orifices d'amenée d'air et des ouvertures de transfert est déterminée dans le tableau ci-dessous et elle ne peut jamais être inférieure à 150 cm2 voir tableau ci-après
- Un même orifice ne peut servir à la fois d'amenée d'air et d'évacuation d'air pour un même espace

Exception pour un soupirail aux conditions suivantes :

La profondeur de l'espace d'installation à partir de la paroi xtérieure dans laquelle est ménagé le soupirail ≤ 5m **et** la section libre du soupirail atteint au moins 5 fois la section exigée.

	Section de chaque orifice par type d'amenée d'air cm²/kW			
Type d'appareil	Bâtiment existant avant 19/05/2008 : un maximum de 2 ouvertures de transfert ¹⁾ sont possibles si la puissance nominale installée ≤ 30 kW et : - soit qu'il s'agit d'un appareil de type A; - soit qu'il s'agit d'un appareil de type B; - soit l'installation d'un appareil supplémentaire (pas une chaudière de chauffage central) et pas dans une chambre à coucher, une salle de bain, une salle de douche ou une toilette.			Bâtiment neuf ou rénové ou autres installations que celles ci à côté
	Orifice d'amenée d'air provenant directement de l'extérieur	Orifice d'amenée d'air et une ouverture de transfert	Orifice d'amenée d'air et deux ouvertures de transfert	Orifice d'amenée d'air provenant directement de l'extérieur
A+	13	18	23	13
B _{1*}	6	8	10	6
B _{2*} /B _{3*}	3	4	5	3





4.13.2.2 Ventilation des espaces d'installation

Quand on fait référence à la ventilation de l'espace d'installation de l'appareil d'utilisation, on entend: l'évacuation de l'air vicié ou évantuellement des résidus nocifs des gaz de combustion

Tout espace dans lequel est installé un appareil d'utilisation doit être ventilé sauf s'il s'agit d'un des appareils suivants :

- Un appareil de type C excepté pour chaudière chauffage central (voir plus loin)
- Une cuisinière
- Une taque de cuisson
- Un four domestique ou artisanal
- Un réchaud ou un brûleur artisanal, notamment un bec bunsen

Ventilation naturelle:

Pour les appareils à circuit de combustion non étanche, un orifice d'amenée d'air comburant doit toujours être prévu. Quand cet orifice d'amenée d'air comburant se trouve dans le bas d'une façade, cet orifice peut aussi être considéré comme orifice de ventilation. Dans ce cas il ne faut pas d'orifice supplèmentaire de ventilation basse

L'évacuation de l'air vicié doit répondre aux exigences suivantes :

- Lorsque l'évacuation de l'air ambiant est assurée par un orifice, celui-ci se trouve dans la partie la plus élevée possible de l'espace d'installation et débouche directement à l'extérieur; cet orifice doit toujours être situé plus haut que le niveau de sortie des appareils de type A
- Lorsque l'évacuation est assurée par un conduit de ventilation haute, le départ de ce conduit se trouve toujours dans la partie la plus élevée possible de l'espace d'installation et en tout cas audessus du niveau de sortie des appareils de type A

Aucun obstacle ne doit empêcher la vision en ligne directe entre l'orifice d'évacuation ou le conduit de ventilation haute de l'espace d'installation.

Le parcours du conduite st le plus vertical et rectiligne possible.

Le conduit d'évacuation des produits de combustion d'appareils de type B_{res} peut servir comme conduit de ventilation haute qu'aux deux conditions suivantes :

- Seuls des appareils de même type alimentés au gaz y sont raccordés
- Le conduit a été conçu à cet effet

Si dans le même local est installé un appareil type A, le bord inférieur du coupe-tirage antirefoulement doit être situé plus haut que le niveau de sortie des produits de combustion de l'appareil non raccordé.

Ce cas ne nécessite pas de ventilation haute (les produits de combustion de l'appareil non raccordés à un conduit d'évacuation sont aspirés via le coupe-tirage anti-refoulement de l'appareil raccordé à un conduit d'évacuation des produits de combustion).

Les matériaux utilisés et leurs modes d'assemblage sont tels que l'étanchéité est assurée et qu'ils résistent à la corrosion

Ventilation mécanique :

- Le débit de ventilation doit être au minimum 7 l/s (25,2 m3/h).
- Veuillez nous sousmettre une note de calcul lors du contrôle



4.13.3 Prescriptions afin d'éviter des interactions entre les dispositifs de ventilation mécanique et les appareils non étanche

- Un appareil de type B sans ventilateur peut être placé dans un local de chauffe pour autant qu'il n'existe pas de communication directe entre cet espace d'installation et la partie du bâtiment qui est ventilée mécaniquement.
- Appareils de type A ou B dans un bâtiment ventilé mécaniquement
 - Ventilation mécanique par insufflation Appareils type A et B peuvent être installés.
 - Ventilation mécanique par extraction ou à double flux

Seul les 3 appareils suivants sont permis.

Appareils type B_{14BS} , B_{22P} ou B_{23P} Les appareils de type B_{14BS} doivent être raccordés à un conduit d'évacuation individuel qui répond simultanément aux exigences suivantes:

- le conduit de raccordement est de type étanche ;
- le conduit d'évacuation individuel est du type étanche.
 A défaut, il y a lieu de prévoir un tubage étanche de la sortie de l'appareil jusqu'au débouché en toiture. Il est interdit de raccorder des appareils de type B_{14BS} à un conduit d'évacuation collectif
- Hotte de cuisine, sèche-linge et appareils similaires comportant des systèmes d'extraction vers l'extérieur En cas de possibilité de mise en dépression des espaces d'installation suite à la mise en œuvre des hottes de cuisine, sèches-linge ou autres dispositifs comportant des systèmes d'extraction similaire, seul les appareils de type suivant peuvent être utilisés, de plus il faut aménager une ouverture supplémentaire de minimum 160 cm² par 100 m³/h d'extraction d'air.

Appareils type B_{14BS} , B_{22P} ou B_{23P}

Les appareils de type B_{14BS} doivent être raccordés à un conduit d'évacuation individuel qui répond simultanément aux exigences suivantes:

- le conduit de raccordement est de type étanche ;
- le conduit d'évacuation individuel est du type étanche.

A défaut, il y a lieu de prévoir un tubage étanche de la sortie de l'appareil jusqu'au débouché en toiture. Il est interdit de raccorder des appareils de type B_{tars} à un conduit d'évacuation collectif.

(Pour info, capacité d'extraction d'une hotte : $400 \text{ m}^3\text{/h}$ pour une largeur de 60 cm, $800 \text{ m}^3\text{/h}$ pour une largeur de 90 cm et $1000 \text{ m}^3\text{/h}$ pour une largeur de 1,20 mètre).



4.14 EVACUATION DES PRODUITS DE COMBUSTION (APPAREILS TYPE B)

Tous les appareils sont obligatoirement raccordés à un conduit d'évacuation sauf s'il s'agit d'un des appareils suivants :

- cuisinière, taque de cuisson, four domestique et artisanal, réchaud ou brûleur artisanal, notamment brûleur Bunsen;
- machine à laver et réfrigérateur domestiques de type A_{TAS} d'une puissance nominale limitée à 10 kW;
- appareils de type A₃ installés en plein air à l'extérieur du bâtiment tels que appareils de cuisson, appareils à gaz pour le chauffage central et/ou pour la production d'eau chaude sanitaire ;
- générateurs-pulseurs d'air chaud, alimentés au gaz, pour des applications horticoles et le chauffage d'appoint supplémentaire;
- sèche-linges de type B_{22D} ou B_{23D};
- appareils de chauffage à rayonnement lumineux ou sombre de type A.

4.14.1 Conduit d'évacuation

- La section doit être telle que le tirage s'amorce naturellement (minimum, section de sortie de l'appareil).
- Droit et vertical.
- En cas d'entrées pluviales, raccordement aux égouts au moyen d'un coupe-air.
- La section libre entre la protection pluie et le débouché du conduit d'évacuation doit au moins être égale à deux fois la section de ce conduit et sans parties mobiles.
- A l'exception des appareils type B_{22P} et B_{23P} le débouché du conduit d'évacuation des produits de combustion fonctionnant à tirage naturelle ne peut pas se trouver dans une zone en surpression statique et doit être min à 2,50 m au-dessus de la sortie de l'appareil.
- Emplacement du débouché des conduits d'évacuation à tirage naturel :
 - Toitures ayant une pente > 23°, le débouché doit se situer le plus près possible du faîte de la toiture et au moins à 1 m au-dessus de celle-ci
 - Dans tous les autres cas, si l'exigence ci-dessus ne peut pas être respectée, il convient de définir les 3 zones d'influence du vent ci-dessous :

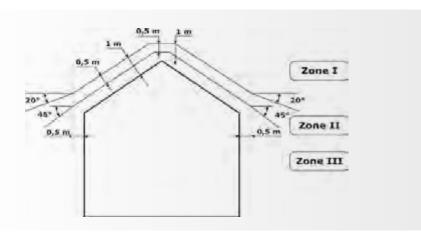
ZONE I: aucune influence négative, sans dispositif supplémentaire;

ZONE II : vents plongeants nécessitant un dispositif anti-refoulement (ex. un aspirateur statique);

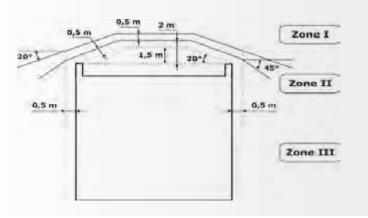
ZONE III: aucun conduit d'évacuation ne peut y déboucher.



Toiture ayant une pente 23° ou plus Toiture en pente

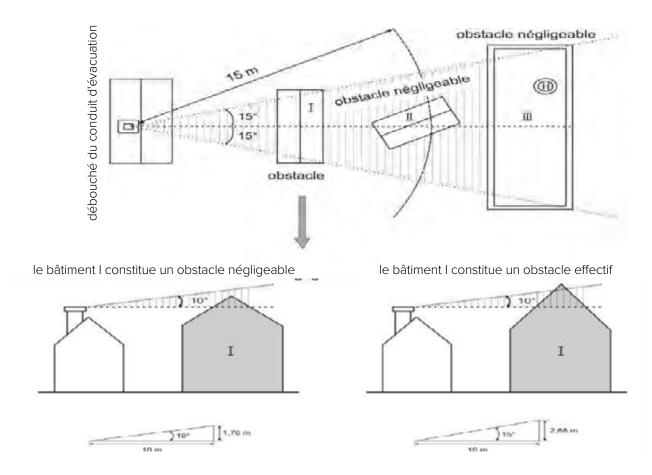


Toiture ayant une pente inférieure à 23°
Toiture plate

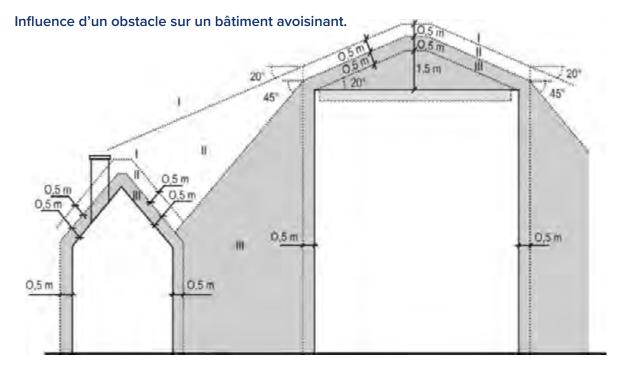


- Dispositions à prendre en raison des effets du vent sur les obstacles avoisinants dans le cas des appareils < 70 kW
 - A partir de l'emplacement provisoire du débouché du conduit, examiner tous les obstacles avoisinants situés dans un rayon de 15 m;
 - lorsque ces obstacles sont situés dans un plan horizontal perpendiculaire au conduit d'évacuation à l'intérieur d'un angle égal ou supérieur à 30° et lorsque la partie supérieure de l'obstacle se trouve dans un angle d'élévation de plus de 10° par rapport au plan horizontal, considérer ces obstacles comme effectifs. Lorsque l'angle d'élévation est inférieur ou égal à 10°, considérer ces obstacles comme négligeables;
 - \bullet lorsque l'angle horizontal est < 30°, considérer ces obstacles comme négligeables;
 - lorsque la distance > 15 m, considérer ces obstacles comme négligeables.
 - Pour chacun des obstacles effectifs, déterminer les trois zones d'influence du vent, comme pour les toitures ayant une pente inférieure à 23°. L'emplacement provisoire du débouché devient définitif lorsqu'il se trouve en dehors de chaque zone III des obstacles effectifs. Sinon, il convient de modifier l'emplacement du débouché ou installer une évacuation mécanique.



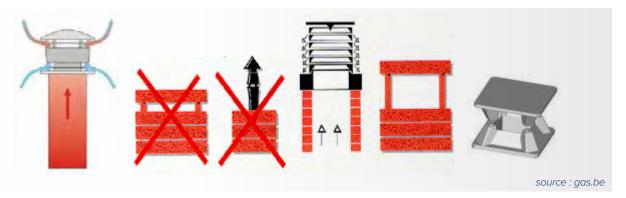


NOTE : - Un angle de 10° correspond à une élévation de 1,76 m à une distance de 10 m.
- Un angle de 15° correspond à une élévation de 2,68 m à une distance de 10 m.

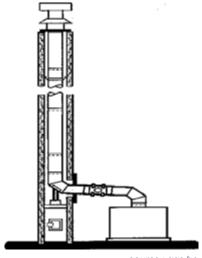




- Aspirateur statique sur le conduit d'évacuation :
 - doit favoriser le tirage;
 - ne peut comporter ni parties mobiles, ni ouvertures réglables;
 - lorsque la cheminée comporte plusieurs conduits, chaque conduit doit être muni d'un aspirateur.



- Les produits isolants en vrac susceptibles de tassement sont interdits
- Tout conduit ayant été utilisé pour d'autres combustibles doit être ramoné avant la mise en service de l'installation au gaz naturel
- Collecteur de dépôts, doté en son point bas d'un tampon de nettoyage
- Matériaux du conduit d'évacuation: voir 5.3.2.
- Pour les appareils à condensation le conduit d'évacuation est pourvu d'un tuyau résistant à la corrosion. Ce tuyau comporte un coupe-odeur et l'écoulement des condensas doit être visible.
- Condition particulière pour le tubage
 - Ramoner le conduit d'évacuation, avant de procéder au tubage
 - Le conduit doit résister aux conditions mécaniques, thermiques et chimiques d'utilisation
 - La section nette du tubage doit garantir l'évacuation correcte
 - La stabilité doit être assurée par des supports adéquats



source : gas.be



Condition particulière pour la mise en oeuvre d'un conduit d'évacuation autonome

- Eléments emboîtés ;
 - ils comportent des supports adéquats;
 - ils ne peuvent se déboîter spontanément;
 - la partie femelle emboîtante est tournée vers le haut;
 - conduit agrafé, soudé par points ou rivés, le joint longitudinal n'est pas placé à la génératrice inférieure du raccordement.
- Aucun matériau combustible non-protégé ne peut être utilisé à moins de 15 cm d'un conduit d'évacuation.
- Eviter les changements de direction, lorsqu'il est impossible de les éviter, ceux-ci sont réalisés au moyen de courbes.
- Réalisé de façon qu'aucun dépôt ne puisse l'obturer.
- Protégé contre le refroidissement. Il est conseillé pour des cheminées extérieures:
 - jusque 1,5 m de hauteur : à simple paroi sur toute la longueur;
 - de 1,5 à 3 m de hauteur : à double paroi sur toute la longueur;
 - plus de 3 m de hauteur : à double paroi et isolé sur toute la longueur;
 - les produits isolant en vrac susceptibles de tassement sont interdit.

Exécution du conduit de raccordement

- Conduit agrafé, soudé par points ou rivé, le joint longitudinal n'est pas placé à la génératrice inférieure du raccordement
- La partie femelle emboîtante des tuyaux est toujours dirigée dans le sens de l'évacuation des gaz de combustion
- Le conduit de raccordement doit être isolé thermiquement si on a ;
 - un refroidissement exagéré du conduit de fumée ou si une condensation inadmissible peut apparaître;
 - la sécurité est mise en cause par une température de surface des parties accessibles trop élevées (pas supérieures à 73 °C).
- Aucun matériau combustible ne peut se trouver à moins de 15 cm du conduit de raccordement.
- Matériaux du conduit de raccordement: 5.3.2.
- Raccordement au conduit d'évacuation :
 - aussi court que possible;
 - max. un coude 90°
 - pas de contre-pente;
 - si sa longueur excède 50 cm, pente montante vers le conduit d'évacuation;
 - minimum de résistance au passage des produits de combustion;
 - coupée en biais, 20 mm en haut et 5 mm en bas;
 - pas de coupe tirage que celui prévu sur l'appareil;
 - section ≥ section de sortie de l'appareil.

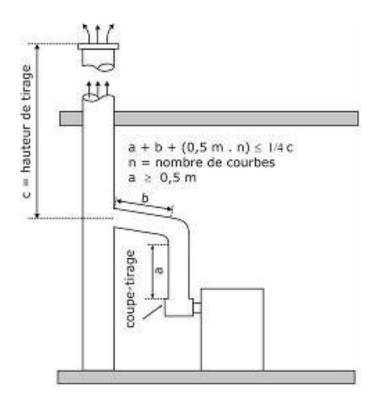
En cas de tirage naturel, la section ne peut pas être modifiée par un dispositif fixe ou mobile (clapet stabilisateur de tirage) sauf dans le cas d'appareil type B22/B23 et le clapet doit être dans le même espace d'installation que l'appareil.

.



■ Appareils atmosphériques B_{11BS} équipés d'un tronçon de sortie vertical P < 70 kW

- tronçon de sortie vertical minimum de 50 cm;
- raccordement au conduit d'évacuation avec un coude ≥ 90 °: un coude est compté pour une longueur = 50 cm;
- la longueur totale d'un conduit de raccordement doit être ≤ ¼ de la hauteur de tirage. Si cette hauteur de tirage est inférieure à 8 m, la longueur maximale du conduit de raccordement peut atteindre 2 m.





4.14.2 Evacuation par tirage naturel des produits de combustion des appareils de type B

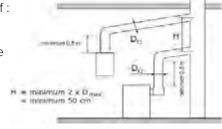
Chaque appareil est raccordé à un conduit d'évacuation intégré ou autonome individuel

Exceptions:

- Un appareil alimenté en gaz butane/propane et un appareil utilisant un autre combustible si leur fonctionnement simultané est rendu impossible, peuvent être raccordés sur le même conduit d'évacuation.
- Les appareils montés en batterie peuvent être assimilés à un appareil unique si :
 - ils forment un ensemble pour fonctionner comme une seule unité;
 - le collecteur ou l'évacuation unique sont conçus et fournis par le fabricant pour assurer une bonne évacuation des fumées;
 - un laboratoire indépendant a démontré qu'un bon fonctionnement est assuré et ;
 - la puissance de démarrage à froid est minimum ¼ de la puissance nominale totale de l'ensemble des générateurs ;
 - vous devez nous fournir les prescriptions du fabricant au moment du contrôle.
- Les appareils équipés de brûleurs atmosphériques dont la puissance nominale totale est < 70 kW par espace d'installation peuvent être raccordés à un conduit d'évacuation collectif lorsque les dispositions locales ne permettent pas de raccorder chaque appareil à un conduit d'évacuation individuel.

Exigences:

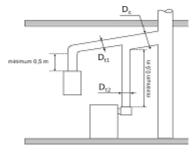
- Seulement les appareils de type B₁₁₈₅ peuvent être raccordés à un conduit d'évacuation collectif :
 - le fonctionnement d'un appareil ne peut gêner celui des autres;
 - lorsque les appareils sont mis simultanément en fonctionnement, aucune perturbation de tirage ne peut apparaître;
 - lorsqu'un appareil est à l'arrêt, aucun refoulement par suite du fonctionnement des autres.
- Lorsque les appareils sont placés au même niveau du bâtiment.
 Max. deux appareils dans le même espace d'installation peuvent être raccordés à un conduit d'évacuation collectif :
 - soit directement : la différence de hauteur entre les centres des conduits de raccordement doit alors \geq à 2 x le plus grand ø mis en oeuvre avec un minimum de 50 cm;



• **soit** par l'intermédiaire d'un collecteur dont la section est au moins égale à 80% de la somme des sections;

ATTENTION: PAS D'APPLICATION POUR 2 APPAREILS CHAUFFAGE CENTRALE.

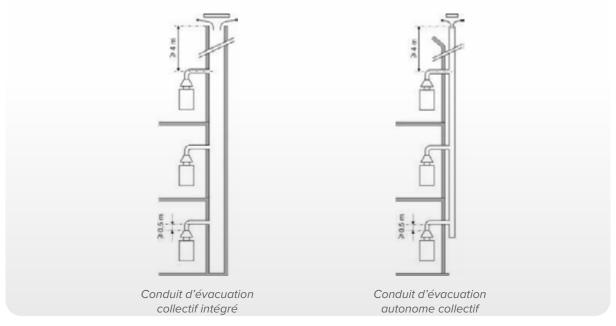
$$S_{c} \ge 0.8.(S_{t1} + S_{t2})$$
ou
$$D_{c} \ge \sqrt{0.8.(D_{t1}^{2} + D_{t2}^{2})}$$





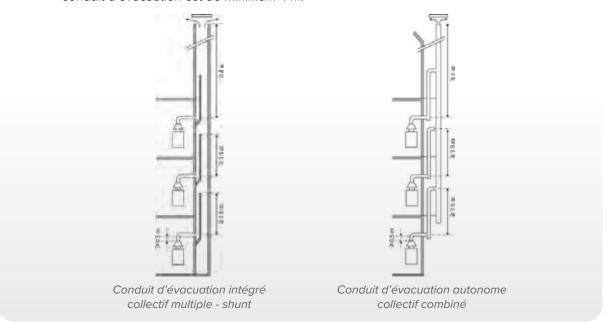
Lorsque les appareils sont placés à des niveaux différents du bâtiment

- Raccordés à un conduit d'évacuation collectif intégré ou autonome :
 - maximum 3 niveaux différents et
 - nombre maximum d'appareils: 3 et
 - la dénivellation entre l'axe du conduit de raccordement le plus élevé et le débouché du conduit d'évacuation est de minimum 4 m.



Raccordés à un conduit d'évacuation collectif intégré multiple ou un conduit d'évacuation autonome collectif combiné :

- nombre maximum d'appareils: 3
- chaque tronçon individuel présente une hauteur minimale de 2,50 m et
- la dénivellation entre l'axe du conduit de raccordement le plus élevé et le débouché du conduit d'évacuation est de minimum 4 m.



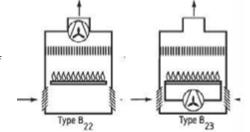


- Les appareils de type B_{14RS} doivent être raccordés à un conduit d'évacuation individuel avec :
 - conduit de raccordement étanche¹⁾ et ;
 - conduit d'évacuation étanche²⁾.
 - · A défaut, il y a lieu de prévoir un tubage étanche.
 - Le raccordement à un conduit d'évacuation collectif est interdit.
- Les appareils de type B₂₂ et B₂₃ doivent être raccordés à un conduit d'évacuation individuel avec :





- conduit de raccordement étanche 1 et ;
- conduit d'évacuation étanche ²⁾.
 - A défaut, il y a lieu de prévoir un tubage étanche.
 - Le raccordement à un conduit d'évacuation collectif est interdit, exception si collecteur et clapet antirefoulement du fabricant sont prévus.



ATTENTION

- Pour les appareils B_{22P} ou B_{23P}, l'évacuation des produits de combustion peut se faire en zone de surpression statique. Ces appareils restent des types B donc le conduit d'évacuation doit rester le plus vertical possible. Les prescriptions du fabricant doivent être suivies. Si ce type d'appareil débouche en zone de surpression statique, alors les distances pour les appareils de type C (petite maison) doivent être respectées.
 - Sèche-linge de type B_{22D} et B_{23D}

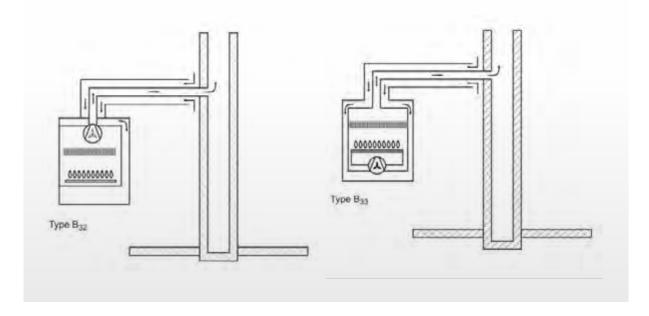
 Pour un sèche-linge de type B_{22D} et B_{23D}, l'évacuation des produits de combustion et de l'air humide peut-être un conduit en matière synthétique qui débouche à au moins 50 cm au-dessus du sol. Les conditions supplémentaires suivantes s'appliquent :
 - agréés suivant les normes NBN EN 1458-1;
 - sécurisé de façon que la température des produits de combustion ≤ 60°C au débouché;
 - le conduit d'évacuation en matière synthétique appartient à la classe de température T120 suivant la norme NBN EN 1443 et porte le marquage CE ;
 - le conduit d'évacuation et le débouché appartiennent à la classe de pression P ou H selon la norme NBN EN 1443 ;
 - l'amenée d'air correspond aux préscriptions de cette publications.

Débit de fuite < : - 2 l/s.m2 lors d'un essai sous une pression de 40 Pa pour un conduit d'évacuation en dépression;
 - 0,006 l/s.m2 lors d'un essai sous une pression de 200 Pa pour un conduit d'évacuation en surpression

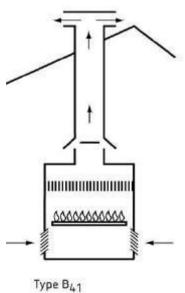
²⁾ Débit de fuite < 2 l/s.m2 lors d'un essai sous une pression de 40 Pa



- Les appareils de type ${\bf B_{_{32}}}$ et ${\bf B_{_{33}}}$ doivent être raccordés à un conduit d'évacuation individuel:
 - conduit de raccordement étanche¹⁾ et ;
 - conduit d'évacuation étanche²⁾.
 - A défaut, il y a lieu de prévoir un tubage étanche.
 - Le raccordement à un conduit d'évacuation collectif est interdit.



Les appareils de type $B_{41\ AS,\ BS,\ CS}$ doivent être installés avec un système d'évacuation des produits de combustion fournit par le fabriquant.





4.15 AMENÉE D'AIR, ÉVACUATION DES PRODUITS DE COMBUSTION ET VENTILATION DES ESPACES D'INSTALLATION DES APPAREILS DE TYPE C

4.15.1 Ventilation des espaces d'installation

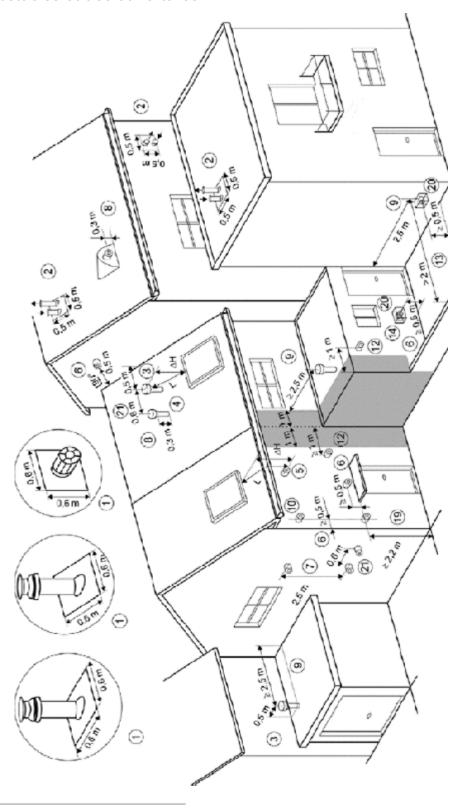
- Tout espace d'installation avec des appareils d'utilisation doit être ventilé à l'exception pour les appareils de type C avec une puissance totale < 70 kW et autre qu'une chaudière de chauffage central
- Dans les espaces d'installation contenant un ou des appareils (type C) dont la puissance nominale ≥ 70 kW, il y a lieu de prévoir :
 - ventilation haute de section min. ¼ de la section totale des conduits avec un min. de 200 cm²;
 - ventilation basse de section min. ½ de la section de la ventilation haute avec un min. de 200 cm².

4.15.2 Conduit d'amenée d'air, évacuation des produits de combustion, dispositifs de raccordement et terminal

- Attention aux préscriptions du fabricant concernant la longueur maximale du conduit d'évacuation.
- Les conduits d'amenée d'air comburant et évacuation des produits de combustion, les dispositifs de raccordement de l'appareil à ces conduits et le terminal doivent être réalisés avec du matériel prescrit par le fabricant et être installé suivant ses instructions.
- Le système doit être installé de manière telle que les éventuelles exigences en matière de résistance au feu du bâtiment soient maintenues.
- Un espace libre suffisant sera prévu autour de la traversée de mur ou de toiture par le terminal, de sorte que :
 - il n'existe pas de nuisance pour les personnes; les gaz de combustion doivent être suffisamment dilués avant de pouvoir être amenés comme air frais dans les lieux de séjour ;
 - il n'existe aucun risque de recirculation des produits de combustion ;
 - il n'existe aucun risque de pénétration de la pluie ou de la neige dans le terminal;
 - il n'existe aucun risque de brûlure des personnes.
- Pour l'emplacement du débouché, lors du placement ou du remplacement d'appareils au gaz, il faut appliquer la méthode de la petite maison en perspective comme spécifié en 4.15.3.



4.15.3 Distances minimales du terminal des appareils type C à l'égard des obstacles et des ouvertures¹⁾²⁾



1) Ouvertures : ouverture non obturable (ventilation, portes ou fenêtres susceptibles d'être ouvertes).
2) Pour les chaudières CC avec P < 70 kW voir aussi point 5.

2) Pour les chaudières CC avec P < 70 kW, voir aussi po



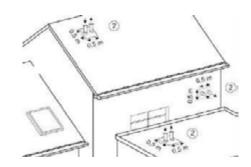
Visualisation des débouchés et des distances acceptables



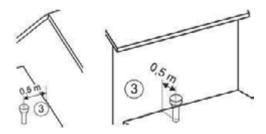


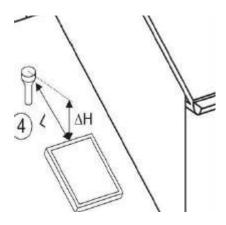


- 1 Tout terminal à conduits concentriques se trouve dans un carré de 0,60 m de côté sans obstacle. Par exemple une descente d'eau pluviale.
- (2) Les débouchés des appareils de types C₁ et C₃ avec des conduits séparés se trouvent dans un carré de 0,50 m de côté et la distance entre les axes des terminaux est de 0,50 m au maximum. L'ouverture d'évacuation doit toujours être au moins 0,3 m plus haute que l'ouverture d'amenée d'air. L'ouverture d'amenée d'air doit être équipée d'une protection contre la pluie.

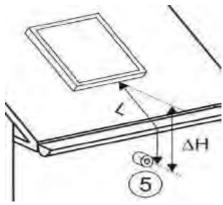


3 La distance entre un terminal débouchant sur une toiture et une façade verticale avoisinante dans laquelle il n'y a pas d'ouverture est d'au moins 0,50 m.



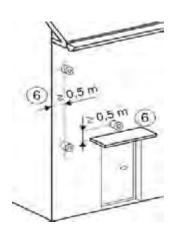


- 4 La distance L entre une ouverture et un terminal situé au-dessus se détermine comme suit :
 - si ΔH < 0,50 m, alors L \geq 2 m;
 - si 0,50 m $\leq \Delta H < 1$ m, alors L ≥ 1 m.

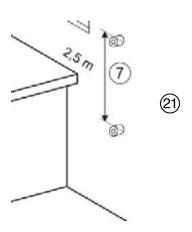


(5) La distance L entre une ouverture et un terminal situé en dessous (avec le débouché sur la toiture ou sur une façade verticale) respecte la relation L + ΔH > 4 m.

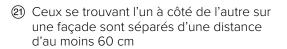


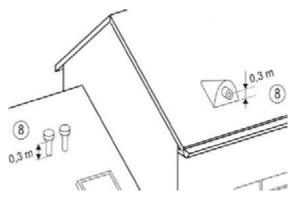


6 Le débouché se trouve à minimum 0,50 m de l'angle du bâtiment (pas vis à vis des bornes du terrain) et au moins 0,50 m plus haut que la saillie.

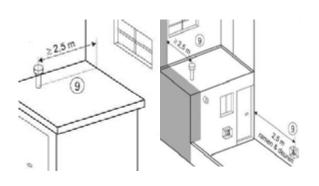


(7) Les débouchés de deux terminaux se trouvant verticalement l'un au-dessus de l'autre sur une façade sont séparés par une distance de 2,50 m au minimum

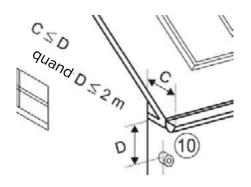




(8) La base d'un terminal débouchant sur une toiture se trouve à minimum 0,30 m du plan de la toiture afin d'éviter toute influence néfaste de la pluie ou de la neige.



(9) La distance entre un terminal débouchant sur une toiture avec une façade en angle avec ouvertures est de 2,5 m minimum.



10 La distance d'un terminal débouchant sous le bord d'une toiture ou d'une saillie. Quand D est ≤ 2 m., C doit être $\leq D$



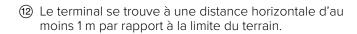
(1) Les débouchés sous les balcons ou galeries doivent avoir une distance L, de la partie inférieure d'un balcon surélevé en saillie ou d'une galerie en saillie :

$$L = 0.6 \cdot \sqrt{Pn}$$

L est la distance en mètre ;

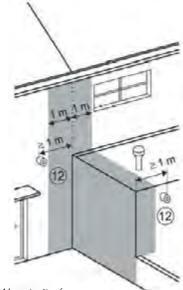
Pn est la puissance nominale de l'appareil en kW.

Exemple : Pn = 60 kW
$$\rightarrow$$
 L = 0,6 • $\sqrt{60}$ = 4,7 m

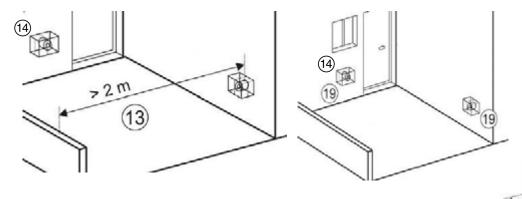


Il est interdit de placer un débouché d'un appareil étanché sur les murs verticaux et le toit situé plus bas que celui des voisins : partie hachurée indiquée sur le dessin ci-contre.

La distance de 1 m par rapport à la limite du terrain n'est pas d'application pour un débouché placé sur une toiture à deux versants ou sur un toit plat, à la même hauteur ou plus haut que le toit des voisins.



- (3) Le terminal situé sur une façade parallèle à la limite de la propriété se trouve à au moins 2 m de cette limite.
- igoplusSi le terminal d'un appareil de type C_{11} , dont la puissance < 11 kW, est situé près d'une fenêtre du local dans lequel l'appareil est installé et si celui-ci est destiné uniquement à chauffer ce local, il n'est pas tenu compte des distances spécifiques jusqu'à cette fenêtre.



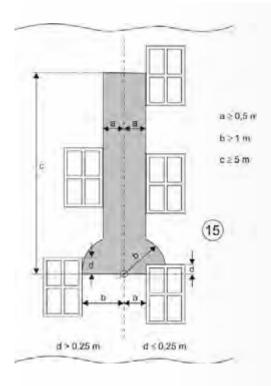
(9) Si un terminal se situe en façade à moins de 2,20 m au-dessus du sol et à un endroit accessible, il convient de prévoir un système de protection adéquat autour du dispositif de sortie afin d'éviter toute brûlure.

Si un terminal se situe en façade à 2,20 m ou plus au-dessus du sol, aucun dispositif destiné à éviter toute brûlure n'est à prévoir



Débouché du terminal sur la même façade qu'une ouverture

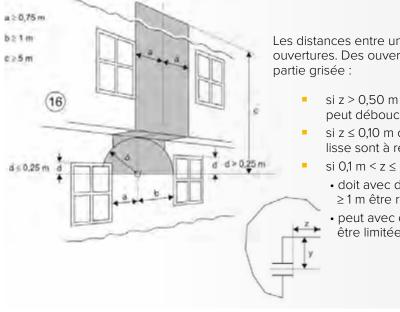
Débouché du terminal en façade lisse



Les distances entre un terminal en façade lisse et des ouvertures. Des ouvertures ne sont pas autorisées dans la partie grisée :

- si d > 0.25 m, la distance horizontale $b \ge 1$ m est à respecter;
- si $d \le 0.25$ m, la distance horizontale b peut être limité à ≥ 0.5 m.

Débouché du terminal en façade avec saillie



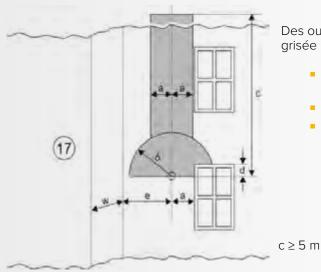
Les distances entre un terminal en façade avec saillie et ouvertures. Des ouvertures ne sont pas autorisées dans la partie grisée :

- si z > 0,50 m ou y < 0,40 m, aucun terminal ne peut déboucher à cet endroit;
- si $z \le 0,10$ m ou y > 5 m, les valeurs de la façade lisse sont à respecter.
- si 0,1 m < z \leq 0,5 m ET 0,4 m \leq y \leq 5 m :
 - doit avec d > 0,25 m, la distance horizontale b ≥1 m être respectée;
 - peut avec d ≤ 0,25 m, la distance horizontale b être limitée à ≥ 0.75 m.



Débouché du terminal en façade à proximité d'un angle

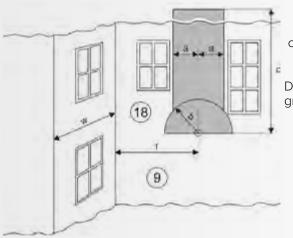
Débouché du terminal en façade à proximité d'un angle - Pan de façade adjacent sans ouverture



Des ouvertures ne sont pas autorisées dans la partie grisée :

- si w < 0,50 m ou e > 5 m les valeurs de la façade lisse sont à respecter.
- si 0,50 m \leq w \leq 1m, a \geq 0,50 m et e \geq 0,50 m;
- si w > 1 m, a \ge 0,75 m et e \ge 1 m.

Débouché du terminal en façade à proximité d'un angle - Pan de façade adjacent avec ouvertures



c ≥ 5 m

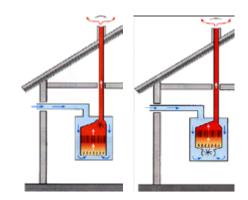
Des ouvertures ne sont pas autorisées dans la partie grisée :

- si w < 0,50 m ou f > 5 m, les valeurs de la façade lisse sont à respecter.
- si 0,50 m \leq w \leq 1m, a \geq 0,50 m et f \geq 2,50 m;
- si w > 1 m, a \geq 0,75 m et f \geq 2,50 m

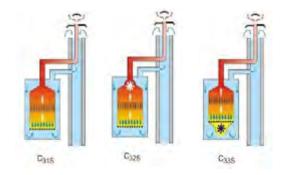


4.15.4 Amenée d'air comburant et évacuation des produits de combustion (système individuel) des appareils type C₁, C₃, C₅, C₅ et C₅

- Les appareils type C₁, C₃, C₅ et C₉ doivent avoir un marquage CE d'ensemble (appareil, conduit d'évacuation et débouché); **Exceptions : appareils de type C**₈, CE uniquement pour l'appareil
- Les appareils dont les conduits d'amenée d'air et/ou d'évacuation des produits de combustion sont horizontaux ont ces conduits perpendiculaires à la paroi verticale qu'ils traversent;
- Amenée d'air comburant et l'évacuation des produits de combustion du type C_{52} et C_{53} peuvent déboucher dans des zones de pressions différentes

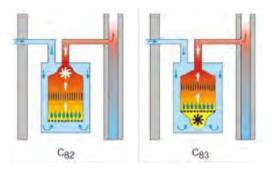


■ **Appareils type C**₉ (précédemment C_{3's})
Le tuyau d'évacuation des produits de combustion type C₉ est installé dans un conduit d'évacuation faisant partie du bâtiment. L'air de combustion est aspiré dans l'espace autour du conduit d'évacuation.



Appareils de type C₈

- les appareils de type C8 peuvent être raccordés à un conduit d'évacuation collectif étanche:
- chaque appareil dispose de son canal d'alimentation d'air comburant;
- le nombre d'appareils N'EST PAS limité à 3. La section de passage du conduit commun doit être calculée en fonction de la puissance totale;
- cette attestation est à nous soumettre lors du contrôle.



4.15.5 Amenée d'air comburant et évacuation des appareils de combustion (système commun) des appareils étanches de type C₄

- Seuls les types C_{42} , C_{43} , C_{42P} ou C_{43P} peuvent être raccordés à un système commun vertical débouchant en toiture ;
- Le système doit être agréé en Belgique ou dans un pays de l'union européenne. Vous devez soumettre cette attestation lors du contrôle.
- Le système doit être installé conformément aux instructions du fabricant ;
- Les systèmes collectifs communs actuels les plus courants sont les suivants : CLV, 3CE et LAS



4.16 CONDITIONS D'UTILISATION DES APPAREILS

4.16.1 Généralité

- Tout appareil nouvellement installé doit être destiné au réseau de distribution belge (c'est-àdire porter l'indication "Pays de destination: BE" sur la plaquette signalétique), être porteur du marquage CE et l'appareil est conçu pour l'utilisation des gaz de la troisième famille (gaz butane/propane).
- Chaque appareil doit être alimenté à la pression nominal, comme indiqué sur la plaque signalétique.
- Lors du placement ou du remplacement d'un appareil, même sans modification ou extension de l'installation intérieure, les règles concernant les arrivées d'air comburant et l'évacuation des produits de combustion, relatives aux installations neuves sont d'application.
- Lorsqu'un appareil d'utilisation est installé dans une armoire, un placard, un débarras ou un espace équivalent, cet espace ainsi que celui dans lequel il se trouve, doivent répondre à toutes les règles relatives à l'aménagement des locaux découlant de l'installation des appareils d'utilisation.

Si cette armoire, placard ou similaire n'est pas en communication avec l'espace dans lequel il est installé (ex. : armoire étanche avec évacuation et arrivée d'air assuré par un conduit vers l'extérieur) il n'y a pas lieu de prendre de dispositions spéciales pour l'espace dans lequel est placée l'armoire.

4.16.2 Appareil type A

- Un chauffe-eau de type A_{IAS} est destiné à un usage intermittent¹⁾ Usage d'une durée ne dépassant pas 10 minutes par demi-heure en fonctionnement continu ou non.).
- Il ne peut pas être utilisé pour alimenter :
 - une douche;
 - une baignoire;
 - une baignoire sabot ,
 - ou un appareil destiné à une utilisation équivalente, même installé dans une salle de bain, une salle de douche ou un cabinet de toilette.
- Les chauffe-eau de types A_{IAS} ne pourront plus être ni placés, ni remplacés.

Les chauffe-eau existants peuvent continuer à fonctionner pour autant qu'ils répondent aux conditions ci-dessus et que leurs amenées d'air et leurs évacuations des produits de combustion répondent aux exigences.

¹⁾ Usage d'une durée ne dépassant pas 10 minutes par demi-heure en fonctionnement continu ou non.



4.16.3 Appareil type B

- Les appareils de type B ne peuvent pas être installés dans :
 - une chambre à coucher;
 - une salle de bain;
 - une salle de douche;
 - une toilette
- Le remplacement d'un appareil de type B placé dans une chambre à coucher, une salle de bains, une salle de douche ou une toilette par un appareil du même type est interdit.

Les appareils de type B existants avant 19/05/2008, placés dans une chambre à coucher, une salle de bains, une salle de douche ou une toilette, peuvent continuer à fonctionner pour autant que leurs amenées d'air et leurs évacuations des produits de combustion répondent aux exigences.

ATTENTION : une chaudière de chauffage central (type B) ne peut jamais se trouver dans une chambre à coucher.

Les appareils de type B_{11} doivent être du type B_{11AS} , B_{11BS} ou B_{11CS} sauf si l'appareil est installé en plein air, il peut être alors de type B_{11} .

4.16.4 Appareil type C

- Il peut être installé dans tous les types d'espaces quel qu'en soit le volume;
- Peut être utilisé dans des immeubles avec ventilation mécanique contrôlée.



4.17 APPAREILS ET IDENTIFICATION

4.17.1 Types d'appareils d'utilisation admis en Belgique

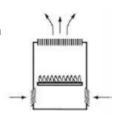
Type A

Appareil non raccordé à un conduit d'évacuation des produits de la combustion (réchaud, cuisinière, chauffe-eau, ...).

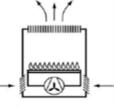
- Ce type n'est admis qu'en version A_{IAS}.
- Ce type correspond à l'ancienne dénomination A_{AS}.

Type A₃

- Appareil avec ventilateur en amont de la chambre de combustion/de l'échangeur de chaleur
- Appareils à gaz installés en plein air à l'extérieur du bâtiment (par exemple sur une terrasse)
- Appareils à gaz pour cuisines professionnelles
- Générateurs-pulseurs d'air chaud alimentés au gaz, pour des applications horticoles, dotés d'une protection supplémentaire CO- ou CO₂ selon la norme NBN EN 525.



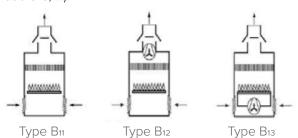
Type A₁



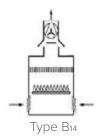
Туре Аз

Type B

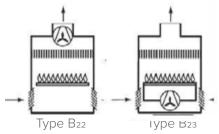
Appareil destiné à être raccordé à un conduit d'évacuation (chauffe-bain, radiateur à gaz, chaudière, ...).



Les types B_{11} , B_{12} et B_{13} ne peuvent être utilisés que dans la version avec sécurité supplémentaire A_s , B_s ou C_s .

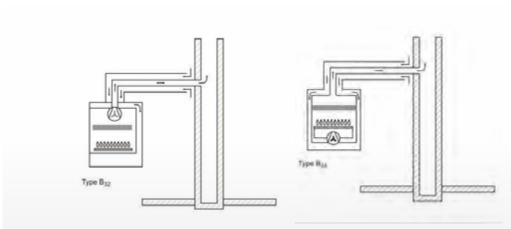


Le type B₁₄ doit avoir la sécurité supplémentaire B_s et ne peut être utilisé que s'il est raccordé à un conduit d'évacuation individuel étanche.

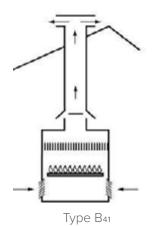


Les types B_{22} , B_{23} , B_{22P} et B_{23P} ne peuvent être utilisés que s'ils sont raccordés à un conduit d'évacuation individuel étanche.





Les types B_{32} et B_{33} ne peuvent être utilisés que s'ils sont raccordés à un conduit d'évacuation individuel étanche.



Le type B₄₁ ne peut être utilisé que dans la version avec sécurité supplémentaire A_s , B_s ou C_s .

Le conduit d'évacuation est fourni avec l'appareil

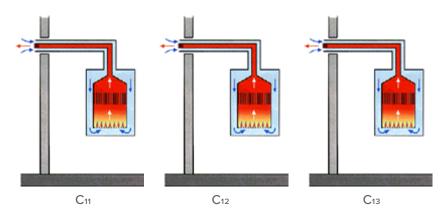
Appareils des types B_{22D} en B_{23D}

- Sèche-linge domestiques à tambour rotatif à chauffage direct utilisant les combustibles gazeux de débit calorifique nominal ne dépassant pas 6 kW.
- Destinés à être raccordés à un conduit souple non métallique servant à l'évacuation de l'air humide et des produits de combustion à l'extérieur de l'espace d'installation de l'appareil.

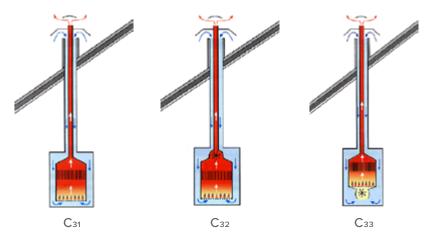


Type C

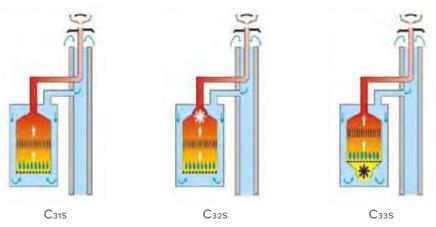
Appareils à circuit de combustion étanches : l'air comburant est prélevé directement de l'extérieur et les produits de combustion sont rejetés vers l'extérieur.



Système parallèle (non-concentrique, "nicht Luftumspühlt") uniquement si le conduit d'évacuation des produits de combustion est étanche.



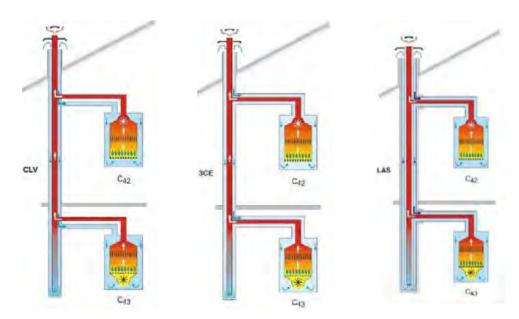
Système parallèle (non-concentrique, "nicht Luftumspühlt") uniquement si le conduit d'évacuation des produits de combustion est étanche.



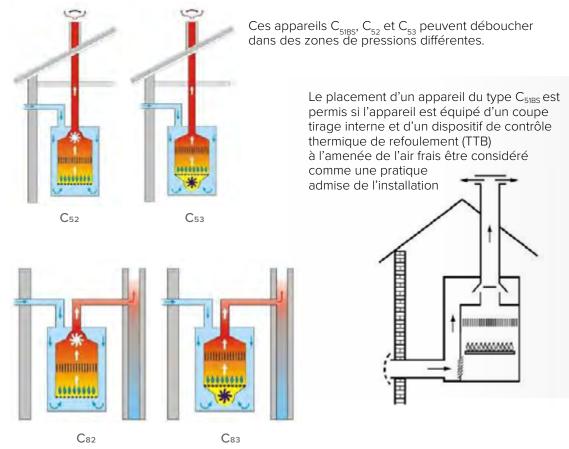
Système individuel (nouvelle dénomination: C9*).

Le conduit d'évacuation des produits de combustion est **dans** le conduit d'évacuation qui fait partie du bâtiment. L'air comburant est aspiré par l'espace autour du conduit d'évacuation.





Les figures représentent le système de conduit collectif raccordé à des types différents $(C_{42}$ et C_{43}), ceci ne doit pas être considéré comme une pratique admise de l'installation.



Le conduit d'évacuation doit être étanche et tous les appareils doivent être du type C_{82} ou C_{83} . Ils peuvent être raccordés à un conduit d'évacuation collectif.

Plusieurs appareils : la section du conduit collectif doit être calculée.



Résumé des appareils d'utilisation admis en Belgique des types A, B et C

REMARQUES	usage intermittent	usage intermittent B _n (extérieur) et un type B ne peut pas être placé dans une chambre à coucher, une salle de bain, une salle de douche ou un cabinet de toilette même dans le cas d'un remplacement. Une chaudière de chauffage central ne peut ni être placée ni remplacée dans une chambre à coucher						Le Type C peut être installé dans tout espace d'installation mais il faut respecter des distances minimales par rapport aux ouvertures et obstacles																	
Position du RE	sans ns	aval		sans B	aval de	amont cc	après CT ba	aval me	amont	aval	amont ce	sans	sans	aval	amont	sans	aval	amont	sans		amont	aval d'i	aval ou	aval amont	sans aval amont
Air de combustion	Air de combustion pris dans le local Pour les types A ventilation haute et basse min. 150 cm² Air de combustion pris à l'extérieur du local. Si la Puissance > 70 kW ventilation haute et basse à prévoir min. 200 cm²																								
Débouché du conduit d'évacuation	Néant	Néant		Minimum 2,5 m au dessus de l'appareil et hors des zones en surpression statique						Si hauteur < 2,5 m : vérifier attestation CE		Horizontal			Vertical		L'air de combustion est aspiré	dans l'espace autour du	conduit d'évacuation	Raccordé à un système commun agréé	Amenée d'air horizontal Evacuation verticale	Raccordé à un conduit d'évacuation intégré collectif	Amenée d'air par l'orifice autour du conduit d'évacuation		
Conduit d'évacuation et de raccordement	Néant	Néant	Individuel ou Collectif	en direct ou collecteur	Individuel	Individuel	Individuel et Etanche	Individuel et Etanche	Individuel et Etanche	Individuel et Etanche	Individuel et Etanche	Fourni avec l'appareil	Système parallèle avec	conduit évacuation étanche	ou système concentrique	Système parallèle avec	conduit évacuation étanche	ou système concentrique	Conduit d'évacuation	installée dans un conduit	d'évacuation du bâtiment	Type de système CLV,LAS,3CE	peuvent déboucher dans des zones de pressions différentes	conduit de raccordement et conduit d'évacuation étanche	Conduit d'évacuation placé dans conduit d'évacuation du bâtiment
Sécurité CT	As Non	Non		As, Bs, Cs Oul	As, Bs, Cs Oui	As, Bs, Cs Oui	Bs Oui	Non	Non	Non	Non	As, Bs, Cs Oui	ETANCHE												
TYPE	Ą	A ₃	۵	D11	B ₁₂	B ₁₃	B ₁₄	B22	B ₂₃	B ₃₂	Взз	B ₄₁	Ç	C ₁₂	C ₁₃	C ₃₁	C ₃₂	C33	C31S	C ₃₂ S	C33S	C ₄₂	C52 C53	C ₈₃	C91 C92 C93

CT : coupe-tirage anti-refouleur, AS : contrôle atmosphérique, BS : contrôle thermique de l'évacuation des produits de combustion (sonde TTB), CS : contrôle de l'évacuation des produits de combustion (ventilation mécanique).



4.17.2 Identification des appareils

Appareil construit avant le 01/01/1996 :

- Pas d'obligation de marquage ;
- Eventuellement marquage, AGB/BGV, BENOR ou CE + type de gaz (LPG).

Appareil construit après le 31/12/1995 :

- Marquage CE
- Marquage BE
- Catégorie I₃+, I₃P, I₃B, II₂E+₃+, II₂E+₃P ou II₂E+₃B
- Dans le cas de II2E+3+, II2E+3P ou II2E+3B : une indication que l'appareil est réglé pour le LPG
- Le type (A**, B**, C**).

Descriptif de la catégorie :

Classification des appareils :

- I : l'appareil est conçu pour fonctionner avec des gaz d'une seule famille
- II : l'appareil est conçu pour fonctionner avec des gaz de deux familles
- III : l'appareil est conçu pour fonctionner avec les gaz de toutes les familles

Classification des gaz

- Première famille (1): gaz d'usine, ces gaz ne sont plus distribués
- Deuxième famille (2) : gaz naturel
- Troisième famille (3) : gaz de pétroles liquide (LPG)
 - 3+: butane et propane 3P: pour le propane 3B: pour le butane



5. CONDITIONS SUPPLÉMENTAIRES POUR DES CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE CENTRAL, AVEC OU SANS PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE, ET UNE PUISSANCE NOMINALE < 70 KW

5.1. ESPACE D'INSTALLATION POUR CHAUDIERES CC¹⁾

5.1.1. Conditions générales

- Puissance nominale totale installée chaudières CC de type B²⁾ ≤ 30 kW:
 - Installation INTERDIT dans une chambre à coucher, une salle de bain ou une salle de douche.
 - Installation de préférence dans un espace qui n'est pas desservi par le système de ventilation du bâtiment.
- Puissance nominale totale installée > 30 kW mais < 70 kW:</p>

Chaudières de type B2)

- Maisons unifamiliales
 - Ne peuvent pas être installées dans un espace qui a une fonction d'habitation (un living, une cuisine, une chambre à coucher, une salle de bain, un bureau, une pièce pour les enfants) ou un cabinet de toilette / WC.
 - Il est recommandé d'utiliser un espace qui n'a d'autre fonction que d'espace d'installation pour chaudière de chauffage central.
 - L'installation est autorisée dans un garage, un débarras ou un endroit similaire.
- Autre bâtiments
 - Dans les autres bâtiments (par exemple immeubles à appartements aussi bien équipés d'une installation de chauffage collective que des installations individuelles des bureaux et des magasins) les chaudières de chauffage central à circuit de combustion non étanche doivent être installées dans un espace technique.

Les prescriptions concernant la construction ne font pas parti de cette publication.

5.1.2 Protection contre le gel

L'espace d'installation doit être construit et aménagé de façon qu'il n'y ait pas de danger de gel pour la chaudière de chauffage central et les accessoires qui y sont installés.

5.1.3 Dimensions de l'espace d'installation

Il y a lieu de maintenir des espaces libres nécessaires autour des appareils pour le démontage et la dépose de pièces. Les espacements minimaux indiqués à cette fin par le fabricant des appareils doivent être respectés.

¹⁾ CC: chauffage central

²⁾ Type B: appareils avec chambre de combustion ouverte



5.2. VENTILATION DES ESPACES D'INSTALLATION POUR CHAUDIÈRES CC

5.2.1. Exigences générale

Les espaces d'installation pour chaudières CC doivent être ventilés afin d'évacuer la chaleur dégagée par les chaudières et les tuyauteries. La température ambiante doit être limitée à 40 °C.

Le système de ventilation doit assurer un débit de ventilation minimal de 0,2 litres/s par kW de puissance nominale, avec un minimum de 7 litres/s (25,2 m³/h)

Lorsque l'espace d'installation est déjà ventilé et que cette ventilation:

- **est mécanique** : il n'est pas nécessaire de prendre des dispositions de ventilation spécifiques supplémentaires, pour autant que les conditions concernant le débit de ventilation minimal sont remplies;
- est naturelle : l'orifice d'évacuation de l'air doit être conforme à 5.2.2.

5.2.2 Ventilation naturelle de l'espace d'installation

Appareils type C

 $\frac{\text{puissance nominale des appareils (kW)}}{\text{volume de l'espace d'installation (m}^3)} \le 35$: aucune orifice de ventilation est obligatoire $\frac{\text{puissance nominale des appareils (kW)}}{\text{volume de l'espace d'installation (m}^3)} > 35$: orifice de ventilation est obligatoire

- la section, tant pour l'orifice d'amenée (à la partie inférieure de l'espace) que pour l'orifice d'évacuation (à la partie supérieure de l'espace), est de 1 cm²/kW de puissance nominale installée, avec un minimum de 50 cm² (≈ Ø 80 mm);
- ces orifices permanents, non obturables, doivent déboucher dans un espace bien ventilé ou directement à l'air libre;
- les fentes en bas et en haut de la porte peuvent servir comme orifice de ventilation.



Appareils type B

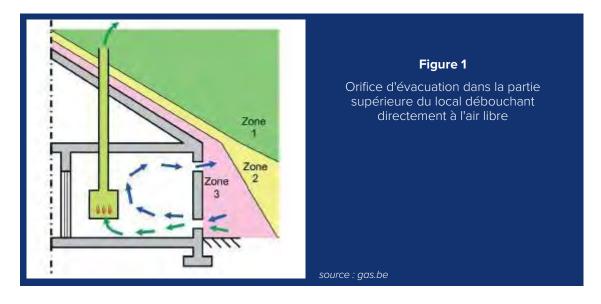
Une chaudière sans ventilateur pour l'évacuation des produits de combustion ou l'amenée d'air comburant, peut être placée dans un espace d'installation ventilé de manière naturelle, pour autant qu'il n'existe pas de communication entre cet espace et la partie du bâtiment qui est ventilée mécaniquement.

L'exigence concernant les débits minimaux de ventilation est remplie si les conditions suivantes sont satisfaites:

- La section du conduit de ventilation haute ou de l'orifice d'évacuation est au moins 1/3 de la section de l'amenée d'air avec un minimum de 50 cm², (≈ Ø 80 mm).
- L'évacuation de l'air vicié est réalisée:

a) Soit par un orifice d'évacuation :

dans la partie supérieure du local débouchant directement à l'air libre. L'orifice d'amenée d'air comburant, l'orifice d'évacuation d'air et le débouché du conduit d'évacuation des produits de combustion doivent se trouver dans des pans de façade et de toiture adjacents⁰;



toiture adjacent au façade avec la même orientation – p.ex. : tout les deux dirigé vers le nord.

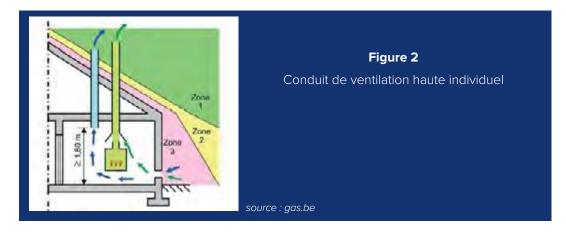


¹⁾ Pans de façade et de toiture adjacents :



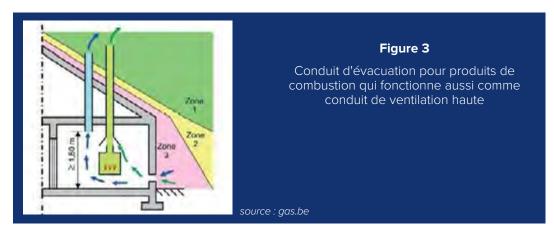
b) Soit par un conduit de ventilation haute :

- dont une extrémité débouche plus haut que 1,80 m au-dessus du sol de l'espace d'installation et l'autre à l'extérieur au-dessus du toit en dehors de la zone de surpression statique. Les débouchés des conduits de ventilation et d'évacuation des produits de combustion au-dessus du toit et l'orifice d'air comburant, doivent se trouver dans des pans de façade et de toiture adjacents;
- qui débouche au-dessus du toit à un niveau plus bas que le débouché du conduit d'évacuation des produits de combustion;
- ascendant sur toute sa longueur et vertical sans déviation;
- ne servant pas à la ventilation d'autres espaces;
- réalisé en matériaux qui résistent aux sollicitations thermiques, mécaniques et chimiques auxquelles ils sont soumis;



c) Soit par un conduit d'évacuation pour produits de combustion – uniquement aux conditions que :

- uniquement une seule chaudière de chauffage central à gaz munie d'un coupe-tirage antirefouleur y est raccordée;
- le bord inférieur du coupe-tirage antirefouleur est situé à au moins 2/3 de la hauteur de l'espace d'installation au-dessus du plancher;
- l'orifice d'amenée d'air comburant et le débouché du conduit d'évacuation des produits de combustion doivent se trouver dans des pans de façade et de toiture adjacents.





5.2.3. Ventilation mécanique de l'espace d'installation

- Amenée mécanique et évacuation naturelle Seule une chaudière CC de type B₂₂ ou B₂₃ peut être installée.
- Amenée naturelle et évacuation mécanique ou amenée et évacuation mécaniques¹⁾
 Dans ces espaces on peut installer une chaudière CC à condition qu'une des conditions suivantes soit remplie :
 - a) Pour chaudière CC du type B22 ou B23 il faut que :
 - la chaudière CC est raccordée à un conduit d'évacuation individuel ;
 - le conduit de raccordement, en aval du ventilateur, est du type étanche.
 C-à-d. répond à la classe de pression P₁ (débit de fuite < 0,006 l/s.m²).
 - b) Pour chaudière CC du type B_{11CS} l'évacuation des produits de combustion de la chaudière est combinée à l'évacuation d'air de la ventilation mécanique. Cette combinaison n'est admise que dans le cas d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC).
 - La VMC a été conçue (sections, débits, pressions, arrivée d'air) pour évacuer également les produits de combustion (VMC gaz). Le raccordement des appareils au conduit d'évacuation collectif doit être direct. Le nombre maximum d'appareils pouvant être raccordés au même conduit d'évacuation collectif dépend du calcul;
 - La VMC-gaz doit comporter un dispositif de sécurité collectif détectant une insuffisance de l'extraction et arrête tous les appareils d'utilisation par un relais électrique propre à chaque appareil;
 - Les matériaux du conduit d'évacuation des systèmes VMC-gaz doivent répondre aux mêmes exigences que ceux des conduits d'évacuation des produits de combustion.

Si dans des circonstances particulières, il n'est pas possible d'assurer la dépression du conduit, le conduit d'évacuation doit être de type étanche.

Lorsque le conduit d'évacuation collectif de l'immeuble est équipé d'un extracteur mécanique externe, les appareils d'utilisation peuvent être raccordés au conduit d'évacuation collectif, à condition de respecter les mêmes prescriptions de sécurité que la VMC-gaz.

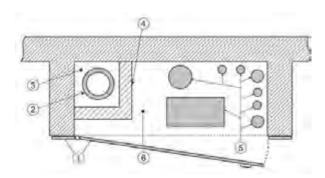
⁹ Après installation de l'appareil et le raccordement du combustible, il faut contrôler le bon fonctionnement de l'appareil pendant que le système de ventilation mécanique fonctionne à une puissance maximale.



5.3. EVACUATION DES PRODUITS DE COMBUSTION

5.3.1. Exigences générales

- Les conduits métalliques flexibles ne peuvent être utilisés que comme:
 - tubage d'un conduit d'évacuation existant;
 - conduit de raccordement.
- Les conduits d'évacuation, dans lequel peuvent se former des condensats, sont raccordés au point bas à l'installation d'évacuation des eaux usées avec un coupe-air (siphon). Les matériaux qui sont en contact avec les condensats sont résistants à la corrosion.
- Les cheminées doivent être indépendants de la structure et des parois du bâtiment.
- Conduit d'évacuation placé dans une partie séparée d'une gaine technique :
 - Uniquement à condition que le conduit d'évacuation est isolé de tous côtés par une cloison ayant une résistance au feu El 30¹⁾



- (1) gaine technique munie d'une trappe de visite
- ② conduit d'évacuation des produits de combustion
- ③ vide entre 2 et 4
- 4 cloison (les 4 parois): El 30
- (5) appareils et conduits autres que ceux pour l'évacuation des produits de combustion
- (6) l'air
- La gaine doit être aéré de façon que la température dans cet espace reste ≤ 40°C. L'aération se fait par des ouvertures non obturables d'une section ≥ 50 cm².
- Si la gaine technique forme un compartiment anti-feu vertical, chacun des espaces (3) et (6) est aéré séparément.
 - L'espace (3), c.-à-d. le vide entre le conduit d'évacuation et la cloison, est aéré par un orifice non obturable dans le bas qui aboutit à l'intérieur du bâtiment et par un orifice dans le haut qui aboutit à l'extérieur.
 - L'espace (6), c.-à-d. l'espace dans le cloisonnement de la gaine technique, est aéré par des orifices non obturable en bas et en haut de la gaine technique. Ces orifices aboutissent soit à l'intérieur du bâtiment dans un espace aéré, soit à l'extérieur.

¹⁾ El : indice européen pour la résistance au feu (ancient Rf).



■ Une gaine qui est exclusivement réservée à un conduit d'évacuation:

- la gaine doit avoir une résistance au feu d'au moins 60 minutes;
- la gaine ne peut contenir aucun autre conduit ou tuyau;
- la gaine doit être aérée par une aération basse et haute de façon à ce que la température reste ≤40 °C

Si le conduit extérieur d'un système de conduites d'amenée et d'évacuation d'appareils C_3^* ou C_4^* est métallique, il n'y a pas de conditions supplémentaires en ce qui concerne l'aération des espaces dans lesquels se trouvent ces conduits¹.

Conduit d'évacuation en matière synthétique:

- Conditions générales:
 - la chaudière est protégée de façon à ne pas pouvoir produire, à sa sortie, des produits de combustion dépassant 120°C;
 - le conduit d'évacuation appartient à la classe de température T120²⁾ et porte le marquage CE.
- Un conduit d'évacuation en matière synthétique peut être placé dans une gaine si :
 - ce conduit est entouré sur toute sa longueur par la gaine;
 - la gaine a une résistance au feu de El 30;
 - dans cette gaine ne se trouve aucun autre conduit ou tuyau.

Dérogation pour les chaudières de type C à gaz agréés comme une unité avec leur système d'évacuation. Le conduit d'évacuation en matière synthétique peut être placé concentriquement à l'intérieur d'un conduit métallique. L'amenée d'air comburant de la chaudière se fasse par l'espace libre entre le conduit métallique enveloppant et le conduit d'évacuation.

- Le raccordement d'un conduit de raccordement à un conduit d'évacuation en matière synthétique qui se trouve dans une gaine à résistance à feu peut être effectué comme suite :
 - pour un conduit de raccordement métallique : la transition du métal à la matière synthétique se fait toujours à l'intérieur de la gaine;
 - pour un conduit de raccordement en matière synthétique : dans ce cas ce conduit doit être enveloppé concentriquement par un conduit métallique jusqu'à l'intérieur de la gaine.

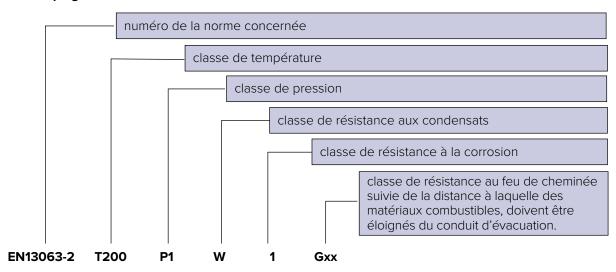
NOTE: L'A.R. du 07/07/1994 concernant la sécurité incendie, reste toujours en vigueur, p. ex en ce qui concerne le compartimentage d'un bâtiment et les exigences spécifiques lors du passage entre deux compartiments comme le placement de manchons résistants au feu.
2) T120: Température des gaz de combustion max. 120°C, selon la NBN EN 1443.



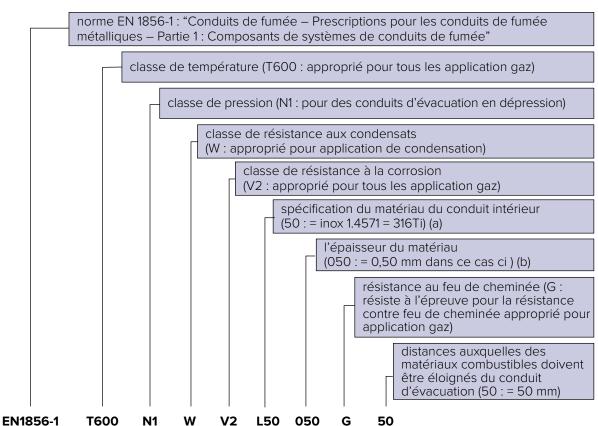
5.3.2. Exigences de matériaux pour les conduits de raccordement et d'évacuation

D'autres matériaux peuvent être envisagés pour autant que ces produits répondent à des normes européennes de produits relatives aux conduits d'évacuation (marquage CE).

Marquage de conduits en béton ou en terre cuite :



Marquage de conduits métalliques :





■ Tableau 1: Quelles types de matériaux sont autorisées / interdites en fonction du type de chaudière CC?

	Indication o	Type de chaudière de chauffage central				
	CONDUITS M					
Espèce de	Aluminium	Acier in	oxydable	6	Gaz	
matériau conforme à EN 1856- 1 (7)	numéro conforme à EN 573-3	numéro conforme à EN 10088-1	conforme à ANSI	- Gaz	condensation	
10	EN AW-4047A			admis	admis	
11	EN AW-1200A			admis	admis	
13	EN AW-6060			admis	admis	
20		1.4301	304	admis	interdit	
30		1.4307	304L	admis	interdit	
40		1.4401	316	admis	admis	
50		1.4404 1.4571	316L 316Ti	admis	admis	
60		1.4432	316L*	admis	admis	
70		1.4539	904L	admis	admis	
	CONDUITS EN D'AL					
	Béto	admis (2)	interdit (1)			
	Terre c	admis (2)	interdit (1)			
	Matière syn	interdit	admis (3)			

- (1) sauf si le système peut démontrer qu'il a une classe de résistance aux condensats de W et une classe de résistance à la corrosion de 1;
- (2) sauf si un calcul suivant la norme NBN EN 13384-1 démontre qu'il ne peut se produire de condensations;
- (3) des conduits d'évacuation en matière synthétique peuvent être utilisés pour autant que les conditions du 5.3.1 soient remplies;
- (4) les conduits d'évacuation en béton répondent aux prescriptions des normes NBN EN 1857, NBN EN 1858, NBN EN 12446 et prEN 13359;
- (5) les conduits d'évacuation en terre cuite répondent aux prescriptions des normes NBN EN 1457, NBN EN 1806, prEN 13063-1/-2, prEN 13069.



■ Tableau 2 : Classification conduits de raccordement et d'évacuation e.f.d. type de chaudière

Type de de de chauffa	Classe de température	pres	se de sion 1)	Classe de résistance au feu de cheminée		Classe de résistance au condensats	Classe de résistance à la corrosion (2)		
	e non étanche hérique	T250	1	١	0		D	V1 ou 1	
	re ouvert à air ıfflé	T200 – T300	Ζ	/ P	0		D	V1 ou 1	
Gaz chaudi	ère étanche	T200	F)	0		D	V1 ou 1	
Gaz chaudière	à condensation	T80 – T160	N/P		0		W	V1 ou 1	
D	Non résista	nt aux condensa	ts	S V		I	Résistant aux condensats		
G	Résistants a	u feu de chemin	0		Non résistant au feu de cheminée				
N	De	épression	F			Surpression			

- (1) la classe de pression exacte doit être indiquée par le fabricant de la chaudière.
- (2) V1: pour les conduits de raccordement et d'évacuation métalliques; 1: pour les conduits en béton ou terre cuite.

Quelle est l'épaisseur minimale pour un conduit de raccordement ou évacuation ?

	Epaisseur de paroi minimale (mm)							
	Classe de condensation	Acier inoxydable	Aluminium					
6	D	0,4	0,7					
Gaz	W	0,6	1,5					
D: pas de c	ondensation	W: conde	nsation					

Les différentes caractéristiques (paramètres) nécessaires des conduits de raccordement et d'évacuation sont déterminées par:

- soit le fabricant de la chaudière de chauffage central: dans ce cas le marquage des conduits utilisés doit être conforme aux paramètres donnés;
- soit les tableaux 1 et 2 : dans ce cas le marquage doit être conforme aux différents paramètres de ces tableaux.

Exemple: un conduit d'évacuation métallique pour une chaudière à condensation à gaz doit avoir les paramètres: classe de température T80 – T160, classe de pression N/P (déterminer par le fabricant de la chaudière CC), classe de résistance au feu de cheminée O, classe de résistance aux condensats W et classe de résistance à la corrosionV1; l'épaisseur de paroi en acier inoxydable (qualités 40, 50, 60 ou 70) est de 0,6 mm et en aluminium (qualités 10, 11 ou 13) de 1,5 mm.



5.3.3 Conditions particulières pour les conduits de raccordement

Conduit de raccordement est réalisé en aluminium ou acier inoxydable (voir 5.3.2). D'autres matériaux peuvent être envisagés pour autant que ces produits répondent à des normes européennes de produits relatives aux conduits d'évacuation (marquage CE).

- Conduits métalliques flexibles sont admises pour autant que les conditions suivantes soient respectées simultanément :
 - La chaudière CC est de type B₁₁, B₁₂, B₁₃, B₁₄ et n'est pas une chaudière à condensation;
 - La longueur du conduit ne dépasse pas 1 m;
 - Le raccordement est constitué d'une seule pièce;
 - Le raccordement présente une pente montante continue formant un angle ≤ 30° par rapport à l'axe vertical ;
 - Le matériau correspond au point 5.3.2;
 - Le sertissage spiralé continu a une épaisseur de paroi de :
 - soit pour l'aluminium d'une seule couche d'au moins 0,15 mm ou au moins 2 couches de chacune 0.07 mm:
 - soit pour l'acier inoxydable d'au moins une couche de 0,1 mm.
 - Le conduit correspond à la norme NBN EN 1856-2.

Isolation thermique du conduit de raccordement si :

- Température de surface trop élevée des parties accessibles.
 Les températures maximales admissibles sont :
 - pour les métaux nus: 65°C;
 - pour des matériaux céramiques : 80°C.
- Un refroidissement exagéré des produits de combustion est prévisible ou une condensation inadmissible peut apparaître.

Clapet stabilisateur de tirage :

- Il est toujours recommandé pour les chaudières à gaz à air soufflé;
- Le clapet stabilisateur de tirage par admission d'air dans le conduit de raccordement n'est admissible que si l'appareil est de type B₂₂/B₂₃ ou B₃₂/B₃₃ et un conduit d'évacuation en dépression. Dans ce cas, le clapet est installé dans le même espace d'installation que l'appareil;
- Est interdit pour les chaudières au gaz à coupe-tirage antirefouleur.

Prise de mesure :

- Pour autant qu'elle ne soit pas prévue sur la chaudière, tout conduit de raccordement doit comporter au moins une ouverture obturable, conforme aux instructions du fabricant de la chaudière;
- Cette ouverture doit se trouver à un endroit apparent, facilement accessible.
- Si le fabricant ne donne pas d'informations sur l'endroit où l'ouverture doit être prévu, il y a lieu de le réaliser à une distance de 2 à 3 fois le diamètre extérieur du conduit, mesurée à partir du bord du conduit de sortie



Siège Social

Jan Olieslagerslaan 35 1800 Vilvoorde Tel: +32 2 674 57 11

Offices

Jan Olieslagerslaan 35 1800 Vilvoorde Tel: +32 2 674 57 11 <u>brussels@vinc</u>otte.be

Noordersingel 23 2140 Antwerpen Tel: +32 3 221 86 11 antwerpen@vincotte.be Rue Phocas Lejeune 11 5032 Gembloux Tel: +32 81 432 611 gembloux@vincotte.be

Bollebergen 2a bus 12 9052 Gent Tel: +32 9 244 77 11 gent@vincotte.be Technical Training Center Leuvensesteenweg 248 A Tel: +32 2 674 58 57 1800 Vilvoorde academy@vincotte.be

