



RÈGLEMENT GÉNÉRAL SUR LES INSTALLATIONS DE GAZ



Exécutés par VINÇOTTE asbl
Édition 2016







1. But de cette publication

Cette publication a pour but de vous fournir des orientations pour la réalisation d'une installation de gaz naturel 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.

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, ... il existe des législations spécifiques 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 naturel (voir également point 2. Domaine d'application):

- l'appareil d'utilisation;
- l'aménagement et l'équipement des espaces d'installation, notamment en ce qui concerne la résistance aux hautes températures des tuyauteries intérieures et des composants;
- l'amenée d'air comburant;
- l'évacuation des produits de combustion;
- le raccordement des appareils d'utilisation aux installations intérieures;
- le raccordement de l'installation au compteur;
- les essais d'étanchéité de l'installation;
- l'évaluation des 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	6
3.	RÈGLES DE SÉCURITÉ	7
4.	PRESCRIPTIONS	8
4.1	Matériaux	8
4.1.0	Conditions de sécurité	8
4.1.1	Tubes	9
4.1.2	Assemblage	13
4.1.3	Vanne d'arrêt et de sectionnement	20
4.2	Protection contre la corrosion	28
4.3	Parcours et accessibilité des tuyauteries	33
4.4	Amenée et évacuation d'air de combustion (ventilation des espaces d'installation) pourvus d'appareils non étanches (type A et B)	47
4.4.1	Amenée d'air comburant (amenée d'air, pour chauffage centrale voir supplémentaires 5.2.)	47
4.4.2.	Evacuation des produits de combustion (ventilation)	50
4.4.3	Prescriptions afin d'éviter des interactions entre les dispositifs de ventilation mécanique et les appareils non étanche	51
4.5	Evacuation des produits de combustion (appareils type B)	52
4.5.1	Conduit d'évacuation	52
4.5.2	EVACUATION PAR TIRAGE NATUREL DES PRODUITS DE COMBUSTION DES APPAREILS DE TYPE B	58
4.6	Amenée d'air et ventilation des espaces d'installation et évacuation des produits de combustion des appareils de type C	62
4.6.1	Ventilation des espaces d'installation	62
4.6.2	Conduit d'amenée d'air, évacuation des produits de combustion, dispositifs de raccordement et terminal	62
4.6.3	Distances minimales du terminal des appareils type C à l'égard des obstacles et des ouvertures	63
4.6.4	Amenée d'air comburant et évacuation des produits de combustion (système individuel) des appareils type C ₁ , C ₃ , C ₅ , C ₈ et C ₉	69
4.6.5.	Amenée d'air comburant et évacuation des appareils de combustion (système commun) des appareils étanches de type C ₄	69
4.7	Conditions d'utilisation des appareils	70
4.7.1	Généralité	70
4.7.2	Appareil type A	70
4.7.3	Appareil type B	71
4.7.4	Appareil type C	71
4.8	Appareils	72
4.8.1	Types d'appareils d'utilisation admis (sous réserve d'avoir respecter les prescriptions dans ce document)	72
4.8.2	Identification des appareils	77
4.8.3	Raccordement des appareils à la tuyauterie gaz	77
4.9	Essai, vérification, évaluation des pertes de charge, extension et identification des tuyauteries	78



5.	CONDITIONS SUPPLEMENTAIRES POUR DES CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE CENTRAL, AVEC OU SANS PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE, ET UNE PUISSANCE NOMINALE < 70 KW	110
5.1	Espace d'installation pour chaudières CC	110
5.1.1	Conditions générales	110
5.1.2	Protection contre le gel	110
5.1.3	Dimensions de l'espace d'installation	110
5.2	Ventilation des espaces d'installation pour chaudières CC	111
5.2.1	Exigences générale	111
5.2.2	Ventilation naturelle de l'espace d'installation	111
5.2.3	Ventilation mécanique de l'espace d'installation	114
5.3	Evacuation des produits de combustion	115
5.3.1	Exigences générales	115
5.3.2	Exigences de matériaux pour les conduits de raccordement et d'évacuation	117
5.3.3	Conditions particulières pour les conduits de raccordement	120
5.4	Calcul du facteur de dilution pour des débouchés des conduits d'évacuation appareils type B et C	121



2. Domaine d'application

- L'ensemble de l'installation intérieure au gaz naturel, càd en aval du compteur y compris les appareils d'utilisation. Les installations intérieures neuves ou parties neuves d'installation dont la pression maximale de service admissible est de 100 mbar et dont :
 - » le diamètre nominal des canalisations est inférieur ou égal à DN 50 et
 - » les canalisations sont enterrées ou pas.

Dans ce RGIG nous nous limitons jusqu'à une puissance totale nominale installée < 70 kW.

- Si l'installation que vous voulez installé ne répond pas aux points précédents: informez-vous avant de commencer les travaux.
- 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 centrale¹, il est aussi obligatoire de faire
 - » un contrôle avant mise en service
 - » un contrôle périodique
 - » un audit énergétique.

Pour ces services vous pouvez faire appel à Vinçotte.

¹ 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

- Ne pas fumer, ni produire d'étincelles ou de flamme nue quand vous déconnectez un tuyau.
- Si vous constatez un défaut d'étanchéité fermer la vanne du compteur.
- Ne pas rechercher des fuites à l'aide d'une flamme.
- Ne pas pressuriser des canalisations à l'aide d'oxygène.

RISQUES

» Gaz naturel

1. Explosion : mélange gaz-air entre 4,5% et 13,5% (4,5% est la LEL).
2. Feu : mélange gaz – air > 13,5%
3. Intoxication : les gaz de combustion contiennent entre autres du CO, un gaz inodore mais très toxique.
4. Asphyxie : les émanations de gaz et de produits de combustion entraînent un manque d'oxygène dans un espace clos.
5. Le gaz naturel étant plus léger que l'air, il se situera donc au niveau des parties hautes à l'endroit de la 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.

4. Prescriptions

4.1 MATERIAUX

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 :

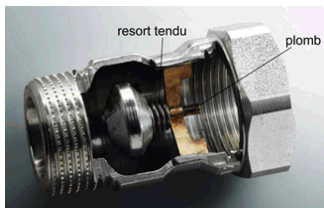
- présenter une résistance mécanique et chimique suffisante et adaptée aux sollicitations auxquelles ils peuvent être soumis en fonctionnement normal ;
- et à l'intérieur d'un bâtiment être résistant aux hautes températures (type RHT).

Pour les composants non disponibles en version RHT, 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 EI 30 ;
- le composant est installé dans un local compartimenté présentant une résistance accrue aux incendies :
 - » résistance au feu EI 120 pour les parois ;
 - » résistance au feu EI 60 pour les portes.

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

- » les chaufferies (selon la norme NBN B 61-001);
 - » un local de détente.
- le composant est protégé par un clapet fusible thermique ou un robinet RHT avec manette fusible thermique installé en amont à proximité du composant qui n'est pas RHT ;



- 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 RHT ;
- une pression nominale pour laquelle ils ont été testés afin de satisfaire à l'exigence RHT.

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 RHT. GT signifie "Gas Temperatur", l'équivalent allemand de RHT.

GT1 indique que la pression nominale jusqu'à laquelle le raccord satisfait à l'exigence RHT est de 1 bar.

En cas d'utilisation à l'intérieur d'un bâtiment où l'exigence RHT s'applique, il faut tenir compte de la pression nominale à laquelle les matériaux satisfont à l'exigence RHT.

Dans l'exemple précédent, il s'agit de 1 bar.

4.1.1 Tubes

» Acier

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

Tableau 2a – Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en acier au carbone filetables, selon les normes 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 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 2b – Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en acier au carbone à souder, selon les normes 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 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

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.

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

Composant	Normes	Numéro d'article EN (NBN EN 10088-3, NBN EN 13480-2)
Tuyau à soudure longitudinale	NBN EN 10217-7 ou NBN EN 10312	1.4301 1.4306 1.4311 1.4401 1.4404 1.4521 1.4571
Tuyau sans soudure	NBN EN 10216-5	
Té		
Coude	NBN EN 10253-3 ou	
Réduction	NBN EN 10253-4	
Fond bombé		
Collet à souder	DIN 11851 ou spécification équivalente	
Bride	NBN EN 1092-1	
Boulon et écrou	NBN EN ISO 3506-1 ou NBN EN ISO 3506-2	
Joint	NBN EN 1514-1 ou NBN EN 12560-1	
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	

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.

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	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 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

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 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,

diamètre extérieur (mm)	raccord à compression	raccord à sertissage
	épaisseur minimale de paroi (mm)	
15 – 18	1	1
22 – 28	1,2	1,2
35 – 42 – 54	interdit	1,5

» **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 x 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 3 est interdit.

Tableau 3 – Diamètres et épaisseurs minimales de paroi des tuyaux en cuivre selon les normes NBN EN 1057 ou NBN EN 13349 pour raccord à sertissage, raccord à compression et brasage fort.

diamètre extérieur (mm)	brasage fort	raccord à compression	raccord à sertissage
	épaisseur minimale de paroi (mm)		
12 – 15 – 18 – 22 – 28	1	1	1
35 – 42	1,2	Interdit	1,2
54	1,5	Interdit	1,5

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.

» **Tuyaux en PE**

Les tuyaux en PE sont conformes à la norme NBN EN 1555-2.

Tableau 5 – Diamètres, épaisseurs minimales de paroi et valeurs SDR²⁾ des tuyaux en PE selon la norme NBN EN 1555-2

diamètre nominal	diamètre extérieur (mm)	épaisseur minimale de paroi (mm)	valeur SDR
DN 32	32	3,0	11
DN 40	40	3,7	11
DN 50	50	4,6	11
DN 63	63	5,8	11



» **Kit de tuyaux PLT**

Le kit de tuyaux PLT doit être conforme à la norme NBN EN 15266.

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.

NOTE : PLT = pliable tubing.



²⁾ La valeur SDR d'un tuyau en PE est le rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi.
SDR = standard dimension ratio

» Flexibles métalliques

Les flexibles métalliques sont en acier inoxydable.

Les flexibles métalliques avec raccordement \leq DN 15 sont conformes à la norme NBN EN 14800. 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 RHT pour les gaz combustibles" peut être utilisée pour spécifier la qualité des flexibles métalliques.

Les flexibles métalliques ne peuvent être posés qu'exceptionnellement dans des installations intérieures que si les conditions suivantes sont **simultanément** remplies :

- la mise en œuvre d'un tuyau rigide s'avère difficile ;
- le raccordement est conforme aux assemblages mécaniques : filetés, accessoires à compression, à sertissage ;
- l'ensemble du flexible et des raccords n'est ni encastré, ni noyé dans la chape ;
- le flexible métallique ne peut traverser un mur, une cloison ou le sol ;
- le flexible métallique est placé de telle sorte qu'il ne subisse ni écrasement, ni traction, ni torsion ;
- le rayon de courbure du flexible métallique n'est pas inférieur à celui prescrit par le fabricant ;
- le placement de flexible en série est interdit ;
- flexible agréé ARGB, flexible métallique R_{HT} , longueur maximum 2 m.



» Traversée de façade

Tuyau monté et isolé en usine, éventuellement prévu d'un robinet d'arrêt et/ou d'un raccord de transition du métal au PE, destiné à être encastré sous le sol dans le mur extérieur entre le tuyau de gaz en sous-sol à l'extérieur du bâtiment et le tuyau de gaz à l'intérieur du bâtiment



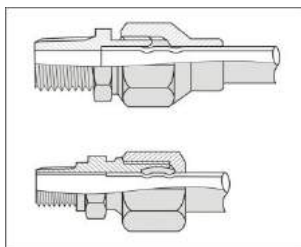
4.1.2 Assemblage

GENERALITES

- étanchéité par contact métal sur métal ou tout autre assemblage résistant à une température de 650°C (NBN EN 1775)
- placement des tuyauteries sans tension permanente
- un minimum de raccord, utiliser des longueurs standards
- accessoires (**résistance suffisante**) : cuivre, laiton, fonte malléable du type renforcé à bourrelet (suivant la norme NBN EN 10242)
- accessoires en aciers n'ont pas de bourrelet renforcé et sont conforme à la norme NBN EN 10241
- les produits d'étanchéité des assemblages avec filetage sont les suivants:
 - » filasse hygroscopique (le **chanvre** naturel est **interdit !!!**).
 - » 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 frittées et de la classe GRp : NBN EN 751-3 (ex. bande de **téflon**, épaisseur minimale 0,1 mm)

Tubes en cuivre

- filetage : INTERDIT
- brasure **forte** avec un point de fusion $\geq 450^{\circ}\text{C}$ (amont de l'appareil).
- Le brasseur 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 650°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
 - » la bague n'est pas fendue
 - » 2 épaulements sur la bague de sertissage
 - » le tube est soutenu sur une longueur $\geq 0,7 \times$ le diamètre extérieur
 - » pour les tubes en cuivre de qualité R 220 (recuit) il convient d'utiliser un renfort interne tubulaire ('buselure')

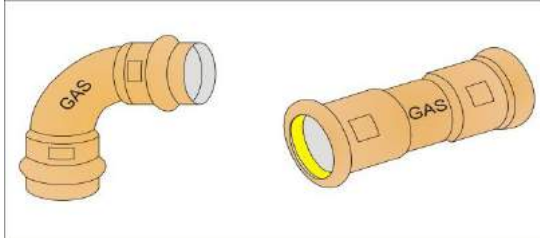


Bicône pour une installation de gaz

Bicône pour une installation d'eau

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

» raccords à sertissage :



- 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 0,2 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.

Tubes en acier

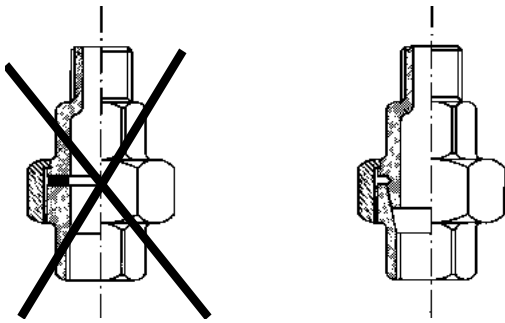
- **assemblages soudés** (à l'arc ou au chalumeau) :
 - » les tubes en acier galvanisés **ne peuvent pas** être assemblés par soudage
 - » les ensembles sont de qualité soudable, appropriée au procédé
 - » le métal d'apport doit être approprié au matériel de base
 - » technique de soudage: bout à bout
 - » 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**

¹⁾ 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.

pour tuyauterie en acier inoxydable

- **assemblages soudés :**

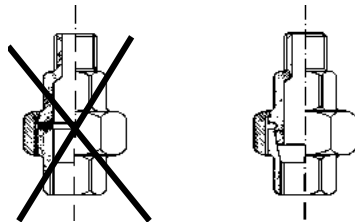
- » les ensembles sont de qualité soudable, appropriée au procédé
- » le métal d'apport doit être approprié au matériel de base
- » technique de soudage : bout à bout
- » les soudeurs doivent avoir des connaissances suffisantes concernant le matériel
- » les soudeurs doivent avoir des connaissances suffisantes 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.



- **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



- **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



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.

pour tuyauterie en 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**

▪ **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.

pour 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.



▪ 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.
- » 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.

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.

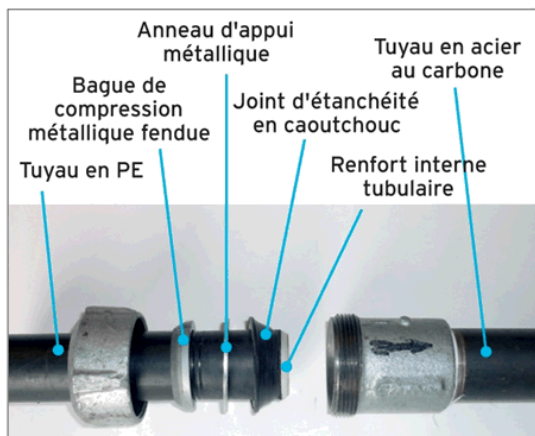
▪ Raccord de transition PE / métal

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.





4.1.3 Vanne d'arrêt¹⁾ et de sectionnement²⁾

Exigences générales :

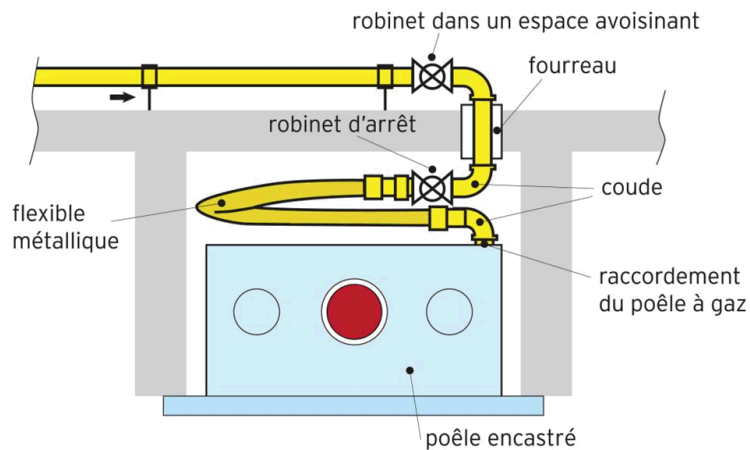
- conforme aux **prescriptions** suivantes :
 - » NBN EN 331: robinets en alliage de cuivre pour tuyaux de gaz en acier au carbone, acier galvanisé et cuivre ;
 - » NBN EN 13774: robinets en acier pour tuyaux de gaz enterrés en acier ;
 - » NBN EN 1555-4: robinets en PE pour tuyaux enterrés en PE ;
 - » 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)
- clé **amovible**: INTERDIT
- 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
- **Placées à l'intérieur d'un bâtiment, les vannes doivent :**
 - » Soit résister à 650°C
 - Marquage ARGB
 - Pour les autres vannes : demander une attestation démontrant que l'essai d'étanchéité à 650°C a été satisfait.
 - » Soit être efficacement protégé contre une montée de température (voir 4.1.0).

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

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

Les vannes d'arrêt :

- 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.

Les vannes de sectionnement :

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.

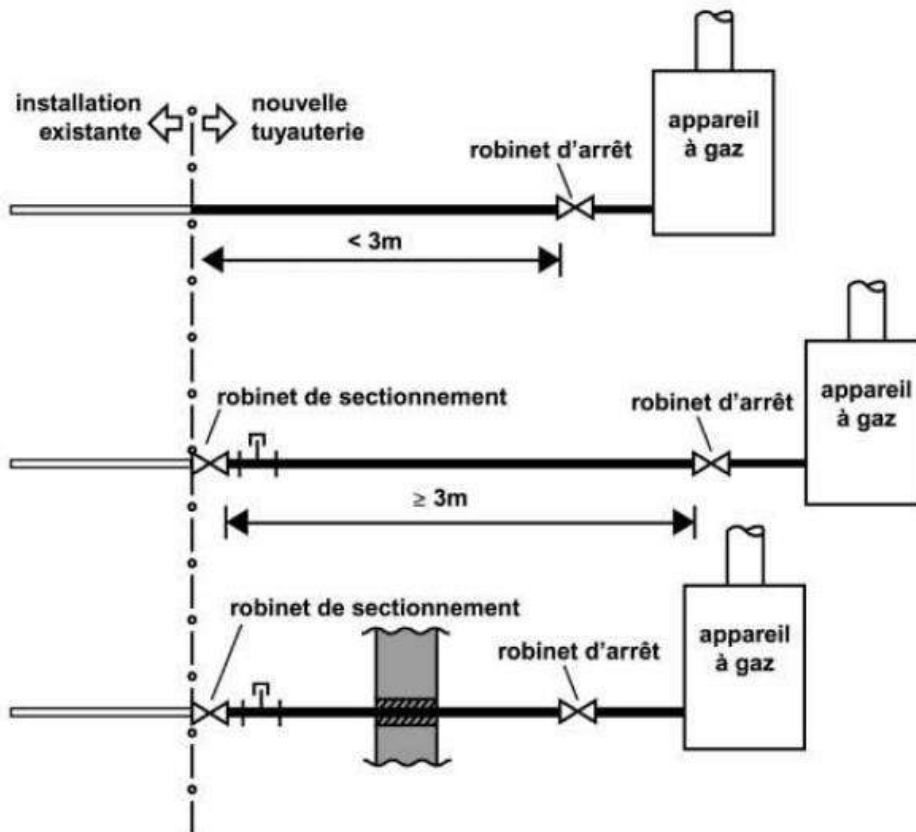


Figure 3 - Illustration de la situation a : Robinet de sectionnement en cas d'extension d'une installation

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

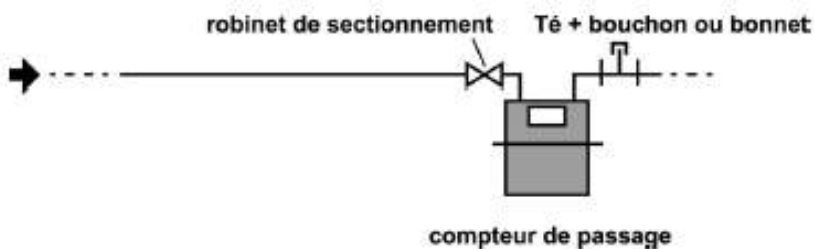


Figure 4 - Illustration de la situation b : Robinet de sectionnement juste en amont de chaque compteur gaz de passage

- 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.

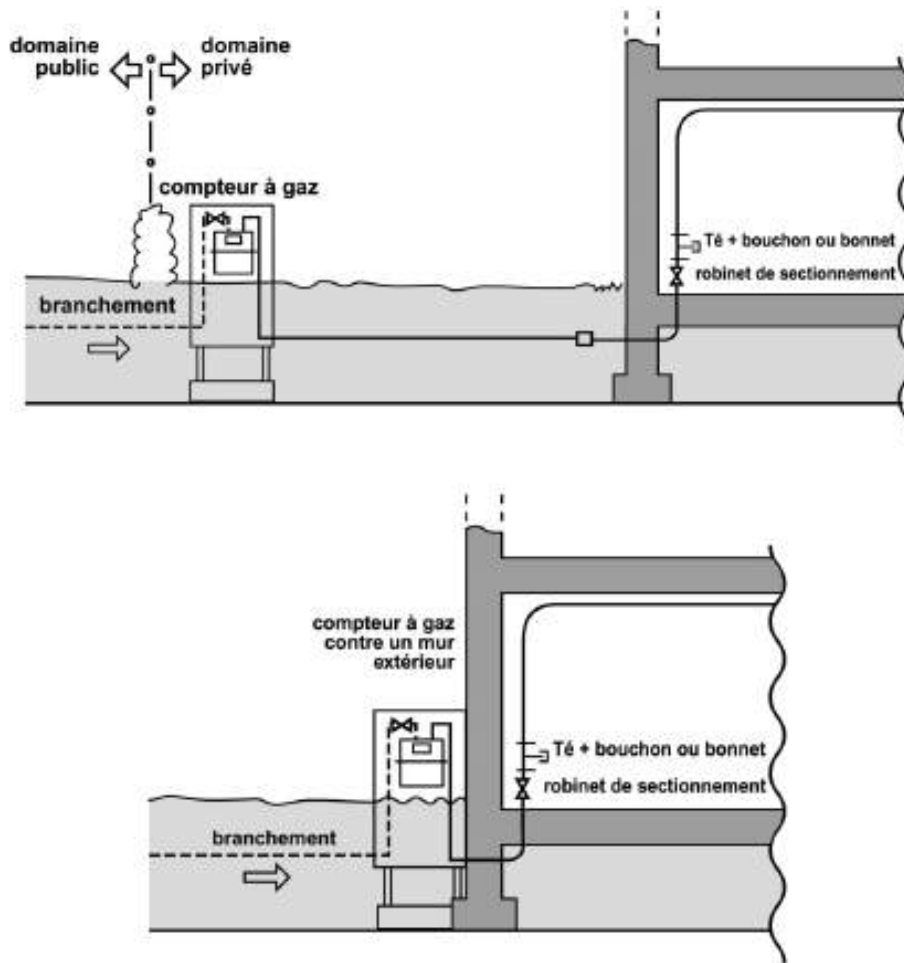


Figure 5 - Illustration de la situation d : Robinet de sectionnement dans le premier espace accessible de chaque bâtiment

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.

Aucun robinet de sectionnement n'est exigé dans le premier espace accessible du bâtiment, par où pénètre le tuyau de gaz, lorsque le(s) compteur(s) à gaz du gestionnaire du réseau de distribution de gaz naturel (GRD) est (sont) placé(s) dans cet espace (voir figure 6).

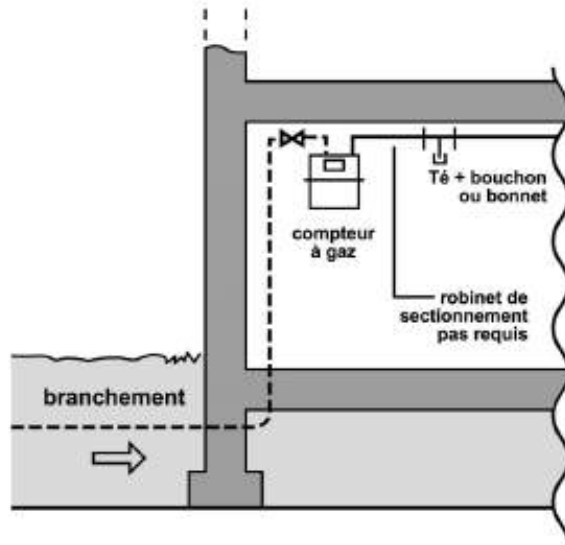


Figure 6 - Illustration de la situation d : Aucun robinet de sectionnement requis en aval du compteur à gaz du GRD

e) Un robinet de sectionnement est placé sur le tuyau entrant de chaque unité de logement (par ex. des appartements) (voir figure 7).

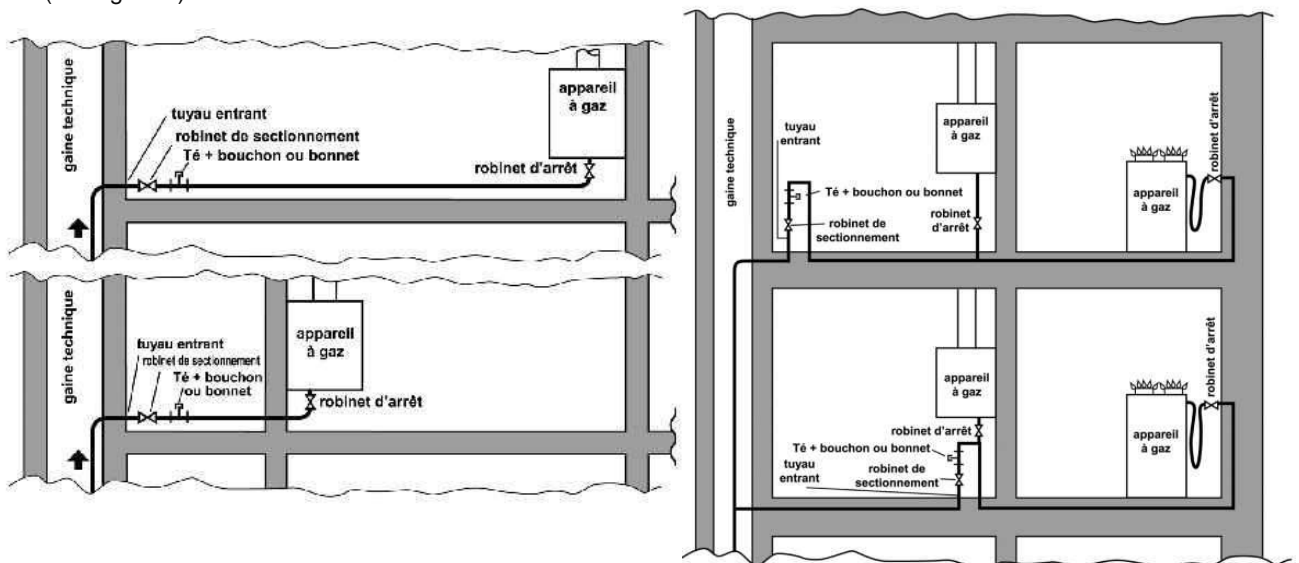


Figure 7 - Illustration de la situation e : un robinet de sectionnement placé sur le tuyau de gaz entrant dans une unité de logement

- 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) Si un compteur gaz appartenant au GRD alimente plusieurs bâtiments, l'amenée de gaz de chaque bâtiment doit pouvoir être interrompue indépendamment l'une de l'autre au moyen d'un robinet placé à l'extérieur du bâtiment en question. Les figures 8, 9 et 10 illustrent cette situation, selon que le compteur gaz du GRD se situe respectivement dans :
- une armoire standard externe ou un petit bâtiment (voir figure 8) ;
 - une armoire externe ou un petit bâtiment où l'on trouve un robinet de sectionnement pour chaque bâtiment (voir figure 9) ;
 - un des bâtiments où un robinet de sectionnement est prévu pour chacun des tuyaux de gaz partant vers les autres bâtiments (voir figure 10).

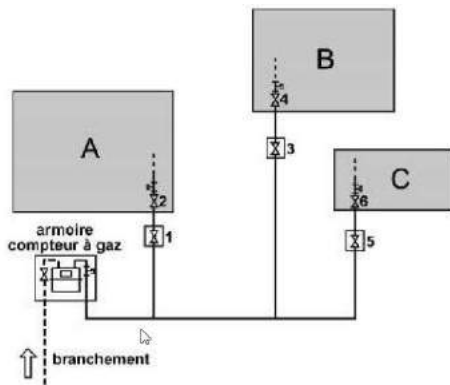
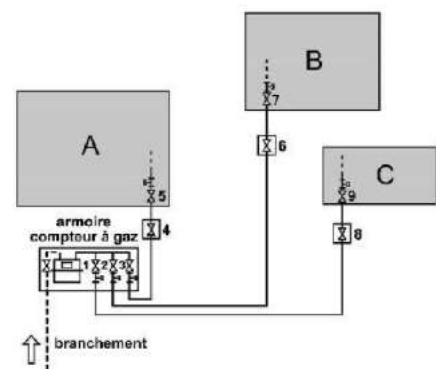


Figure 8 - Exemp

Le compteur gaz du GRD est placé dans une armoire externe ou un petit bâtiment. Chaque bâtiment dispose d'un robinet extérieur. Robinets 1, 3 et 5 : robinet extérieur. Robinets 2, 4 et 6 : robinet de sectionnement (voir situation d).



- Exemple de situation g.

Le compteur gaz du GRD est placé dans une armoire externe ou un petit bâtiment où l'on trouve un robinet de sectionnement pour chaque bâtiment. Chaque bâtiment dispose d'un robinet extérieur. Robinets 4, 6 et 8 : robinet de sectionnement dans l'armoire du compteur gaz. Robinets 5, 7 et 9 : robinet extérieur (voir situation d).

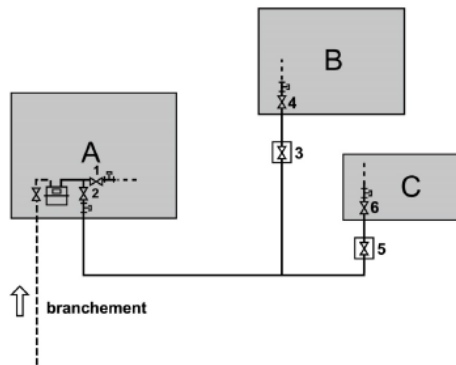


Figure 10 - Exemple de situation g.

Le compteur gaz du GRD est placé dans un des bâtiments où un robinet de sectionnement est prévu pour chacun des tuyaux de gaz partant vers les autres bâtiments. Les bâtiments B et C, alimentés à partir du bâtiment A, disposent d'un robinet extérieur. Robinets 3 et 5 : robinet extérieur. Robinets 1, 2, 4 et 6 : robinet de sectionnement (voir situation d).

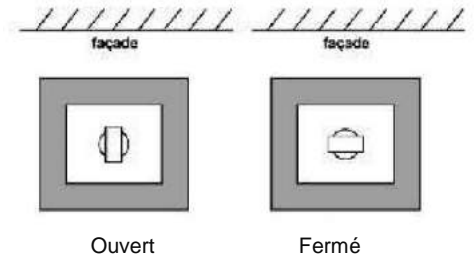
La mise en œuvre d'un robinet extérieur enterré

Lorsqu'un risque existe que des personnes non autorisées manipulent inopinément les robinets extérieurs, il est préférable d'opter pour un robinet enterré. Ce robinet est intégré dans le tuyau de gaz enterré, à une certaine distance de tout bâtiment. La manipulation s'effectue au moyen d'une tige de manœuvre accessible sous une bouche à clef. Cette bouche à clef sera toujours accessible aux services de secours et aux habitants. Une clé de manœuvre amovible pour le robinet enterré doit être accessible et toujours disponible.

NOTE : On peut s'attendre à ce que des personnes non autorisées manipulent inopinément l'amenée de gaz, entre autres dans les écoles, salles des fêtes, maisons des jeunes, instituts psychiatriques ou tout autre endroit où le public a librement accès à un robinet extérieur non enterré.

La figure ci-contre montre la position d'un bouton de commande d'un robinet PE enterré par rapport à la façade du bâtiment qui est alimentée par un tuyau de gaz. Lorsque la partie longue du bouton est perpendiculaire par rapport à la façade, le robinet est ouvert, lorsque la partie longue du bouton est parallèle à la façade le robinet est fermé.

L'emplacement de chaque robinet extérieur est signalé à l'aide d'une plaque telle que décrite ci-après. Cette plaque signalétique est fixée au mur extérieur, à une hauteur d'environ 2 m (voir figure 13).



Indications amovibles


Sur la plaque signalétique de couleur jaune (3), avec inscription « Gaz » sont indiquées les mentions amovibles suivantes :

■ **Case n°1 :**

*Chiffre BLANC indiquant le nombre de tuyaux qui alimentent le bâtiment.

*Fond VERT : le robinet peut être utilisé par les services d'incendie

■ **Case n°2 :** Indication NOIRE sur fond JAUNE

Fermeture « quart de tour à gauche » 

Fermeture « quart de tour à droite » 

■ **Cases n°4, 5, 6 et 7 :** Chiffre NOIR sur fond JAUNE :

Emplacement (distance en mètres et décimètres) de la bouche à clef par rapport à la plaque signalétique :

4 et 5 : gauche

6 et 7 : droite

■ **Cases n°8, 9 et 10 :** Chiffre NOIR sur fond JAUNE :

emplacement :

- soit du tuyau

- soit de la bouche à clef

par rapport à la plaque signalétique (distance en mètres et décimètres)

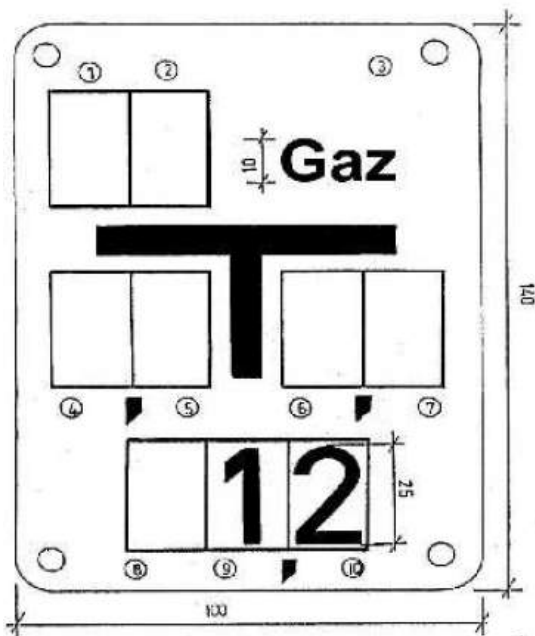


Figure 13 - Plaque signalétique indiquant la position du robinet extérieur enterré

- h) 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 RHT.

Un exemple (voir figure 11).

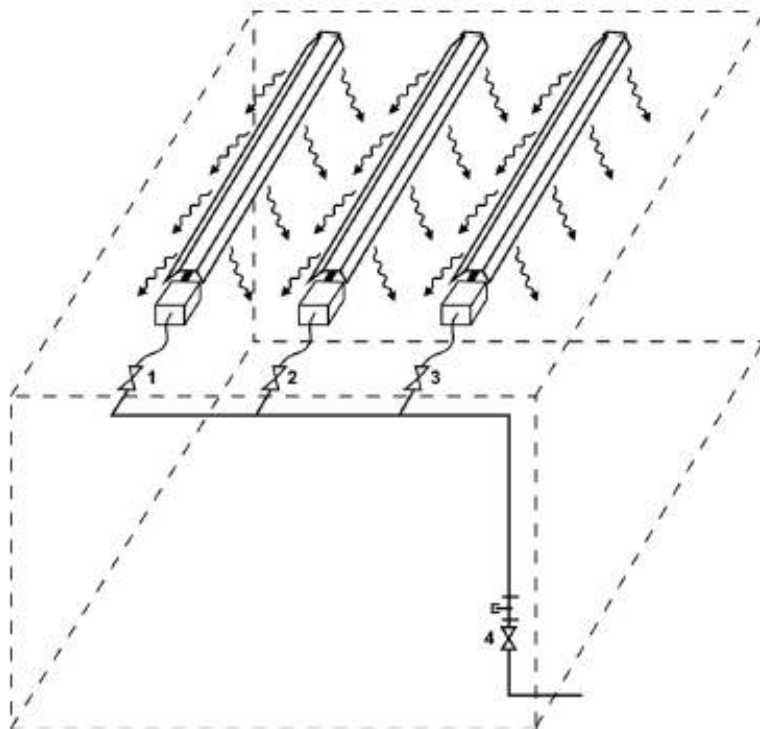


Figure 11 - Exemple de situation h

Un local chauffé par des radiants sombres installés en hauteur

Robinet 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

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

4.2 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 raccords 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.

Liaison équipotentielle, joint isolant et continuité électrique

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

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

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

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

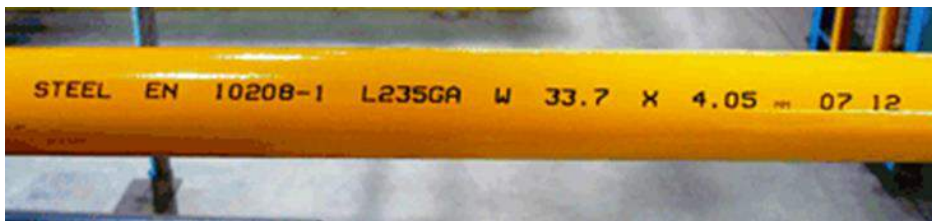
Protection des tuyauteries

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

- revêtement appliqué en usine :
 - » polyéthylène



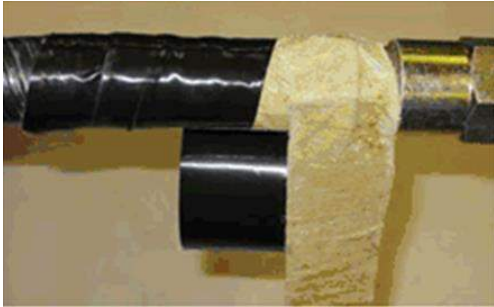
- » poudre



- système de peinture
- bandes d'enrobage ou matériaux thermorétractables
 - » système "bandes d'enrobage butyle" ;



- » système "bandes d'enrobage grasses" ;



- » système "thermorétractable".



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.

Aperçu des exemples des protections anticorrosion à appliquer en fonction du matériau du tuyau et des différentes configurations spatiales							
Configurations spatiales	Parcours des tuyauteries	Matériau des tuyauteries					
		Acier au carbone	Acier galvanisé	Acier inoxydable	PLT	Cuivre	PE
Tuyauterie non enterrée dans un environnement non corrosif : Espaces secs							
1	Tuyaux et raccords apparents	Système de peinture	Aucune autre protection requise				Interdit
2	Tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré						
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré						
Tuyauterie non enterrée dans un environnement légèrement à moyennement corrosif : Espaces humides							
1	Tuyaux et raccords apparents	Système de peinture ou revêtement en matériau synthétique	Aucune autre protection requise			Système de peinture ou revêtement en matériau synthétique	Interdit
2	Tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré						
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré						
4	Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré		Interdit				
7	Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment (Résistants aux UV)		Interdit ⁽¹⁾				
Tuyauterie non enterrée dans un environnement fortement corrosif							
1	Tuyaux et raccords apparents	Système de peinture ou revêtement en matériau synthétique	Système de peinture	Revêtement en matière synthétique	Aucune autre protection requise	Système de peinture ou revêtement en matériau synthétique	Interdit
2	Tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré						
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré						
4	Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré		Interdit				
7	Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment (Résistants aux UV)		Système peinture	Interdit ⁽¹⁾			
Tuyauterie encastree dans un mur ou sous chape							
5	Tuyaux et raccords encastres dans un mur ou sous chape	Revêtement en matière synthétique		Aucune autre protection requise	Revêtement matière synthétique appliqué en usine (Wicu)	Interdit	
Tuyauterie enterrée à l'extérieur du bâtiment							
6	Tuyaux et raccords enterrés à l'extérieur du bâtiment	Revêtement en matière synthétique	Revêtement en matière synthétique	Aucune autre protection requise	Revêtement en matière synthétique	Aucune autre protection requise	
Tuyauterie enterrée sous le bâtiment							
8	Tuyaux et raccords enterrés sous le bâtiment	Revêtement en matière synthétique	Interdit	Revêtement en matière synthétique	Aucune autre protection requise	Revêtement en matière synthétique	Aucune autre protection requise

(1) : sauf exception : dans un coffret ou une cabine à l'extérieur du bâtiment (voir § 4.4.6 de la norme NBN D51-003)

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.

Traversée de façade

Pour la traversée souterraine du mur extérieur par le tuyau, on utilisera de préférence une traversée de mur préassemblée répondant au DVGW VP601 ou à une spécification équivalente.





4.3 PARCOURS ET ACCESSIBILITE 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 :

- » en aval du compteur gaz placé à l’intérieur du bâtiment, avant la première ramification éventuelle ou appareil ;
- » en aval de chaque compteur gaz de passage ;
- » en aval du compteur gaz placé à l’extérieur du bâtiment, dans le premier espace accessible dans le bâtiment traversé par le tuyau de gaz ;
- » en aval de chaque robinet de sectionnement.

Le robinet de sectionnement placé en amont d’un compteur gaz de passage ne doit pas obligatoirement être suivi d’un té.

- 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.

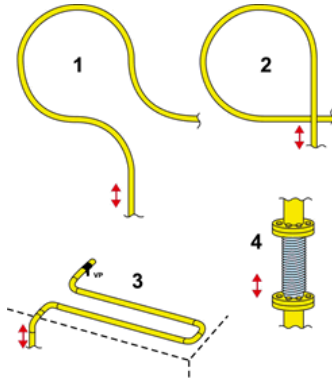
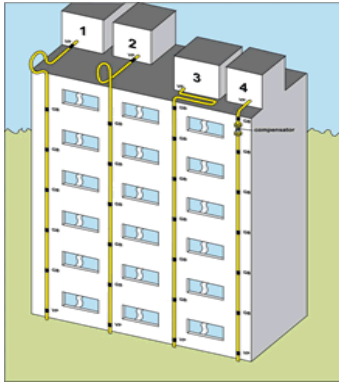
Des dispositifs d’expansion sont prévus:

- » 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 limité au minimum en raison de leur fragilité et leur risque de fuite.



Dilatation thermique et flexibilité

Dilatation (mm) = coefficient de dilatation thermique $\left(\frac{\text{mm}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}\right)$ x longueur (m) x ΔT ($^{\circ}\text{C}$)

Matériau	Coefficient de dilatation thermique $\left(\frac{\text{mm}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}\right)$
Cuivre	0,0168
Acier	0,012
Acier inoxydable	0,016

ΔT = Différence de température ($^{\circ}\text{C}$)

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 $^{\circ}\text{C}$ (hiver) et 80 $^{\circ}\text{C}$ (exposé au soleil en été).

$$\text{Dilatation} = 0,012 \left(\frac{\text{mm}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}\right) \times 18(\text{m}) \times 90(^{\circ}\text{C}) = 19,5 \text{ mm}$$

▪ **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 cuivre 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, acier galvanisé et acier inoxydable	
Diamètre nominal	Distance de support maximale (m)
DN 15 (1/2")	1,5
DN 20 (3/4")	
DN 25 (1")	
DN 32 (5/4")	3,0
DN 40 (6/4")	
DN 50 (2")	

- » 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 résistants 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.



▪ **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.

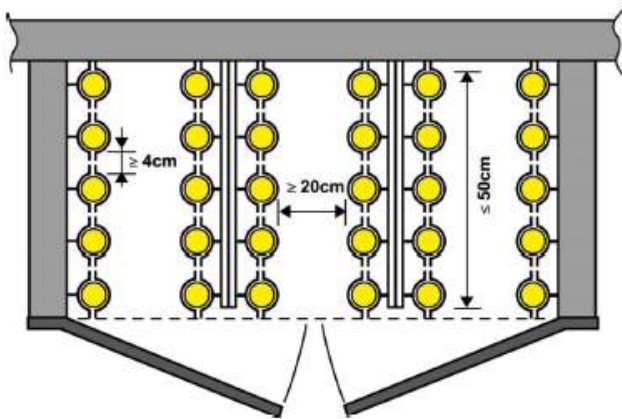


Figure 1 – Exemple de tuyaux de gaz accessibles placés dans une gaine technique

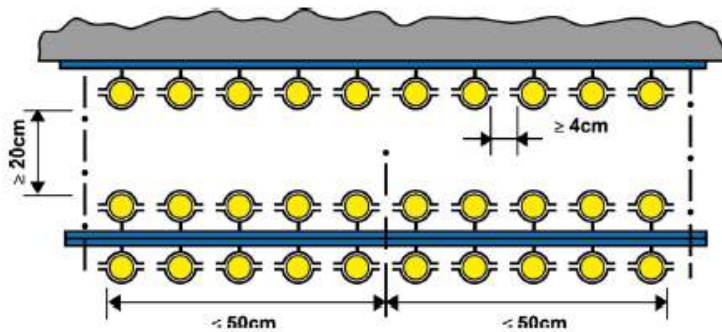
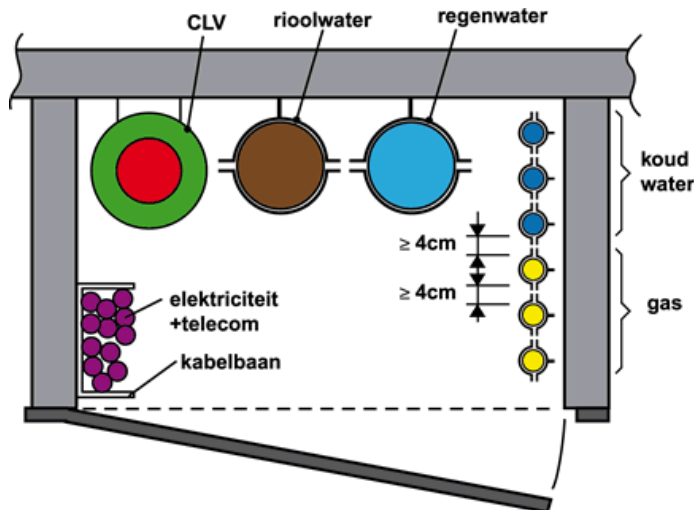
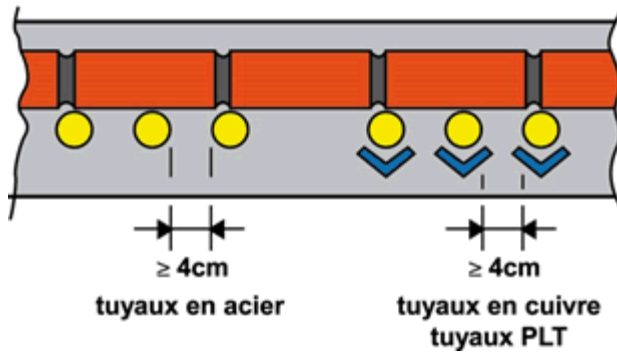


Figure 2 - Exemple de tuyaux de gaz accessibles fixés à un plafond.



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.



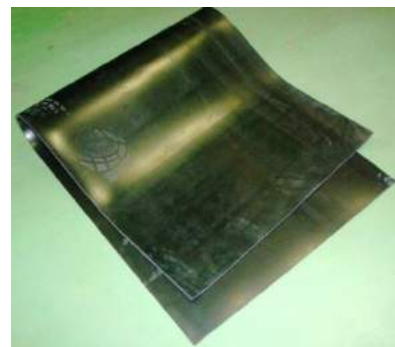
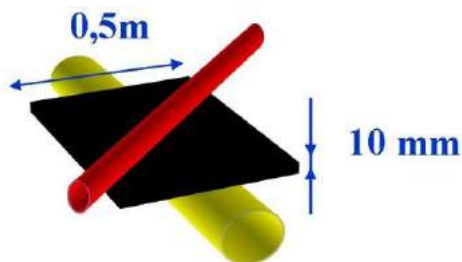
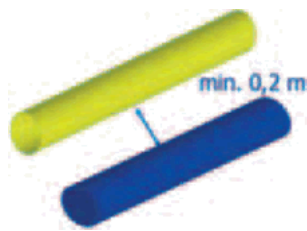
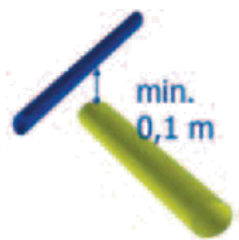
Pour les tuyaux enterrés (configuration spatiales 6 et 8) les espacements suivants sont d'application :

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

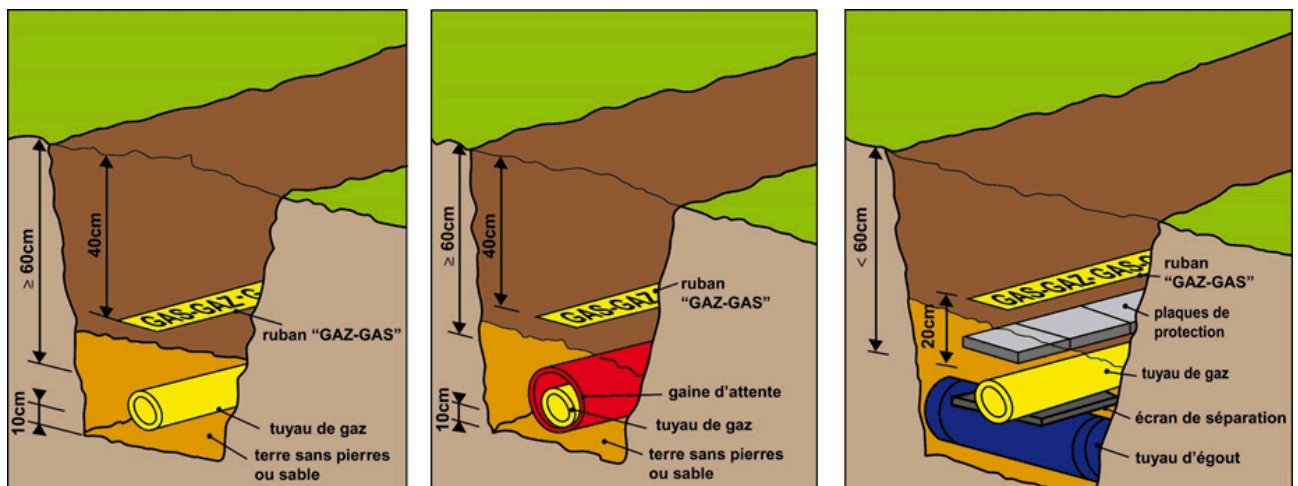
» Profondeur de pose

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.

» 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 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 "gaz-gas".

» **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.

» **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.



■ Aperçu des tuyaux et raccords autorisés pour les différentes configurations spatiales



Aperçu des tuyaux et raccords autorisés pour les différentes configurations spatiales																											
Matériel de tuyauterie				Acier au carbone		Acier galvanisé		Acier inoxydable				PLT		Cuivre			PE										
Tuyaux et raccords				Tuyau	Filetage	Raccord 3 pièces métallique	Tuyau	Filetage	Raccord 3 pièces métallique	Raccord à sertir	Raccord à compression	Raccord 3 pièces métallique	Soudure	Brides	Tuyau	Raccord mécanique	Tuyau	Filetage via un raccord en laiton / bronze	Brasage fort	Raccord à sertir	Raccord à compression	Raccord 3 pièces métallique	Tuyau	Electro-soudure	Brides	Raccord mécanique résistant à la traction	
CS	Endroit	Accessible ?	Aéré ?	Tuyaux et raccords à l'intérieur du bâtiment																							
1	Apparent	OUI	OUI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Gaine technique / caniveau horizontal	OUI	OUI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Volume creux	OUI	OUI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Gaine technique / caniveau horizontal/volume creux	OUI	NON	✓									✓														
	Gaine technique / caniveau horizontal/volume creux	NON	NON	✓									✓														
	Gaine technique / caniveau horizontal/volume creux	NON	OUI	✓									✓														
5	Encastré dans un mur / sous chape	NON	NON	✓	✓								✓														
														Tuyaux et raccords à l'extérieur du bâtiment													
6	Enterré à l'extérieur du bâtiment	NON	NON	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Hors sol à l'extérieur du bâtiment	OUI	OUI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
														Tuyaux et raccords sous le bâtiment													
8	Enterré sous le bâtiment	NON	NON	✓																							
Les exigences pour le placement des tuyaux et raccords dans une configuration spatiale bien déterminée peuvent être retrouvées dans le chapitre respectif (voir ci-après).				(1) : Sauf exception dans une armoire ou une cabine (voir § 4.4.6. de la norme NBN D 51-003)														✓ = admis		■ = interdit							

Ci-dessous, les différentes configurations spatiales avec leurs particularités.

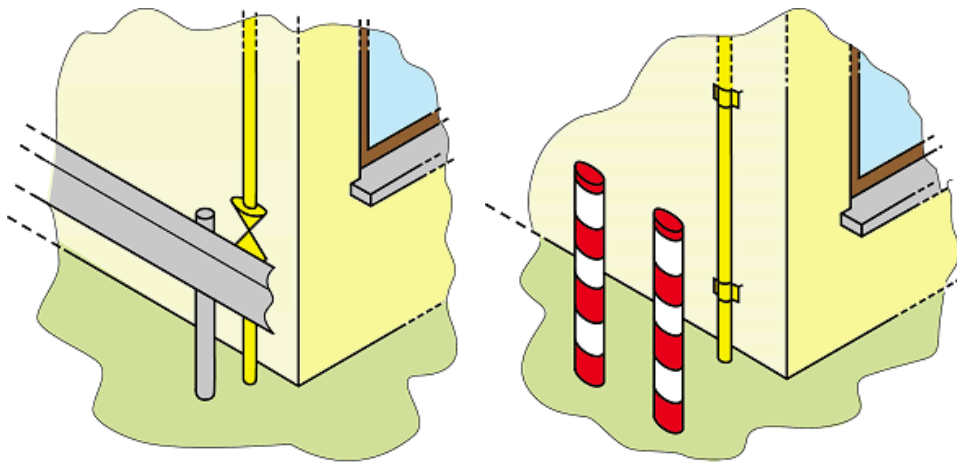
Pour les types de tuyaux et les modes de raccordement autorisés en fonction des différents configurations spatiales, référez vous au tableau ci-avant.

▪ **Configuration spatiale n°1 : Tuyaux et raccords apparents**

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.



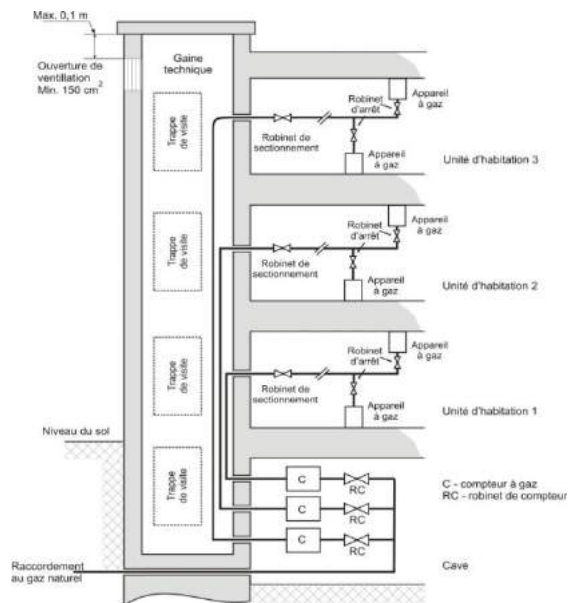
▪ **Configuration spatiale n°2 : Tuyaux et raccords accessibles³ dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré**

» Le tuyau se trouve dans une gaine technique aérée.

- Dans ce cas, les tuyaux sont installés dans une gaine technique continue reliée à l'air extérieur à son extrémité supérieure ;
- Ce lien avec l'air extérieur s'effectue au point le plus élevé de la gaine par une ouverture non obturable de minimum 150 cm².

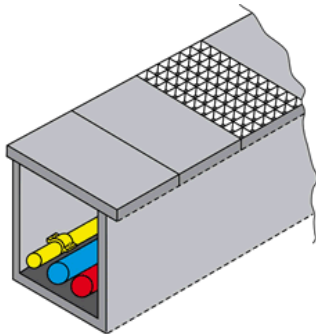
La distance entre le bord supérieur de l'ouverture d'aération et le point le plus haut de la gaine ne peut être supérieure à 10 cm.

Les tuyaux et accessoires sont accessibles pour entretien et réparation par des trappes de visite.



³ **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 démolition

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

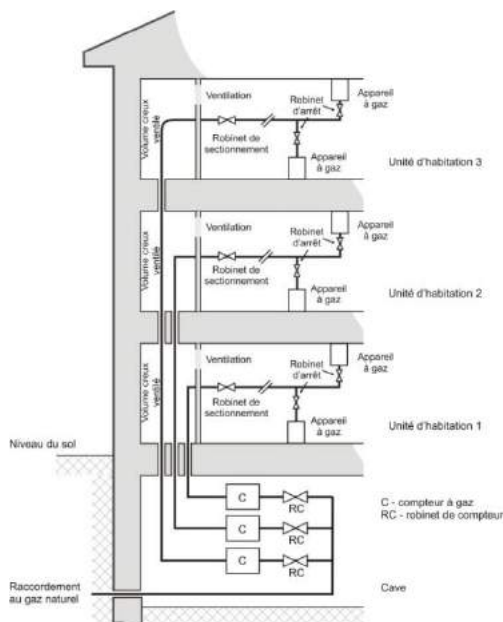


▪ **Configuration spatiale n°3 : Tuyaux et raccords accessibles⁴ dans un volume creux aéré**

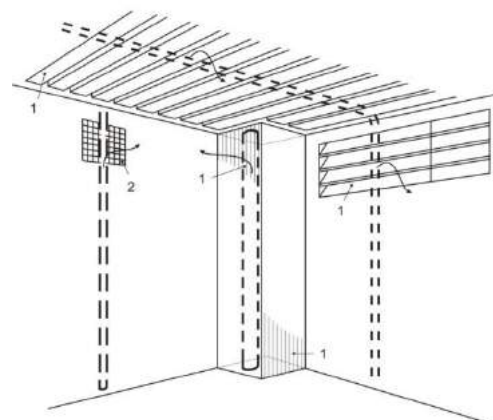
Les tuyaux et raccords sont accessibles et installés dans un volume creux entre deux parois, à l'horizontale (par ex. faux-plafond, vide sanitaire accessible) ou à la verticale (par ex. caisson), directement relié à l'air libre ou à un local aéré.

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

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



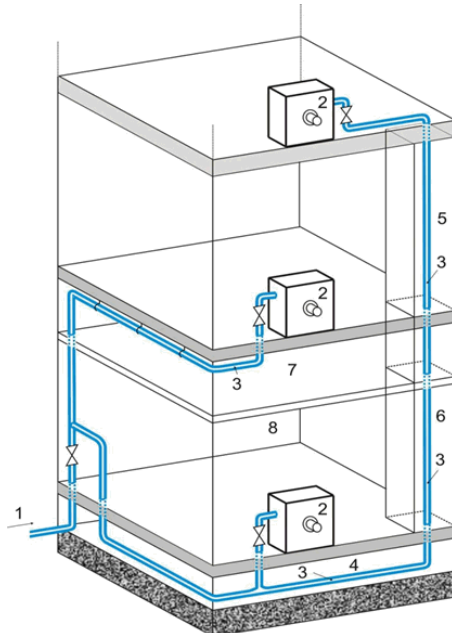
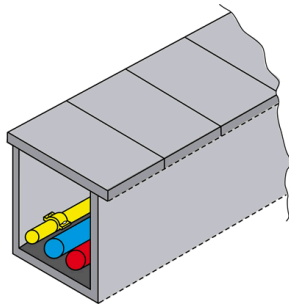
- 1 Panneaux amovibles ajourés ou pleins
- 2 Grille



⁴ **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 démolition

- **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**

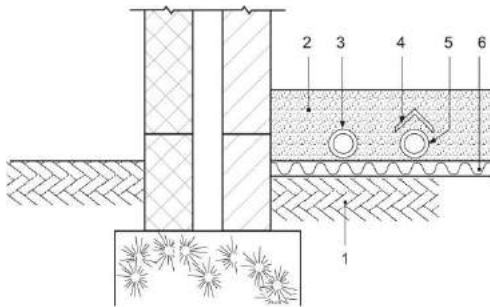
NOTE : Les tuyaux et raccords inaccessibles dans une gaine technique aérée/un caniveau horizontal aéré/ un volume creux aéré seront considérés comme étant de configuration spatiale 4.



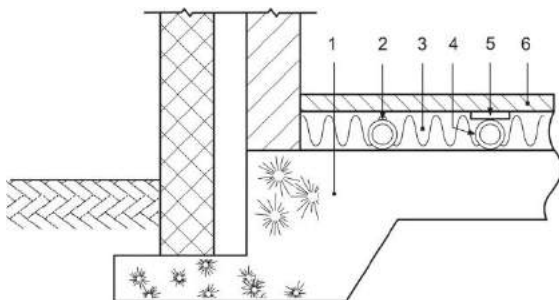
- 1 : Alimentation de gaz naturel en aval du compteur
- 2 : Appareil d'utilisation
- 3 : Tube en acier soudé ou en cuivre avec brasage fort
- 4 : Vide technique non accessible
- 5 : Gaine non ventilée
- 6 : Caisson non ventilé
- 7 : Volume creux non ventilé
- 8 : Faux plafond en plaques de plâtre

- **Configuration spatiale 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.



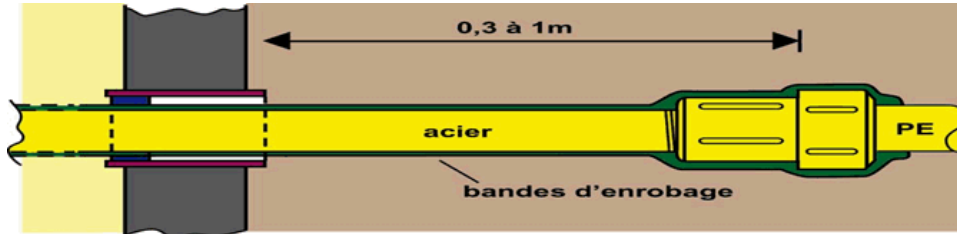
- 1 : Béton de structure
- 2 : Chape en béton
- 3 : Tube en acier protégé contre la corrosion au moyen d'un revêtement synthétique
- 4 : Profil en acier min. 2 mm d'épaisseur
- 5 : Tube en cuivre enrobé en usine
- 6 : Couche d'isolation



- 1 : Fondations
- 2 : 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

▪ **Configuration spatiale n°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.

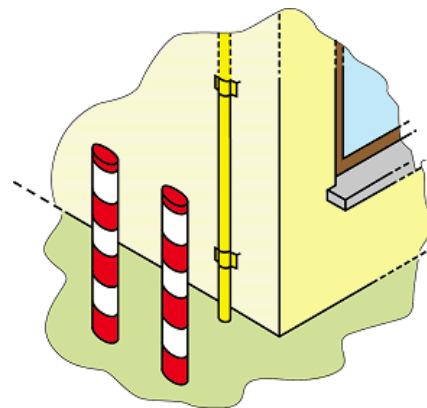
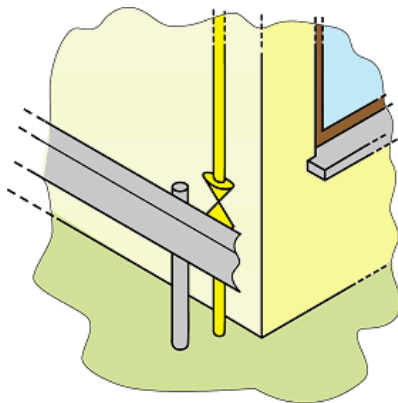


Il convient, dans la mesure du possible, de limiter les raccords à bride enterrés. Les raccords à bride sont limités aux robinets à bride et autres accessoires. Lorsque des raccords à bride sont tout de même utilisés, leur classe de pression sera au moins PN10.

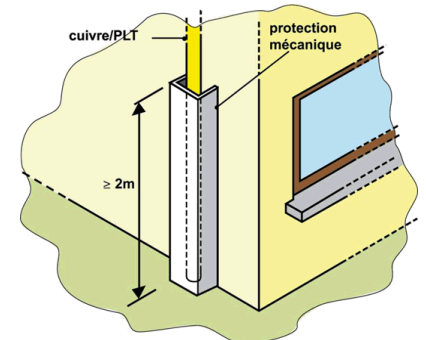
▪ **Configuration spatiale n°7 : Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment**

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.

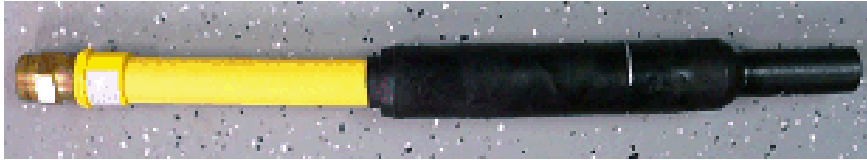


Pour les tuyaux en cuivre et tuyaux PLT, une protection mécanique doit toujours être appliquée et ce, jusqu'à une hauteur de minimum 2 m au-dessus du niveau du sol.

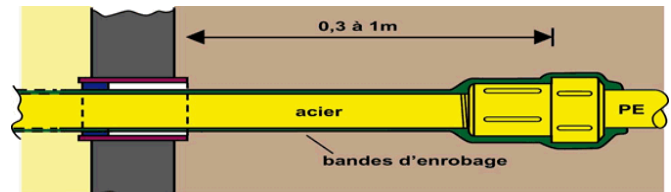


▪ **Configuration spatiale n°8 : Tuyaux et raccords enterrés sous un bâtiment**

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

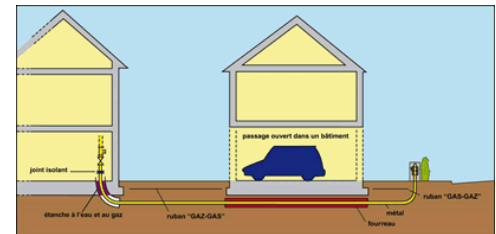


La transition PE / métal se trouve dans le fourreau à une distance de 30 cm à 1 m du bâtiment. Là où le tuyau entre dans le bâtiment, le passage doit toujours être en métal.

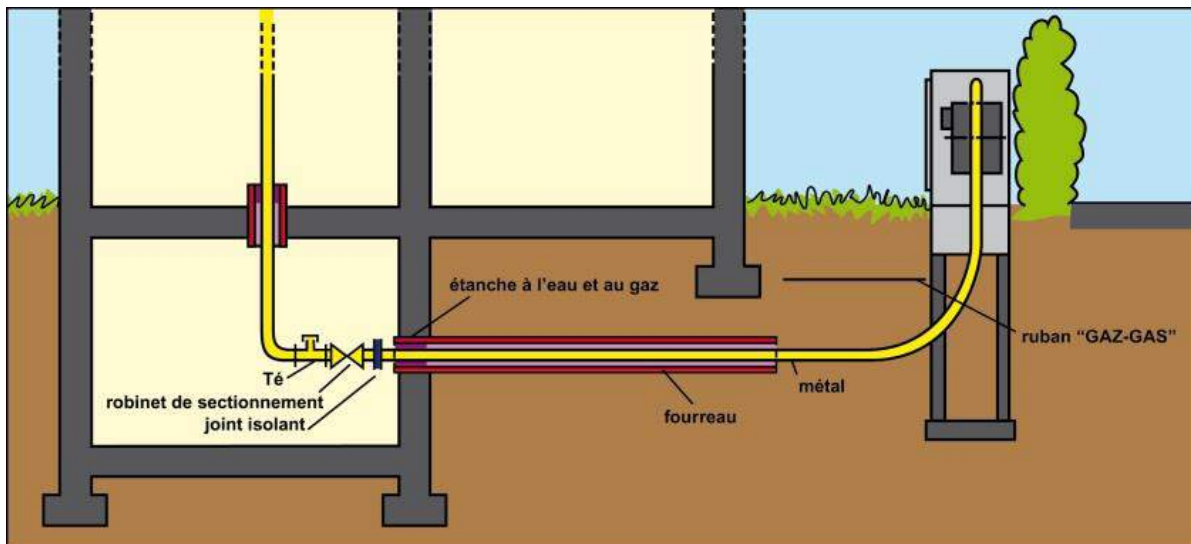


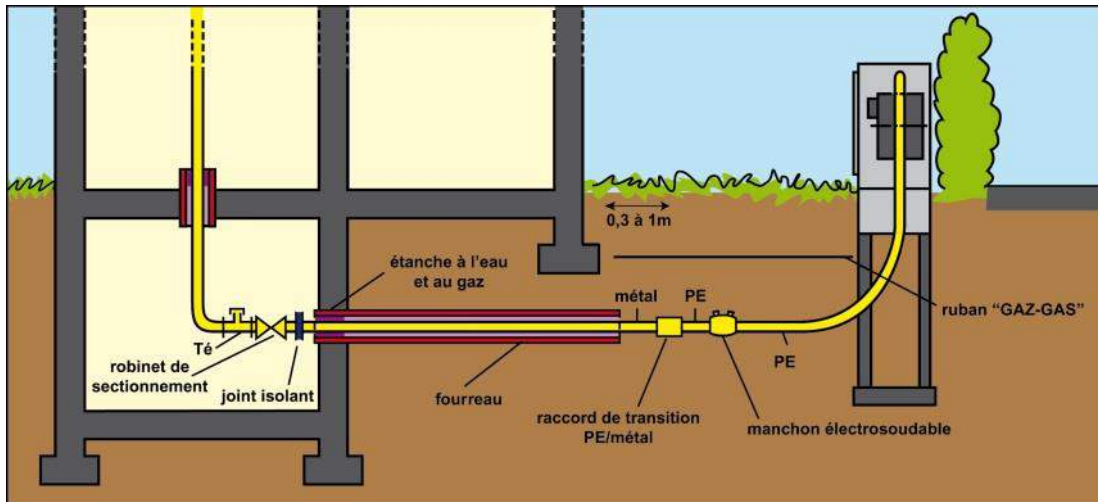
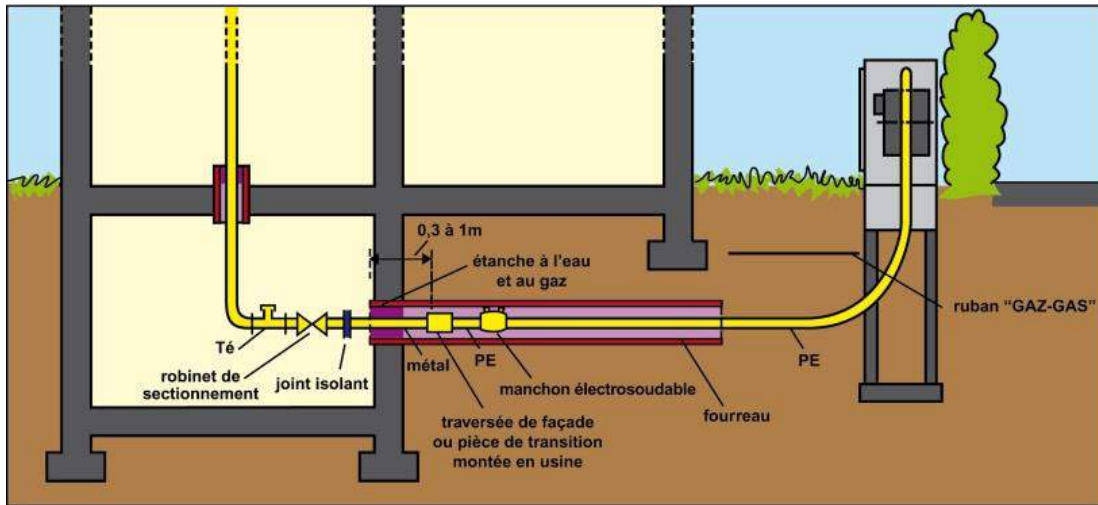
Les tuyaux enterrés sous un bâtiment sont installés dans un fourreau individuel avec une paroi étanche au gaz. Le fourreau est fabriqué en matière plastique, souple ou rigide, ou en acier au carbone, en acier galvanisé ou en acier inoxydable protégé contre la corrosion.

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.



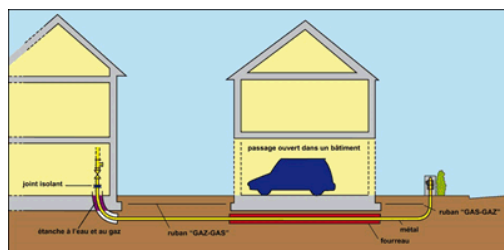
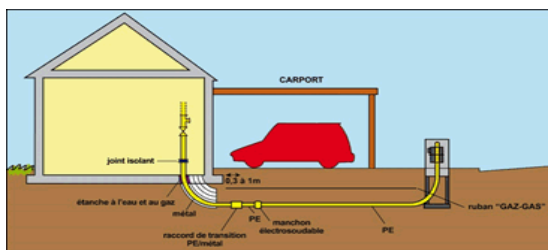
Le fourreau est ancré dans le mur ou le sol de façon étanche au gaz et à l'eau au moyen d'un matériau non corrosif suffisamment élastique pour assurer l'étanchéité tout en maintenant le fourreau (par ex. pâte de silicone, pâte d'étanchéité gonflant au contact de l'humidité, mousse de polyuréthane à cellules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





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.





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

- **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 plaque 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 autre qu'une chaudière de chauffage central.

4.4.1 Amenée d'air comburant (amenée d'air, pour chauffage centrale voir supplémentairement 5.2.)

- » L'amenée d'air doit être permanente, suffisante et non obturable.
Si elle est réalisée à l'aide d'un conduit, l'air doit toujours être prélevé directement à l'extérieur.
Les traversées du mur et du toit ne peuvent pas influencer négativement la résistance au feu du bâtiment.

- » Les orifices d'amenée d'air débouchent à la partie inférieure de l'espace d'installation.
Mais lorsque l'évacuation des produits de combustion se fait par un conduit d'évacuation (appareil type B), les orifices d'amenée d'air peuvent déboucher à la partie supérieure.

- » 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 :
 - » la profondeur de l'espace d'installation à partir de la paroi extérieure dans laquelle est ménagé le soupirail ≤ 5 m et;
 - » la section libre du soupirail atteint au moins 5 fois la section exigée (voir plus loin).

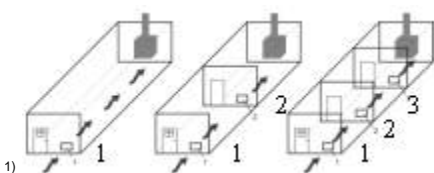
¹⁾ On ne veut pas dire avec ceci des appareils industriels (cuisine industrielle). Pour des appareils industriels, on doit prévoir la ventilation en fonction du type et du marquage sur la plaque signalétique.

- La section des orifices d'amenée d'air et des ouvertures de transfert est déterminée dans le tableau ci-après et elle **ne peut jamais être inférieure à 50 cm²** (≈ tuyau avec Ø 80 mm).

Type d'appareil	Section de chaque orifice par type d'amenée d'air cm ² /kW			
	Bâtiment d'avant 01/02/2005: 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 d'après 01/02/2005 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

ATTENTION :

- » L'orifice d'amenée d'air d'appareils existants placés avant le 1/09/2015, doit avoir une section de **minimum 150 cm²** dans les 2 cas suivants :
 - Appareil type A_{1AS} ;
 - Appareil type B dans une chambre à coucher, une salle de bain, une salle de douche ou une toilette.
- Amenée d'air comburant par un conduit vertical, l'orifice doit se trouver à la partie inférieure du local.
 - » 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 est munie d'un terminal prise d'air placé dans la zone de surpression statique (zone III).
 - » Les sections sont déterminées de manière à limiter à 3 Pa (0,03 mbar) la perte de pression dans le conduit.
 - Pour des chaudières à tirage naturel, la surface minimale et Ø du conduit est en fonction du type d'appareils et sa puissance. Voir tableau ci-après.



¹⁾ Ouverture de transfert : orifice non obturable permanent permettant le passage libre d'air d'un espace intérieur vers un autre espace intérieur. Seulement dans les parois intérieures, les portes intérieures ou autour.

APPAREILS	Puissance	Surface pour conduit circulaire Vitesse max. 3600 m/h	Diamètre minimum du conduit	Surface minimum du conduit carré 0,82 D ²	Surface minimum du conduit rectangulaire 0,87 D ²
Chaudière à gaz avec coupe-tirage antirefouleur B ₁₁ , B ₁₂ , B ₁₃ , B ₁₄ B ₄₁ Débit d'air comburant spécifique 0,87 l/(s.kW)	10 kW	87 cm ²	10,5 cm	90 cm ²	96 cm ²
	15 kW	130 cm ²	12,9 cm	136,5 cm ²	144,8 cm ²
	20 kW	174 cm ²	14,9 cm	182 cm ²	193 cm ²
	25 kW	218 cm ²	16,7 cm	229 cm ²	242 cm ²
	30 kW	261 cm ²	18,2 cm	272 cm ²	288 cm ²
	35 kW	304 cm ²	19,7 cm	318 cm ²	338 cm ²
	40 kW	348 cm ²	21 cm	362 cm ²	383 cm ²
	45 kW	392 cm ²	22,3 cm	408 cm ²	433 cm ²
	50 kW	435 cm ²	23,5 cm	453 cm ²	480 cm ²
	55 kW	478 cm ²	24,7 cm	500 cm ²	531 cm ²
	60 kW	522 cm ²	25,8 cm	546 cm ²	579 cm ²
	65 kW	566 cm ²	26,9 cm	593 cm ²	630 cm ²
69 kW	600 cm ²	27,6 cm	625 cm ²	663 cm ²	
Chaudière à gaz sans coupe-tirage antirefouleur B ₂₂ , B ₂₃ , B ₃₂ , B ₃₃ Débit d'air comburant spécifique 0,39 l/(s.kW)	10 kW	39 cm ²	7 cm	40,2 cm ²	42,6 cm ²
	15 kW	58 cm ²	8,6 cm	60,6 cm ²	64,3 cm ²
	20 kW	78 cm ²	10 cm	82 cm ²	87 cm ²
	25 kW	98 cm ²	11,2 cm	103 cm ²	109 cm ²
	30 kW	117 cm ²	12,2 cm	122 cm ²	129 cm ²
	35 kW	136 cm ²	13,2 cm	143 cm ²	152 cm ²
	40 kW	156 cm ²	14,1 cm	163 cm ²	173 cm ²
	45 kW	176 cm ²	15 cm	185 cm ²	196 cm ²
	50 kW	195 cm ²	15,8 cm	205 cm ²	217 cm ²
	55 kW	214 cm ²	16,5 cm	223 cm ²	237 cm ²
	60 kW	234 cm ²	17,3 cm	245 cm ²	260 cm ²
	65 kW	254 cm ²	18 cm	266 cm ²	282 cm ²
69 kW	270 cm ²	18,5 cm	281 cm ²	298 cm ²	

4.4.2. Evacuation des produits de combustion (ventilation)

▪ Ventilation haute des appareils type A_{1AS}

Un orifice ou un conduit de ventilation haute en contact direct avec l'extérieur est prévu dans l'espace d'installation d'un appareil de type A_{1AS}.

L'orifice ou le conduit de ventilation haute a une section nette **d'au moins 150 cm²**.

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

▪ Ventilation naturelle

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

» Si réalisé par un orifice:

- dans la partie la plus élevée de l'espace d'installation;
- toujours situé au-dessus du niveau de sortie des appareils de type A;
- débouche directement à l'extérieur.

» Si réalisé par un conduit de ventilation haute :

- le départ du conduit est toujours dans la partie la plus élevée possible de l'espace d'installation;
- toujours situé au-dessus du niveau de sortie des appareils de type A;
- le plus vertical et rectiligne possible;
- la section minimale est calculée de manière à limiter à 3 Pa (0,03 mbar) la perte de charge dans le conduit. En cas de doute, demander une note/attestation au fournisseur.
- le débouche ne peut se trouver dans une zone en surpression statique (voir 4.5);
- les matériaux utilisés et leurs modes d'assemblage sont tels que l'étanchéité est assurée et qu'ils résistent à la corrosion.

» Le conduit d'évacuation des produits de combustion d'appareils de type B_{1-BS} peut servir comme conduit de ventilation haute qu'aux deux conditions suivantes:

- seul des appareils gaz atmosphérique y sont raccordés et équipés d'un coupe tirage/anti-refoulement et
- 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 anti-refoulement 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).

▪ Ventilation mécanique

Le débit de ventilation doit être au minimum 7 l/s (25,2 m³/h).

Demander une note de calcul au constructeur.

4.4.3 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_{14BS} à un conduit d'évacuation collectif.

(Pour info, capacité d'extraction d'une hotte : 400 m³/h pour une largeur de 60 cm, 800 m³/h pour une largeur de 90 cm et 1000 m³/h pour une largeur de 1,20 mètre).



4.5 EVACUATION DES PRODUITS DE COMBUSTION (APPAREILS TYPE B)

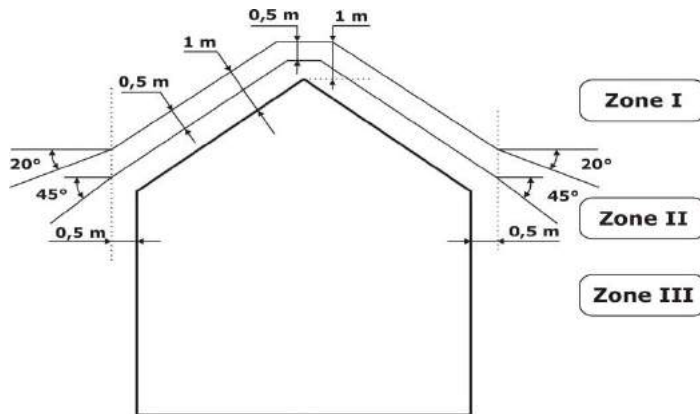
Tous les appareils sont obligatoirement raccordés à un conduit d'évacuation sauf s'il s'agit d'un des appareils suivants :

- cuisinière, taque de cuisson, four domestique et artisanal, réchaud ou brûleur artisanal, notamment brûleur Bunsen ;
- machine à laver et réfrigérateur domestiques de type A_{1AS} 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.

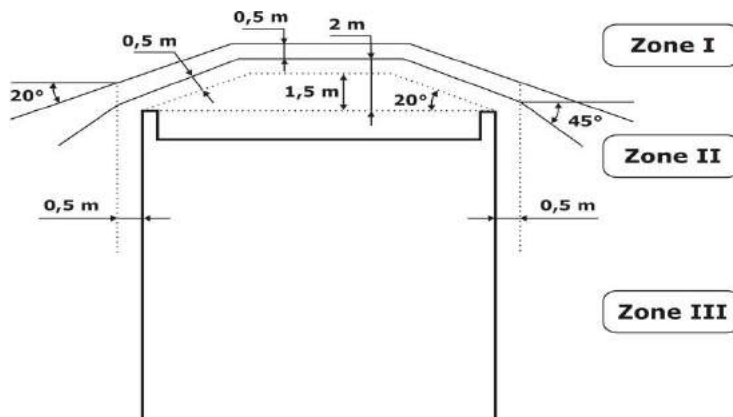
4.5.1 Conduit d'évacuation

- 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.
- Etanchéité du conduit d'évacuation:
Classe de pression N1, débit de fuite 2,0 l/s.m²
- Nettoyage du conduit d'évacuation:
 - » Au bas de chaque conduit d'évacuation il y a lieu de prévoir une ouverture d'entretien.
 - » Si le débouche du conduit d'évacuation est difficilement accessible, il faut prévoir une ouverture d'entretien à un endroit aisément accessible, dans le haut du conduit.
- **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 faite 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

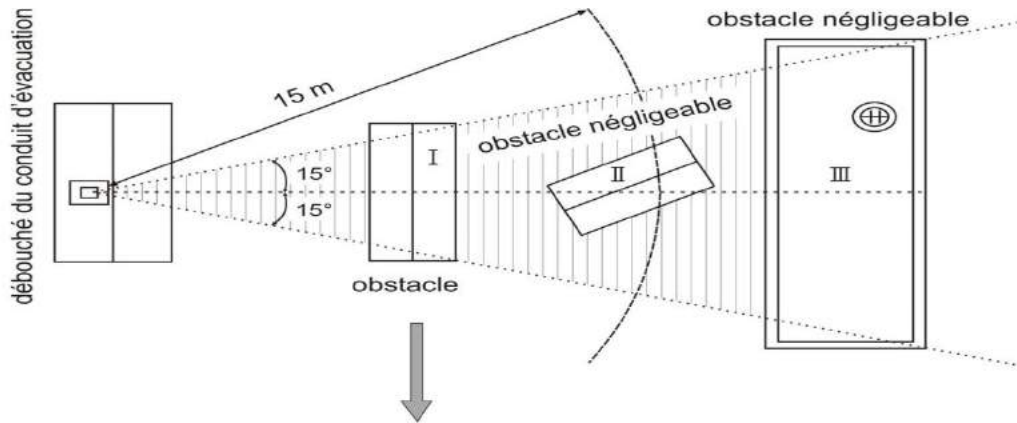


▪ Toiture ayant une pente inférieure à 23° - Toiture plate

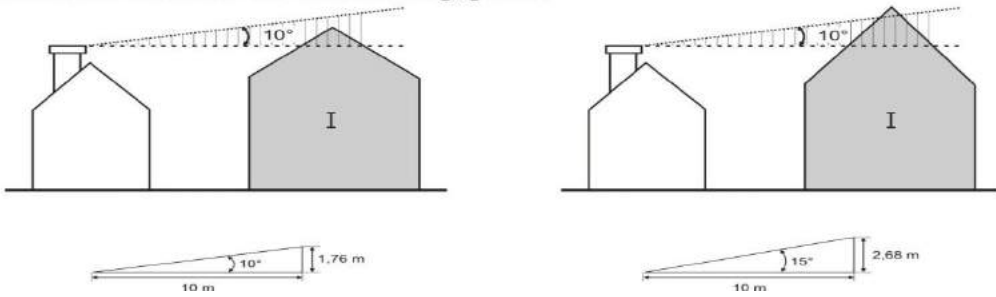


▪ Dispositions à prendre en raison des effets du vent sur les obstacles avoisinants dans le cas des appareils < 70 kW.

- » 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;
 - 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.

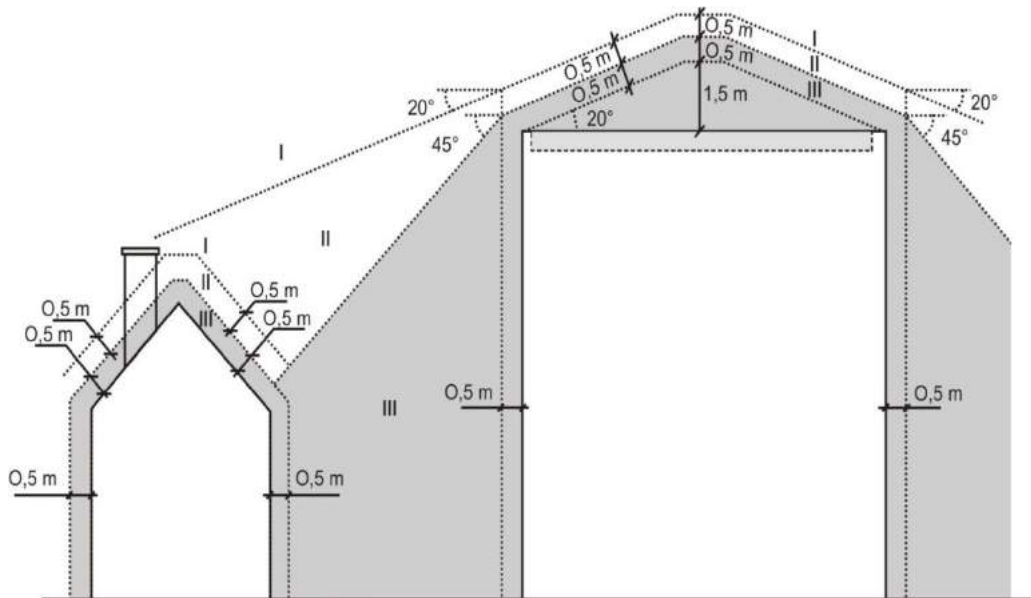


le bâtiment I constitue un obstacle négligeable
 le bâtiment I constitue un obstacle effectif

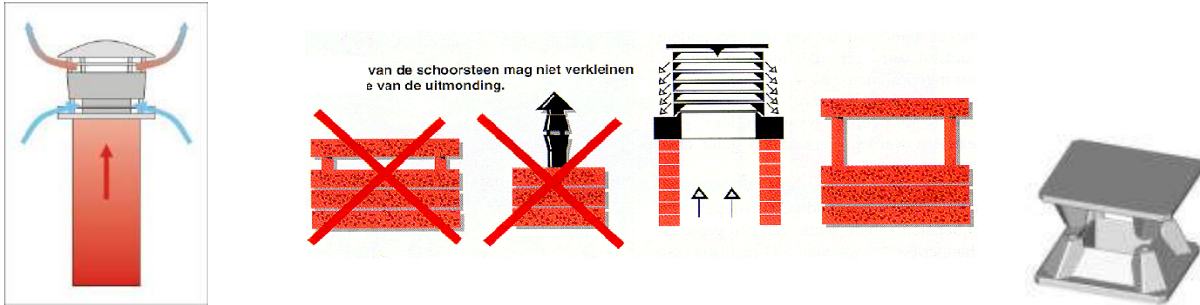


- NOTE :**
- Un angle de 10° correspond à une élévation de 1,76 m à une distance de 10 m.
 - Un angle de 15° correspond à une élévation de 2,68 m à une distance de 10 m.

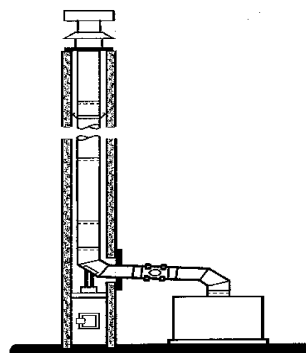
Influence d'un obstacle sur un bâtiment avoisinant.



- 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

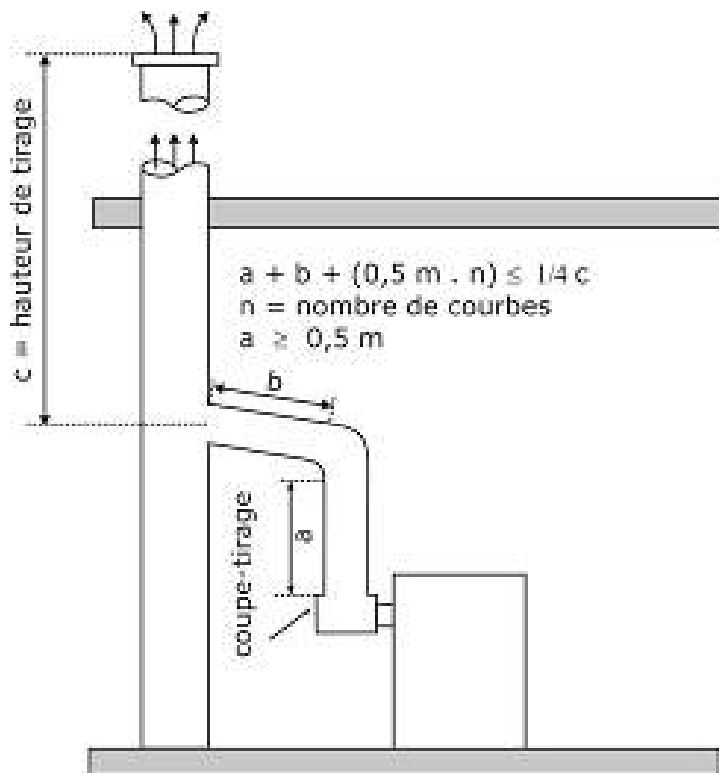




- **Condition particulière pour la mise en oeuvre d'un conduit d'évacuation autonome**
 - » Eléments emboîtés :
 - ils comportent des supports adéquats;
 - ils ne peuvent se déboîter spontanément;
 - la partie femelle emboîtante est tournée vers le haut;
 - conduit agrafé, soudé par points ou rivés, 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.
 - » Éviter 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. één bocht 90°;
 - ineenschuiven over voldoende lengte;
 - voldoende stabiel;
 - 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 \geq 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.



4.5.2 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 :

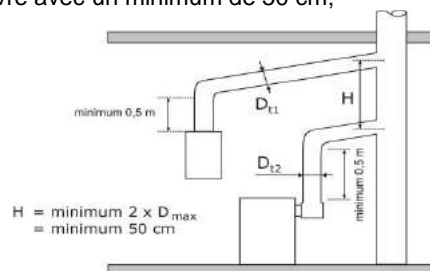
- » Un appareil alimenté en gaz naturel et un appareil utilisant un autre combustible si leur fonctionnement simultané est rendu impossible, peuvent être raccordés sur le même conduit d'évacuation.
- » Les appareils montés en batterie peuvent être assimilés à un appareil unique si :
 - ils forment un 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 $\frac{1}{4}$ de la puissance nominale totale de l'ensemble des générateurs.
- » Les appareils équipés de brûleurs atmosphériques dont la puissance nominale totale est $< 70 \text{ kW}$ 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 :

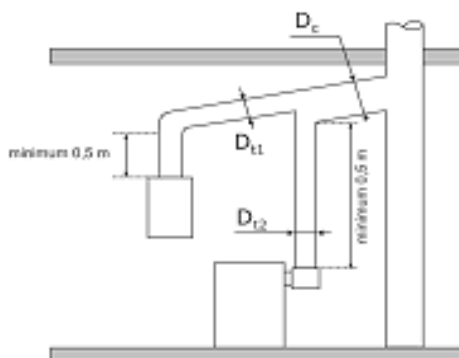
- » Seulement les appareils de type B_{11BS} peuvent être **raccordés** à un conduit d'évacuation collectif :
 - le fonctionnement d'un appareil ne peut gêner celui des autres;
 - lorsque les appareils sont mis simultanément en fonctionnement, aucune perturbation de tirage ne peut apparaître;
 - lorsqu'un 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 \varnothing 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.**



$$S_C \geq 0,8.(S_{t1} + S_{t2})$$

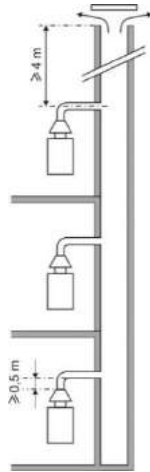
OU

$$D_C \geq \sqrt{0,8.(D_{t1}^2 + D_{t2}^2)}$$

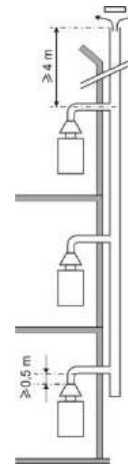
▪ Lorsque les appareils sont placés à des niveaux différents du bâtiment

» 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.



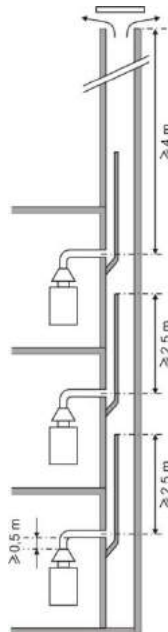
Conduit d'évacuation collectif intégré



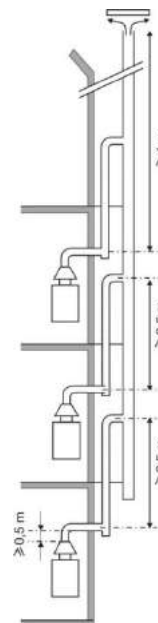
Conduit d'évacuation autonome collectif

» 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.



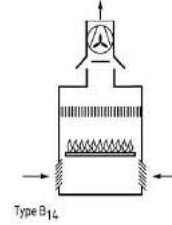
Conduit d'évacuation intégré collectif multiple – shunt



Conduit d'évacuation autonome collectif combiné

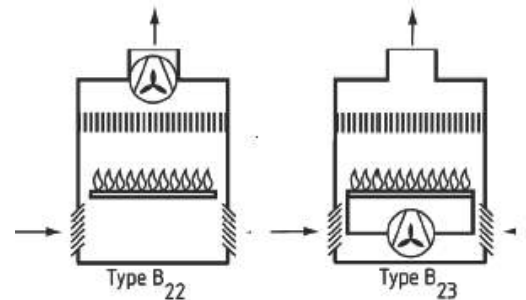
- **Les appareils de type B_{14BS}** doivent être raccordés à un **conduit d'évacuation individuel avec**:
 - » conduit de raccordement étanche¹⁾ et ;
 - » conduit d'évacuation étanche²⁾.

- 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 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, exception si collecteur et clapet anti-refoulement 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.

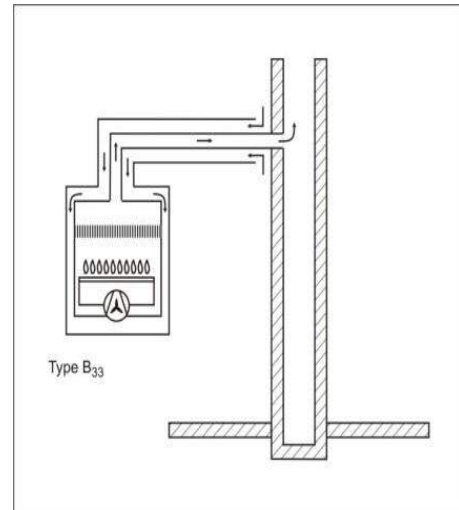
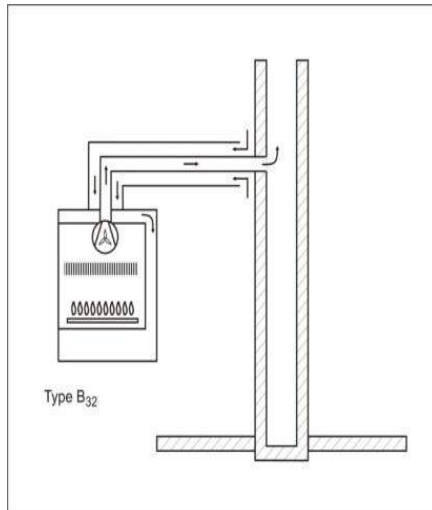
Les conditions supplémentaires suivantes s'appliquent :

- » agréés suivant les normes NBN EN 1458-1 ;
- » sécurisé de façon que la température des produits de combustion $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 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 à la norme NBN D 51-003.

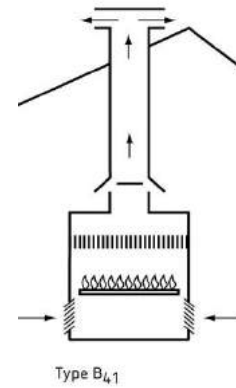
¹⁾ Débit de fuite < : - 2 l/s.m² lors d'un essai sous une pression de 40 Pa pour un conduit d'évacuation en dépression;
- 0,006 l/s.m² lors d'un essai sous une pression de 200 Pa pour un conduit d'évacuation en surpression

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

- **Les appareils de type B32 et B33 doivent être raccordés à un conduit d'évacuation individuel:**
 - » 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.



- **Les appareils de type B41 AS, BS, CS doivent être installés avec un système d'évacuation des produits de combustion fourni par le fabricant.**





4.6 AMENEE D'AIR ET VENTILATION DES ESPACES D'INSTALLATION ET EVACUATION DES PRODUITS DE COMBUSTION DES APPAREILS DE TYPE C

4.6.1 Ventilation des espaces d'installation

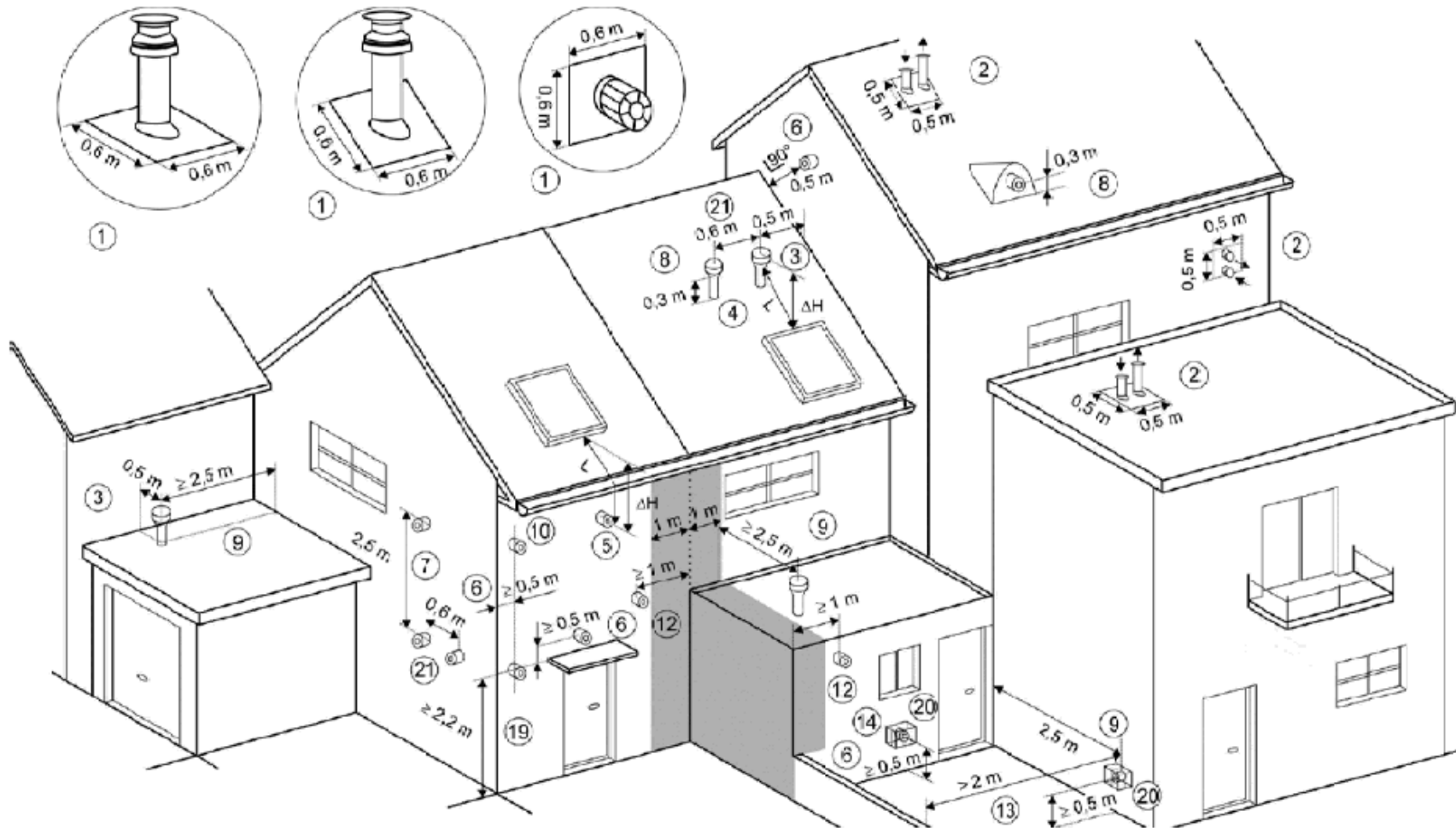
- Tout espace d'installation avec des appareils d'utilisation doit être ventilé à l'exception pour les appareils de type C avec une puissance totale < 70 kW et autre qu'une chaudière de chauffage central.
- Dans les espaces d'installation contenant un ou des appareils (type C) dont la puissance nominale ≥ 70 kW, il y a lieu de prévoir :
 - » ventilation haute de section min. $\frac{1}{4}$ de la section totale des conduits avec un min. de 200 cm²;
 - » ventilation basse de section min. $\frac{1}{2}$ de la section de la ventilation haute avec un min. de 200 cm².

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

- Attention aux prescriptions 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 4.6.3. ci-après.
- Lors du placement ou du remplacement d'appareils au gaz de 30 kW < Pn < 70 kW et lors du placement de chaudières de chauffage central dans des nouveaux bâtiments d'après 05/2008 il faut outre à la prescription ci-dessus, appliquer la méthode du facteur de dilution comme spécifié en 5.4. Dans ce cas, il faut toujours tenir compte des deux méthodes pour l'emplacement du débouché.

Type d'appareil	Bâtiment existant		Nouveau bâtiment
	Placement d'un appareil en plus	Changement d'appareil	Placement d'appareil
Appareil à gaz \square 30 kW (pas de chaudière CC)	Maison 4.6.3	Maison 4.6.3	Maison 4.6.3
Chaudière CC \square 30 kW	Maison 4.6.3	Maison 4.6.3	Maison & facteur de dilution 4.6.3 ET 5.4
30 kW < Appareil à gaz < 70 kW (incl. Chaudière CC)	Maison & facteur de dilution 4.6.3 ET 5.4	Maison & facteur de dilution 4.6.3 ET 5.4	Maison & facteur de dilution 4.6.3 ET 5.4

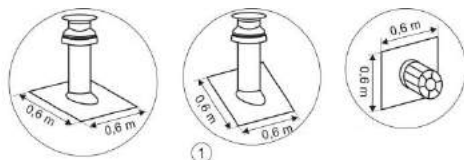
4.6.3 Distances minimales du terminal des appareils type C à l'égard des obstacles et des ouvertures¹⁾²⁾



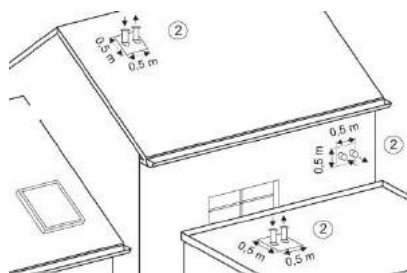
¹⁾ Ouvertures : ouverture non obturable (ventilation, portes ou fenêtres susceptibles d'être ouvertes).

²⁾ Pour les chaudières CC avec $P < 70 \text{ kW}$, voir aussi point 5.

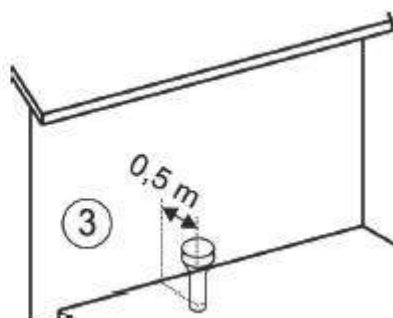
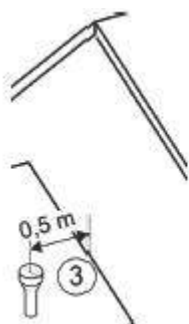
Aperçu des débouchés et des distances acceptables



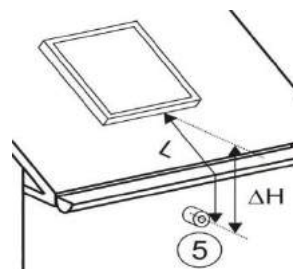
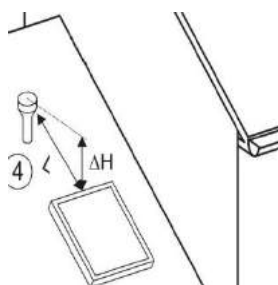
- 1) Tout terminal à conduits concentriques se trouve dans un carré de 0,60 m de côté sans obstacle. Par exemple une descente d'eau pluviale.



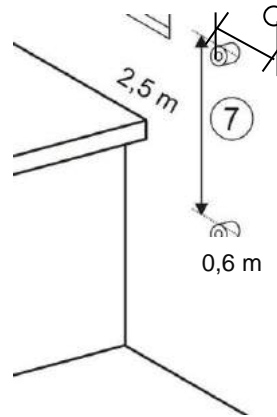
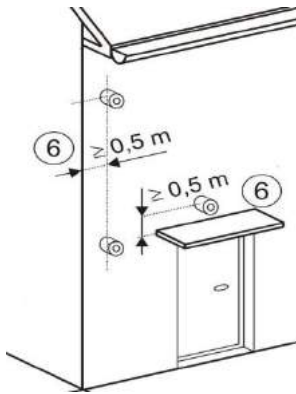
- 2) Les débouchés des appareils de types C₁ et C₃ avec des conduits séparés se trouvent dans un carré de 0,50 m de côté et la distance entre les axes des terminaux est de 0,50 m au maximum. L'ouverture d'évacuation doit toujours être au moins 0,3 m plus haute que l'ouverture d'amenée d'air. L'ouverture 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 $\Delta H < 0,50$ m, alors $L \geq 2$ m;
 - si $0,50 \text{ m} \leq \Delta H < 1$ m, alors $L \geq 1$ 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 $L + \Delta H > 4$ m.



21

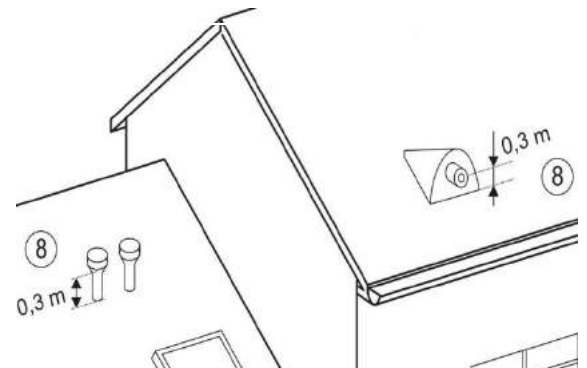
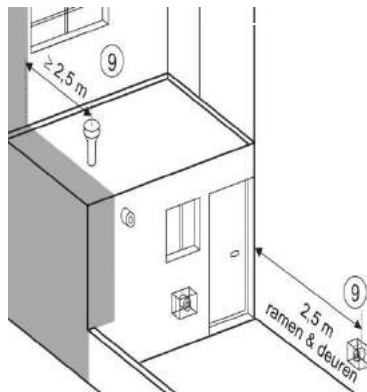
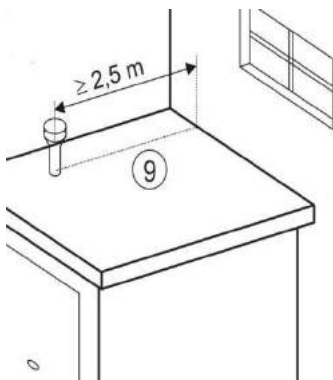
6) Le débouché :

- se trouve à minimum 0,50 m de l'angle du bâtiment ;
- est au moins 0,50 m plus haut que la saillie ou se trouve à au moins 0,50 m du toit en refend avoisinant (mesuré perpendiculaire au plan de toiture) ;
- est au moins 0,50 m plus haut que le niveau du sol.

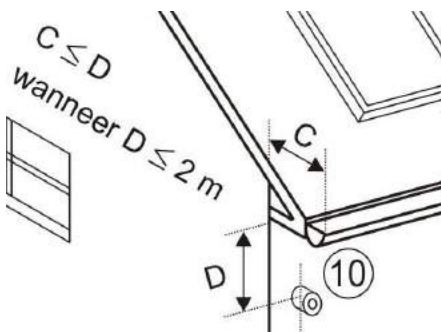
7) Les débouchés de deux terminaux se trouvant verticalement l'un au-dessus de l'autre sur une façade sont séparés par une distance de 2,50 m au minimum.

21) Ceux se trouvant l'un à côté de l'autre sur une façade sont séparés d'une distance d'au moins 60 cm.

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.



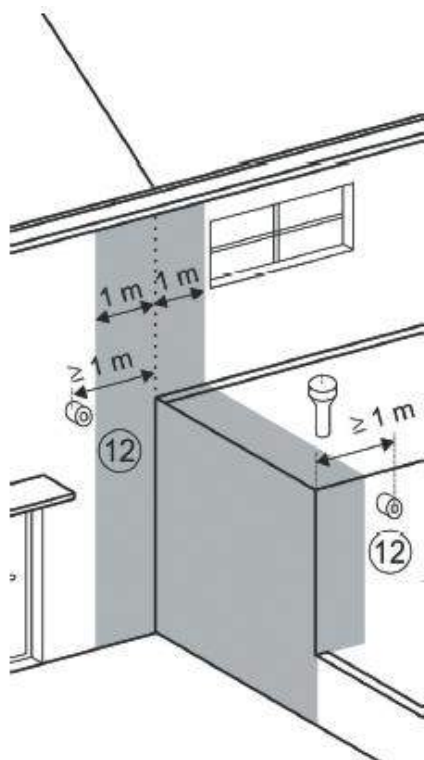
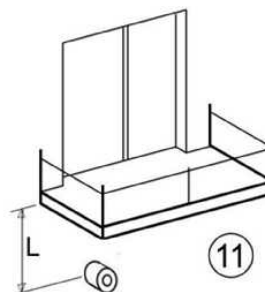
10) La distance d'un terminal débouchant sous le bord d'une toiture ou d'une saillie.
Quand D est ≤ 2 m. , C doit être $\leq D$.

- 11) 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 :

$$L = 0,6 \cdot \sqrt{P_n}$$

L est la distance en mètre ;
 P_n est la puissance nominale de l'appareil en kW.

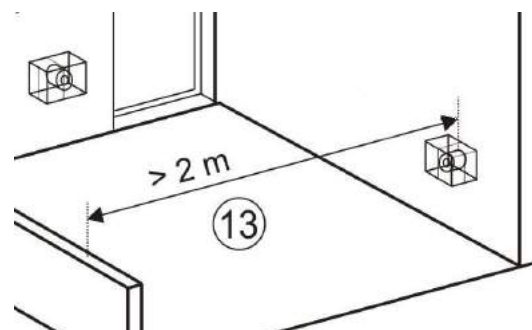
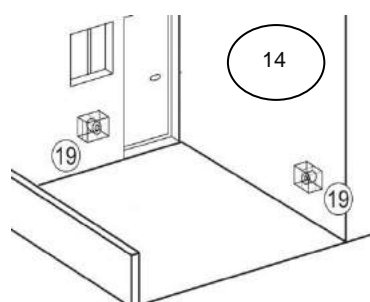
Exemple : $P_n = 60 \text{ kW} \rightarrow L = 0,6 \cdot \sqrt{60} = 4,7 \text{ m}$



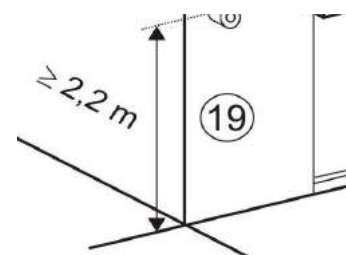
- 12) Le terminal se trouve à une distance horizontale d'au moins 1 m par rapport à la limite du terrain.

Il est interdit de placer un débouché 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.

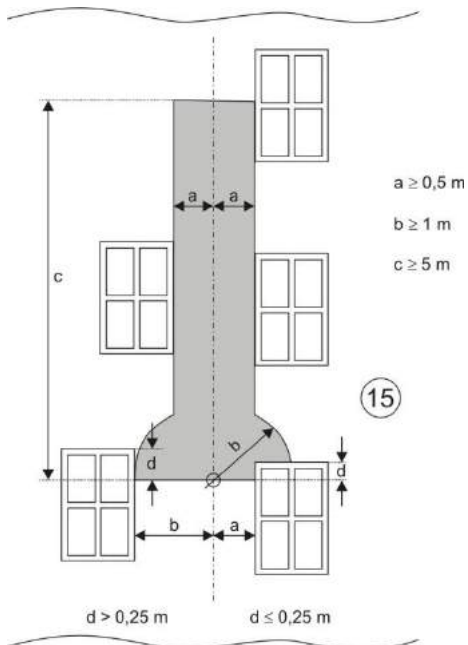


- 13) Le terminal situé sur une façade parallèle à la limite de la propriété se trouve à au moins 2 m de cette limite.



Débouché du terminal sur la même façade qu'une ouverture

- Débouché du terminal en façade lisse

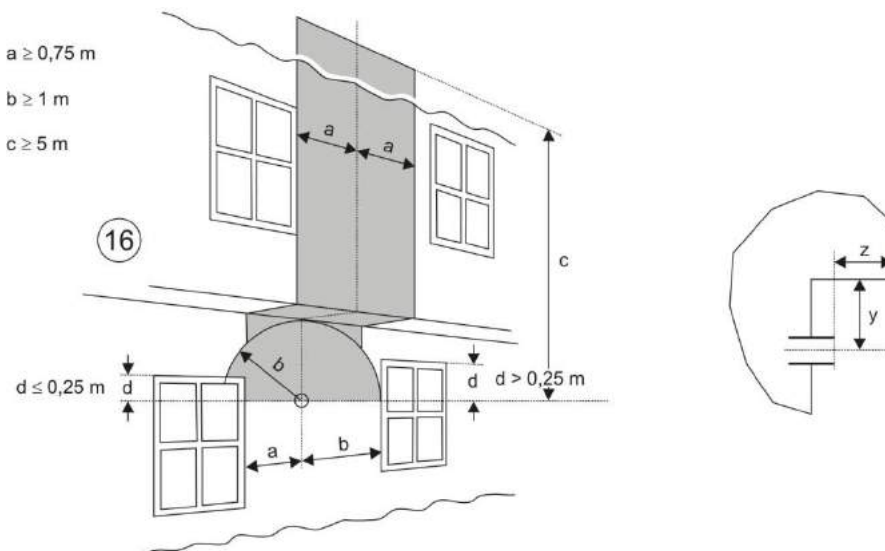


Les distances entre un terminal en façade lisse et des ouvertures.

Des ouvertures ne sont pas autorisées dans la partie grisée:

- si $d > 0,25 \text{ m}$, la distance horizontale $b \geq 1 \text{ m}$ est à respecter;
- si $d \leq 0,25 \text{ m}$, la distance horizontale b peut être limitée à $\geq 0,5 \text{ m}$.

- Débouché du terminal en façade avec saillie



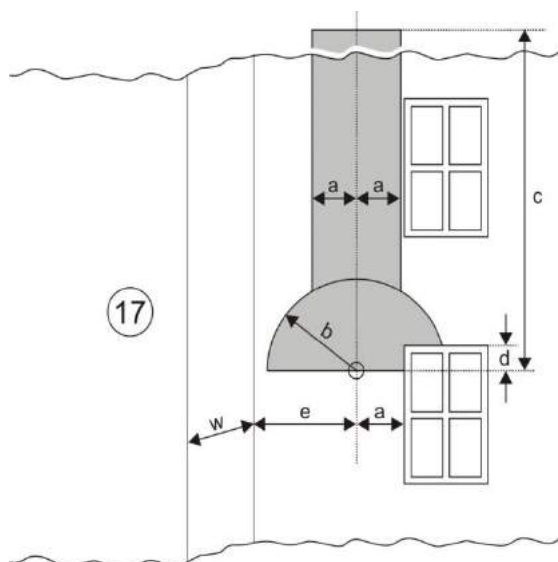
Les distances entre un terminal en façade avec saillie et ouvertures.

Des ouvertures ne sont pas autorisées dans la partie grisée:

- si $z > 0,50 \text{ m}$ ou $y < 0,40 \text{ m}$, aucun terminal ne peut déboucher à cet endroit;
- si $z \leq 0,10 \text{ m}$ ou $y > 5 \text{ m}$, les valeurs de la façade lisse sont à respecter.
- si $0,1 \text{ m} < z \leq 0,5 \text{ m}$ ET $0,4 \text{ m} \leq y \leq 5 \text{ m}$:
 - » doit avec $d > 0,25 \text{ m}$, la distance horizontale $b \geq 1 \text{ m}$ être respectée;
 - » peut avec $d \leq 0,25 \text{ m}$, la distance horizontale b être limitée à $\geq 0,75 \text{ m}$.

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



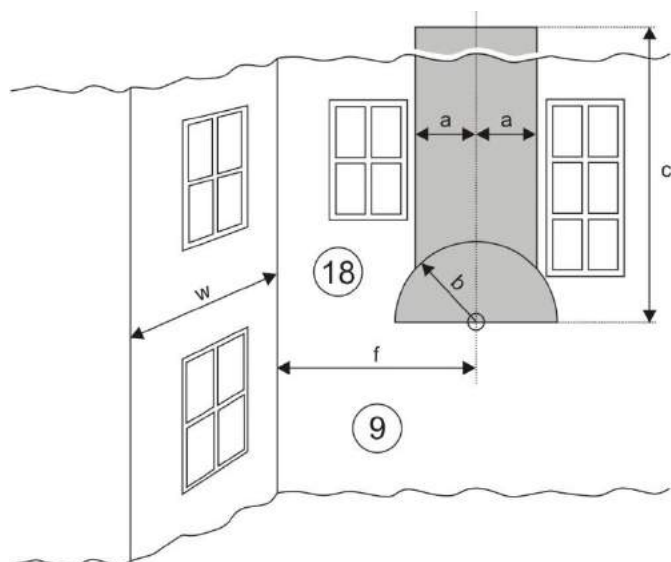
Les distances entre un terminal en façade à proximité d'un angle comportant un pan de façade adjacent sans ouvertures

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 $0,50 \text{ m} \leq w \leq 1 \text{ m}$, $a \geq 0,50$ m et $e \geq 0,50$ m;
- si $w > 1$ m, $a \geq 0,75$ m et $e \geq 1$ m.

$c \geq 5$ m

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



$c \geq 5$ m

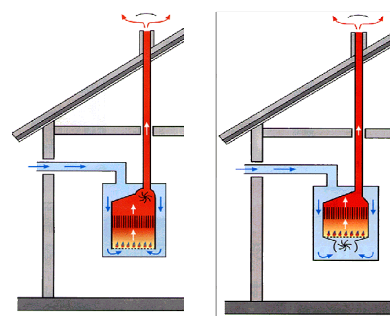
Les distances entre un terminal en façade à proximité d'un angle comportant un pan de façade adjacent avec ouvertures.

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 $0,50 \text{ m} \leq w \leq 1 \text{ m}$, $a \geq 0,50$ m et $f \geq 2,50$ m;
- si $w > 1$ m, $a \geq 0,75$ m et $f \geq 2,50$ m

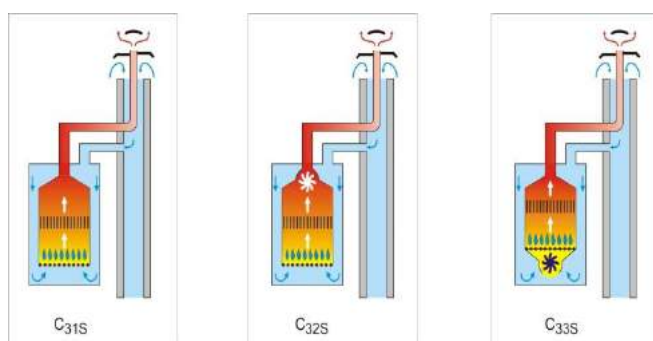
4.6.4 Amenée d'air comburant et évacuation des produits de combustion (système individuel) des appareils type C₁, C₃, C₅, C₈ et C₉

- 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 C₈, 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 C₅₂ et C₅₃ peuvent déboucher dans des zones de pressions différentes.



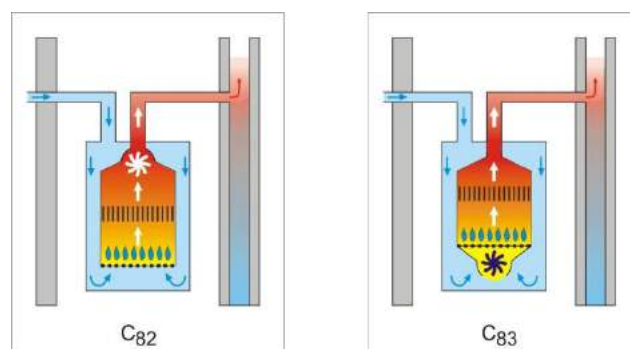
- Appareils type C₉ (précédemment C_{3-s})**

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. Demander une note de calcul au constructeur;



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

- Seuls les types C₄₂, C₄₃, C_{42P} et 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 sous mettre 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.

4.7 CONDITIONS D'UTILISATION DES APPAREILS

4.7.1 Généralité

- **Lors du placement ou 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 d'application sur l'appareil.

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

4.7.2 Appareil type A

- **Un chauffe-eau de type A_{1AS}** est destiné à un usage intermittent¹⁾.

Il ne peut pas être utilisé pour alimenter :

- » une douche;
- » une baignoire;
- » une baignoire sabot;
- » ou un point d'eau chaud sanitaire, destiné à une utilisation équivalente,

même si ce chauffe-eau est installé dans une salle de bain, une salle de douche ou un cabinet de toilette.

Les chauffe-eau de types A_{1AS} ne pourront plus être ni placés, ni remplacés à partir du 1^{er} septembre 2015.

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.



4.7.3 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

A partir du 1^{er} septembre 2015, 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, 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.

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

ATTENTION: pour des appareils CC, voir aussi point 5.

- **Les appareils de type B₁₁** 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 B₁₁.

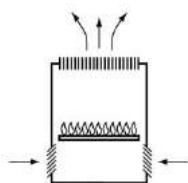
4.7.4 Appareil type C

- 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.

4.8 APPAREILS

4.8.1 Types d'appareils d'utilisation admis (sous réserve d'avoir respecter les prescriptions dans ce document)

▪ Type A

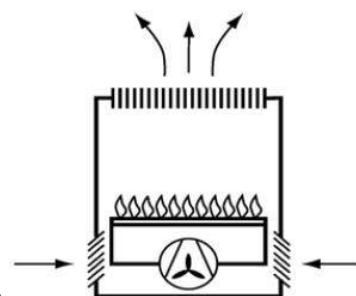


Appareil non raccordé à un conduit d'évacuation des produits de la combustion (réchaud, cuisinière, chauffe-eau, ...)

Ce type n'est admis qu'en version A_{1AS}.
Ce type correspond à l'ancienne dénomination A_{AS}.

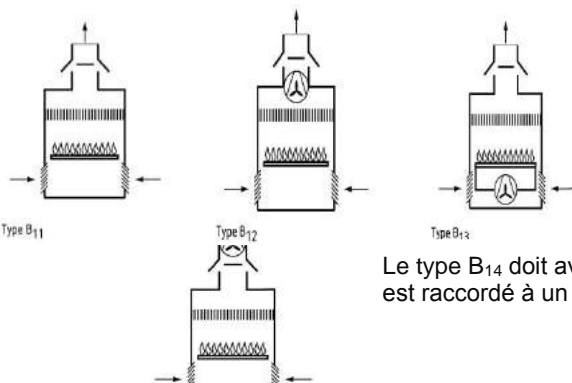
Type A₃

- **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



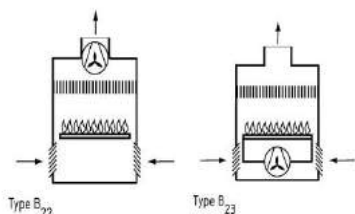
Appareil destiné à être raccordé à bain, radiateur à gaz, chaudière, ... Type A₃

Type B



Les types B₁₁, B₁₂ et B₁₃ ne peuvent être utilisés que dans la version avec sécurité supplémentaire AS, BS ou CS.
Exception : B₁₁ est autorisé en plein air.

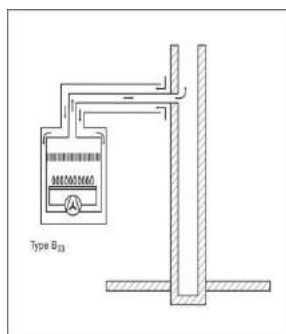
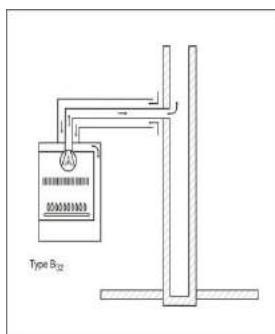
Le type B₁₄ doit avoir la sécurité supplémentaire BS et ne peut être utilisé que s'il est raccordé à un conduit d'évacuation individuel étanche.



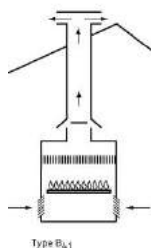
Les types B₂₂ et B₂₃ (B_{22P} et B_{23P}) ne peuvent être utilisés que s'ils sont raccordés à un conduit d'évacuation individuel étanche.

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.

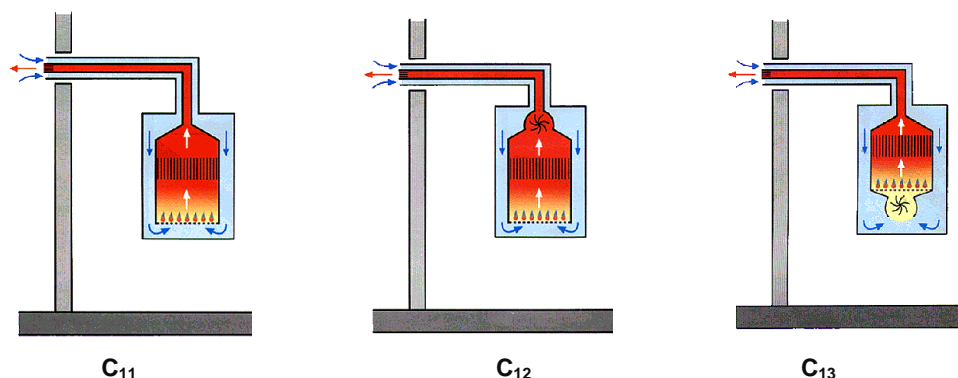


Les types B₃₂ et B₃₃ ne peuvent être utilisés que s'ils sont raccordés à un conduit d'évacuation individuel étanche.

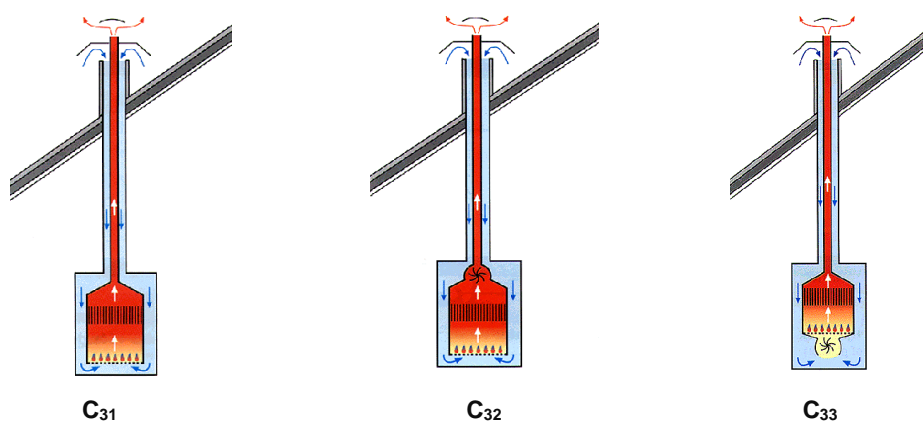


Le type B₄₁ ne peut être utilisé que dans la version avec sécurité supplémentaire AS, BS ou CS. Le conduit d'évacuation est fourni avec l'appareil.

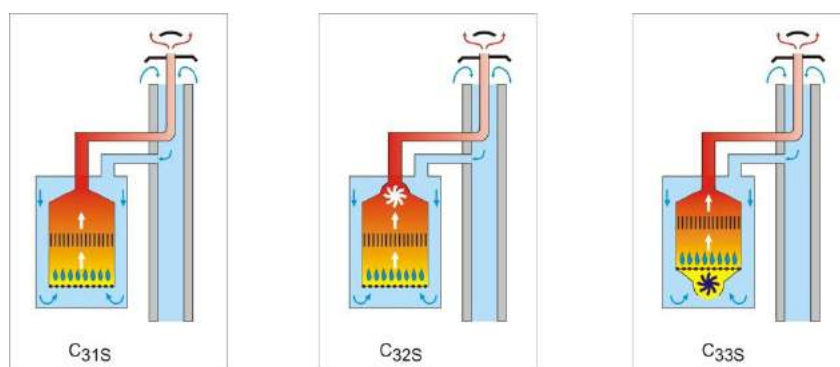
Type C : appareils à circuit de combustion étanches : l'air comburant est prélevé directement de l'extérieur et les produits de combustion sont rejetés vers l'extérieur.



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

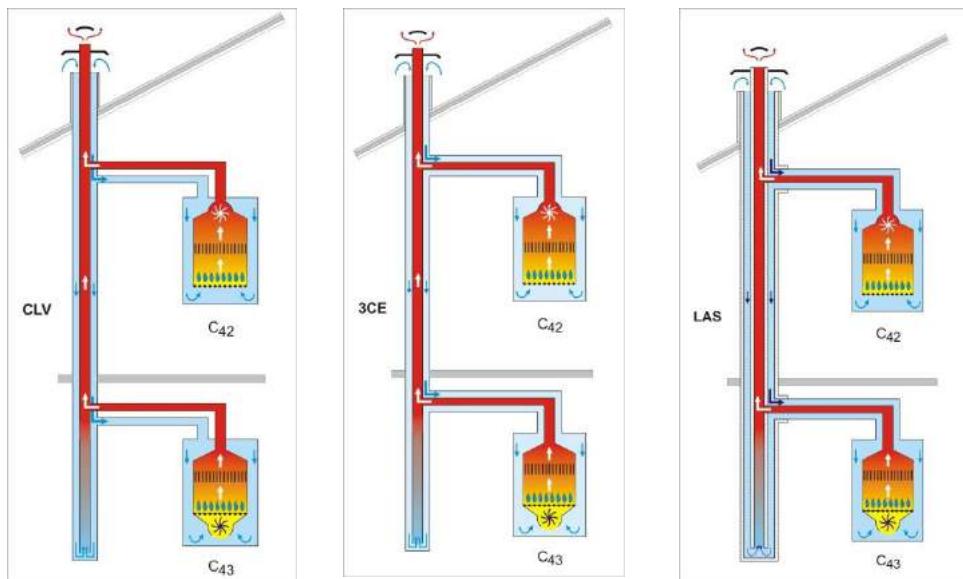


Système parallèle (non-concentrique, "nicht Luftumspült") uniquement si le conduit d'évacuation des produits de combustion est étanche.

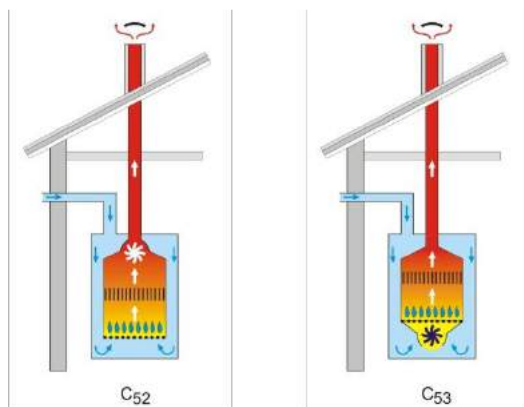


Nouvelle dénomination C9 .

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.

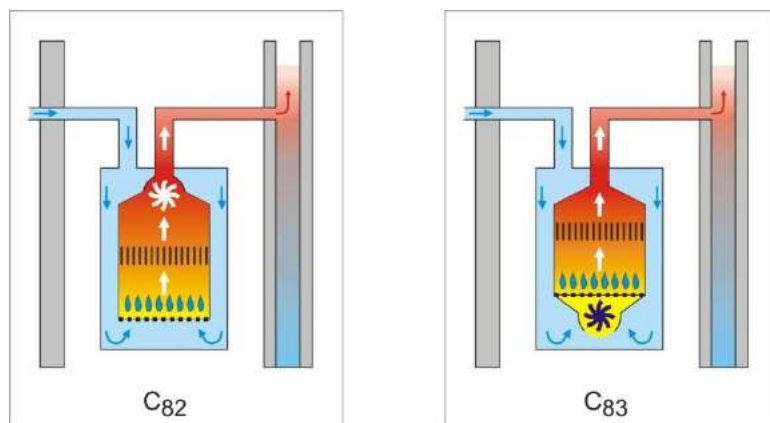
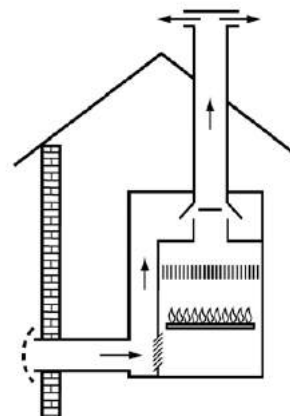


Les figures représentent le système de conduit collectif raccordé à des types différents (C42 et C43), ceci ne doit pas être considéré comme une pratique admise de l'installation.



Ces appareils C_{51BS}, C₅₂ et C₅₃ peuvent déboucher dans des zones de pressions différentes.

Le placement d'un appareil du type C_{51BS} est permis si l'appareil est équipé d'un coupe tirage interne et d'un dispositif de contrôle thermique de refoulement (TTB) à l'amenée de l'air frais



Le conduit d'évacuation doit être étanche et tous les appareils doivent être du type C₈₂ ou C₈₃. Ils peuvent être raccordés à un conduit d'évacuation collectif.
Plusieurs appareils : la section du conduit collectif doit être calculée.

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

TYPE	Sécurité	CT	Conduit d'évacuation et de raccordement	Débouché du conduit d'évacuation	Air de combustion	Position du ventilateur	REMARQUES
A1	As	Non	Néant	Néant	Air de combustion pris dans le local (voir 1.6.4) Pour les types A ventilation haute et basse min. 150 cm ²	sans	usage intermittent
A3		Non	Néant	Néant		aval	
B11	As,Bs,Cs	Oui	Individuel ou Collectif en direct ou collecteur (voir 1.6.5.2)	Minimum 2,5 m au dessus de l'appareil et hors des zones en surpression statique (voir 1.6.5)		sans	B11 (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
B12	As,Bs,Cs	Oui	Individuel			aval	
B13	As,Bs,Cs	Oui	Individuel			amont	
B14	Bs	Oui	Individuel et Etanche			après CT	
B22		Non	Individuel et Etanche			aval	
B23		Non	Individuel et Etanche			amont	
B32		Non	Individuel et Etanche			aval	
B33		Non	Individuel et Etanche			amont	
B41	As,Bs,Cs	Oui	Fourni avec l'appareil	Si hauteur < 2,5 m : vérifier attestation CE	sans		
C11 C12 C13	ETANCHE		Système parallèle avec conduit évacuation étanche ou système concentrique	Horizontal	Air de combustion pris à l'extérieur du local. Si la Puissance ≥ 70 kW ventilation haute et basse à prévoir min. 200 cm ² (voir 4.6.1)	sans aval amont	
C31 C32 C33			Système parallèle avec conduit évacuation étanche ou système concentrique	Vertical		sans aval amont	
C31S C32S C33S			Conduit d'évacuation installée dans un conduit d'évacuation du bâtiment	L'air de combustion est aspiré dans l'espace autour du conduit d'évacuation		sans aval amont	
C42 C43			Type de système CLV,LAS,3CE	Raccordé à un système commun agréé		aval amont	
C52 C53			peuvent déboucher dans des zones de pressions différentes	Amenée d'air Horizontal Evacuation verticale		aval amont	
C82 C83			conduit de raccordement et conduit d'évacuation étanche	Raccordé à un conduit d'évacuation intégré collectif (voir 1.6.6.2)		aval amont	

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).

4.8.2 Identification des appareils

- Marquage CE
- Appareil catégorie I_{2E+} ou I_{2E(S)B} ou I_{2E(S)} ou I_{2E(R)B} ou I_{2E(R)} ou I_{2N} ou II_{2E+3+} ou II_{2E+3P} ou II_{2E+3B}
- Dans le cas de II_{2E+3+} ou II_{2E+3P} ou II_{2E+3B} : une indication que l'appareil est réglé pour le gaz naturel.
- Le type (A**, B**, C**).

4.8.3 Raccordement des appareils à la tuyauterie gaz

- **Généralités :**

Le raccordement des appareils en aval du robinet d'arrêt est fait :

- » soit au moyen de matériaux métalliques (tuyauterie rigide acier ou cuivre) ;
- » soit au moyen d'un flexible métallique RHT (650°C)

Les flexibles métalliques avec raccordement \leq DN 15 correspondent à la norme NBN EN 14800. Dans l'attente de la publication de la norme concernant les flexibles métalliques dont le raccordement $DN\ 20 \leq DN \leq DN\ 50$, la spécification ARGB 91/01 – "Flexibles métalliques RHT pour les gaz combustibles" peut être utilisée pour déterminer la qualité des flexibles métalliques.

Remarque : Ceci est aussi valable pour les taques de cuisson qui sont encastrées.

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

- **Conditions particulières au raccordement des réchauds**

Un réchaud peut être raccordé au moyen d'un tuyau flexible en élastomère à embouts mécaniques indémontables intégrés répondant aux prescriptions de la norme NBN D 04-002.

Le tuyau flexible en élastomère ne peut traverser un mur / une cloison ou le sol.



4.9 ESSAI, VERIFICATION, EVALUATION DES PERTES DE CHARGE, EXTENSION ET IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- **Extension de l'installation :**

- » elle est considérée comme une nouvelle installation
- » la vanne de sectionnement et les raccords entre la nouvelle et l'ancienne installation : badgeonnage à la pression de service

- **Identification des tuyauteries :**

Lorsqu'il y a risque de confusion, identification par un marquage de couleur jaune réalisé soit par de la peinture, soit inscription "GAZ NATUREL", soit par des bandes auto-collantes à une distance régulière (par ex. tous les 2 m) et à tout passage de parois.

Identification du tuyau à gaz juste en aval du compteur gaz d'immeuble à appartements

Si un compteur gaz est prévu par unité d'occupation et si les différents compteurs à gaz sont placés ensemble dans un local commun, il convient d'indiquer sans équivoque avec quel robinet du compteur on peut interrompre l'amenée de gaz d'une unité d'occupation donnée.

L'indication de l'étage et de l'unité d'occupation concernée est notée lors du raccordement du compteur gaz à l'installation intérieure de cette unité d'occupation, et ce sur le tuyau, à 50 cm maximum en aval du compteur et de façon univoque et indélébile. Par exemple en notant le numéro de boîte postale de l'unité de séjour attribué par la commune.

- **Plan de l'installation.**

Doit être présent.

A côté, vous trouvez un exemple d'un pareil certificat.

ATTENTION: notre inspecteur vous donne ce certificat vierge avant le contrôle, pendant le contrôle vous remplissez et signez l'attestation. Uniquement des attestation avec sigle holographique sont acceptés.

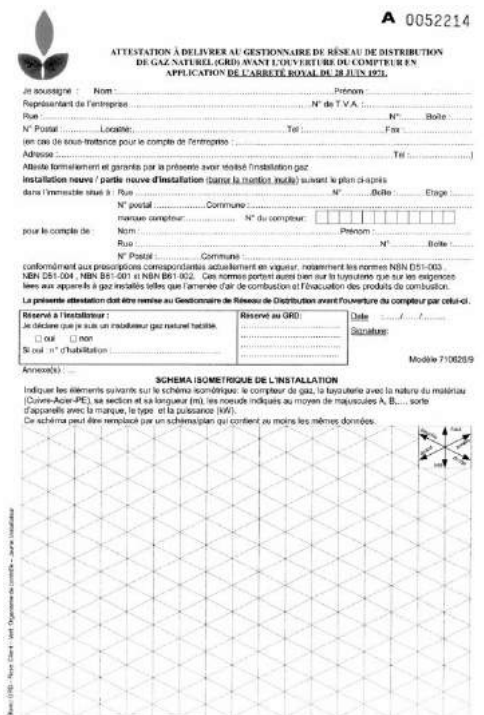
Vous remplissez et signez ce certificat comme **INSTALLATEUR**.

Ce certificat doit être établi correctement et soigneusement et donner à notre inspecteur lors du contrôle pour vérification.

- **Essai d'étanchéité avec vannes d'arrêts des appareils ouverts à \pm 150 mbar.**
- **La perte de charge maximale entre la sortie du compteur et chacun des appareils d'utilisation doit être inférieur à 1 mbar.**

- * **Explication des tableaux ci-après afin de déterminer la perte de charge dans votre installation**

Vous trouvez dans 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). Pour les kits de tuyaux PLT, vous devez utiliser les prescriptions du fabricant, pour calculer la longueur maximale pour une perte de charge de 1mbar. Dans ces tableaux, nous avons tenus comptes avec la situation la plus mauvaise, notamment du gaz naturel de type L. Nous n'avons non plus tenus comptes avec une gaine ou une perte éventuelle en cas de tuyaux descendants ou montants.



A 0052214

ATTESTATION À DELIVRER AU GESTIONNAIRE DE RÉSEAU DE DISTRIBUTION DE GAZ NATUREL (GRD) AVANT L'OUVERTURE DU COMPTEUR EN APPLICATION DE L'ARRÊTÉ ROYAL DU 28 JUIN 1978.

Je soussigné : Nom Prénom

Représentant de l'entreprise N° de T.V.A. :

Rue N° Boîte
 N° Postal Localité Tel : Fax :

(en cas de sous-traitance pour le compte de l'entreprise :
 Adresse Tel :

Abonné forfaitairement et générale sur la présente avec réseau d'installation gaz
 Installation neuve / partie neuve d'installation (sans la mention "Nouveau" suivant le plan ci-après
 dans l'immeuble situé à : Rue N° Boîte Etage :

N° postal Commune :

pour le compte de :
 Nom : N° du compteur :
 Rue Prénom :
 N° Postal : Commune :

conformément aux prescriptions comparatives actuellement en vigueur, notamment les normes NFEN 151-003, NFEN 1251-004, NFEN 151-001 et NFEN 151-002. Ces normes portent aussi bien sur le tuyauterie que sur les équipements liés aux appareils à gaz installés telles que l'arrivée d'air de combustion et l'évacuation des produits de combustion.

La présente attestation doit être remise au Gestionnaire de Réseau de Distribution avant l'ouverture du compteur par celui-ci.

Réservé à l'installateur :
 OUI NON
 Si oui : n° d'habilitation :

Réservé au GRD : Date :
 Signature :

Annexes :

SCHEMA (ISOMETRIQUE DE L'INSTALLATION
 Indiquez les éléments suivants sur le schéma isométrique: le compteur de gaz, la facultative avec la nature du matériau (Cuivre-Acier-PE), sa section et sa longueur (m), les réseaux indiqués au moyen de majuscules A, B, ... sorte d'appareils avec la marque, le type et la puissance (kW).
 Ce schéma peut être remplacé par un schéma isométrique qui contient au moins les mêmes données.

TUBES EN ACIER- LONGUEUR MAXIMUM

$$\Delta p = 2,28.10^4 \cdot \frac{d.L.Q^{1,8}}{D^{4,8}}$$

Longueur fictive = Longueur réelle x 1,2

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



Acier DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier DIAMETRE DN	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	16	2.08	0.11613	8.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	1.5	0.20	0.00164	610.2	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	16.5	2.15	0.12275	8.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	2	0.26	0.00275	363.6	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	17	2.21	0.12953	7.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	2.5	0.33	0.00411	243.3	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	17.5	2.28	0.13646	7.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	3	0.39	0.00571	175.2	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	18	2.34	0.14356	7.0
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	3.5	0.46	0.00753	132.8	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	18.5	2.41	0.15082	6.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	4	0.52	0.00958	104.4	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	19	2.47	0.15823	6.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	4.5	0.59	0.01184	84.5	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	19.5	2.54	0.16581	6.0
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	5	0.65	0.01431	69.9	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	20	2.60	0.17354	5.8
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	5.5	0.72	0.01699	58.9	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	20.5	2.67	0.18143	5.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	6	0.78	0.01987	50.3	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	21	2.73	0.18947	5.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	6.5	0.85	0.02295	43.6	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	21.5	2.80	0.19767	5.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	7	0.91	0.02623	38.1	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	22	2.86	0.20602	4.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	7.5	0.98	0.02969	33.7	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	22.5	2.93	0.21452	4.7
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	8	1.04	0.03335	30.0	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	23	2.99	0.22318	4.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	8.5	1.11	0.03720	26.9	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	23.5	3.06	0.23199	4.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	9	1.17	0.04123	24.3	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	24	3.12	0.24095	4.2
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	9.5	1.24	0.04544	22.0	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	24.5	3.19	0.25006	4.0
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	10	1.30	0.04984	20.1	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	25	3.25	0.25932	3.9
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	10.5	1.37	0.05441	18.4	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	26	3.38	0.27829	3.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	11	1.43	0.05916	16.9	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	27	3.51	0.29785	3.4
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	11.5	1.50	0.06409	15.6	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	28	3.64	0.31800	3.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	12	1.56	0.06919	14.5	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	29	3.77	0.33874	3.0
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	12.5	1.63	0.07447	13.4	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	30	3.90	0.36005	2.8
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	13	1.69	0.07992	12.5	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	31	4.03	0.38194	2.6
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	13.5	1.76	0.08554	11.7	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	32	4.16	0.40440	2.5
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	14	1.82	0.09132	11.0	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	33	4.29	0.42744	2.3
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	14.5	1.89	0.09728	10.3	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	34	4.42	0.45103	2.2
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	15	1.95	0.10340	9.7	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	35	4.55	0.47519	2.1
DN 15 (1/2")	21.3	15.8	15.5	2.02	0.10968	9.1	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	40	5.20	0.60430	1.7

Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier	DIAMETRE DN	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	45	5.85	0.74701	1.3	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	32	4.16	0.10488		9.5
	DN 15 (1/2")	21.3	15.8	50	6.50	0.90301	1.1	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	33	4.29	0.11085		9.0
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	1	0.13	0.00020	4881.9	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	34	4.42	0.11697		8.5
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	2	0.26	0.00071	1402.0	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	35	4.55	0.12323		8.1
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	3	0.39	0.00148	675.7	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	36	4.68	0.12964		7.7
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	4	0.52	0.00248	402.6	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	37	4.81	0.13620		7.3
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	5	0.65	0.00371	269.4	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	38	4.94	0.14290		7.0
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	6	0.78	0.00515	194.1	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	39	5.07	0.14974		6.7
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	7	0.91	0.00680	147.0	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	40	5.20	0.15672		6.4
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	8	1.04	0.00865	115.6	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	41	5.33	0.16384		6.1
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	9	1.17	0.01069	93.5	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	42	5.46	0.17110		5.8
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	10	1.30	0.01292	77.4	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	43	5.59	0.17851		5.6
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	11	1.43	0.01534	65.2	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	44	5.72	0.18605		5.4
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	12	1.56	0.01794	55.7	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	45	5.85	0.19373		5.2
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	13	1.69	0.02073	48.2	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	46	5.98	0.20154		5.0
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	14	1.82	0.02368	42.2	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	47	6.11	0.20950		4.8
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	15	1.95	0.02681	37.3	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	48	6.24	0.21759		4.6
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	16	2.08	0.03012	33.2	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	49	6.37	0.22582		4.4
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	17	2.21	0.03359	29.8	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	50	6.50	0.23418		4.3
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	18	2.34	0.03723	26.9	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	55	7.15	0.27801		3.6
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	19	2.47	0.04104	24.4	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	60	7.80	0.32515		3.1
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	20	2.60	0.04501	22.2	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	65	8.45	0.37554		2.7
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	21	2.73	0.04914	20.4	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	70	9.10	0.42913		2.3
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	22	2.86	0.05343	18.7	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	75	9.75	0.48587		2.1
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	23	2.99	0.05788	17.3	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	80	10.40	0.54572		1.8
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	24	3.12	0.06249	16.0	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	85	11.05	0.60864		1.6
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	25	3.25	0.06725	14.9	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	90	11.70	0.67460		1.5
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	26	3.38	0.07217	13.9	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	95	12.35	0.74355		1.3
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	27	3.51	0.07724	12.9	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	100	13.00	0.81547		1.2
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	28	3.64	0.08247	12.1	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	105	13.65	0.89032		1.1
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	29	3.77	0.08785	11.4	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	110	14.30	0.96809		1.0
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	30	3.90	0.09337	10.7	DN 25 (1")	33.7	26.6	1	0.13	0.00006		15540.5
	DN 20 (3/4")	26.9	20.9	31	4.03	0.09905	10.1	DN 25 (1")	33.7	26.6	2	0.26	0.00022		4462.8



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar		Acier	DIAMETRE DN	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	3	0.39	0.00046	2151.0			DN 25 (1")	33.7	26.6	36	4.68	0.04073	24.6	
DN 25 (1")	33.7	26.6	4	0.52	0.00078	1281.6			DN 25 (1")	33.7	26.6	37	4.81	0.04279	23.4	
DN 25 (1")	33.7	26.6	5	0.65	0.00117	857.7			DN 25 (1")	33.7	26.6	38	4.94	0.04489	22.3	
DN 25 (1")	33.7	26.6	6	0.78	0.00162	617.7			DN 25 (1")	33.7	26.6	39	5.07	0.04704	21.3	
DN 25 (1")	33.7	26.6	7	0.91	0.00214	468.0			DN 25 (1")	33.7	26.6	40	5.20	0.04923	20.3	
DN 25 (1")	33.7	26.6	8	1.04	0.00272	368.0			DN 25 (1")	33.7	26.6	45	5.85	0.06086	16.4	
DN 25 (1")	33.7	26.6	9	1.17	0.00336	297.7			DN 25 (1")	33.7	26.6	50	6.50	0.07357	13.6	
DN 25 (1")	33.7	26.6	10	1.30	0.00406	246.3			DN 25 (1")	33.7	26.6	55	7.15	0.08734	11.5	
DN 25 (1")	33.7	26.6	11	1.43	0.00482	207.5			DN 25 (1")	33.7	26.6	60	7.80	0.10214	9.8	
DN 25 (1")	33.7	26.6	12	1.56	0.00564	177.4			DN 25 (1")	33.7	26.6	65	8.45	0.11797	8.5	
DN 25 (1")	33.7	26.6	13	1.69	0.00651	153.6			DN 25 (1")	33.7	26.6	70	9.10	0.13481	7.4	
DN 25 (1")	33.7	26.6	14	1.82	0.00744	134.4			DN 25 (1")	33.7	26.6	75	9.75	0.15263	6.6	
DN 25 (1")	33.7	26.6	15	1.95	0.00842	118.7			DN 25 (1")	33.7	26.6	80	10.40	0.17143	5.8	
DN 25 (1")	33.7	26.6	16	2.08	0.00946	105.7			DN 25 (1")	33.7	26.6	85	11.05	0.19120	5.2	
DN 25 (1")	33.7	26.6	17	2.21	0.01055	94.8			DN 25 (1")	33.7	26.6	90	11.70	0.21192	4.7	
DN 25 (1")	33.7	26.6	18	2.34	0.01170	85.5			DN 25 (1")	33.7	26.6	95	12.35	0.23358	4.3	
DN 25 (1")	33.7	26.6	19	2.47	0.01289	77.6			DN 25 (1")	33.7	26.6	100	13.00	0.25617	3.9	
DN 25 (1")	33.7	26.6	20	2.60	0.01414	70.7			DN 25 (1")	33.7	26.6	110	14.30	0.30412	3.3	
DN 25 (1")	33.7	26.6	21	2.73	0.01544	64.8			DN 25 (1")	33.7	26.6	120	15.60	0.35568	2.8	
DN 25 (1")	33.7	26.6	22	2.86	0.01678	59.6			DN 25 (1")	33.7	26.6	130	16.90	0.41080	2.4	
DN 25 (1")	33.7	26.6	23	2.99	0.01818	55.0			DN 25 (1")	33.7	26.6	140	18.20	0.46942	2.1	
DN 25 (1")	33.7	26.6	24	3.12	0.01963	50.9			DN 25 (1")	33.7	26.6	150	19.50	0.53150	1.9	
DN 25 (1")	33.7	26.6	25	3.25	0.02113	47.3			DN 25 (1")	33.7	26.6	160	20.80	0.59697	1.7	
DN 25 (1")	33.7	26.6	26	3.38	0.02267	44.1			DN 25 (1")	33.7	26.6	170	22.10	0.66580	1.5	
DN 25 (1")	33.7	26.6	27	3.51	0.02427	41.2			DN 25 (1")	33.7	26.6	180	23.40	0.73795	1.4	
DN 25 (1")	33.7	26.6	28	3.64	0.02591	38.6			DN 25 (1")	33.7	26.6	190	24.70	0.81338	1.2	
DN 25 (1")	33.7	26.6	29	3.77	0.02760	36.2			DN 25 (1")	33.7	26.6	200	26.00	0.89205	1.1	
DN 25 (1")	33.7	26.6	30	3.90	0.02933	34.1			DN 25 (1")	33.7	26.6	210	27.30	0.97394	1.0	
DN 25 (1")	33.7	26.6	31	4.03	0.03112	32.1			DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	1	0.13	0.00002	57600.5	
DN 25 (1")	33.7	26.6	32	4.16	0.03295	30.4			DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	2	0.26	0.00006	16541.4	
DN 25 (1")	33.7	26.6	33	4.29	0.03482	28.7			DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	3	0.39	0.00013	7972.8	
DN 25 (1")	33.7	26.6	34	4.42	0.03674	27.2			DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	4	0.52	0.00021	4750.3	
DN 25 (1")	33.7	26.6	35	4.55	0.03871	25.8			DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	5	0.65	0.00031	3178.9	



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier	DIAMETRE DN	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	35.0	6	0.78	0.00044	2289.6		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	39	5.07	0.01269	78.8	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	7	0.91	0.00058	1734.8		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	40	5.20	0.01328	75.3	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	8	1.04	0.00073	1364.2		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	41	5.33	0.01389	72.0	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	9	1.17	0.00091	1103.5		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	42	5.46	0.01450	69.0	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	10	1.30	0.00110	912.9		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	43	5.59	0.01513	66.1	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	11	1.43	0.00130	769.0		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	44	5.72	0.01577	63.4	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	12	1.56	0.00152	657.5		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	45	5.85	0.01642	60.9	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	13	1.69	0.00176	569.3		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	50	6.50	0.01985	50.4	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	14	1.82	0.00201	498.2		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	55	7.15	0.02356	42.4	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	15	1.95	0.00227	440.0		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	60	7.80	0.02756	36.3	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	16	2.08	0.00255	391.8		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	65	8.45	0.03183	31.4	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	17	2.21	0.00285	351.3		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	70	9.10	0.03637	27.5	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	18	2.34	0.00316	316.9		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	75	9.75	0.04118	24.3	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	19	2.47	0.00348	287.5		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	80	10.40	0.04625	21.6	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	20	2.60	0.00381	262.2		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	85	11.05	0.05159	19.4	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	21	2.73	0.00416	240.1		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	90	11.70	0.05718	17.5	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	22	2.86	0.00453	220.8		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	95	12.35	0.06302	15.9	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	23	2.99	0.00491	203.9		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	100	13.00	0.06912	14.5	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	24	3.12	0.00530	188.8		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	110	14.30	0.08205	12.2	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	25	3.25	0.00570	175.4		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	120	15.60	0.09596	10.4	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	26	3.38	0.00612	163.5		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	130	16.90	0.11083	9.0	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	27	3.51	0.00655	152.7		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	140	18.20	0.12665	7.9	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	28	3.64	0.00699	143.1		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	150	19.50	0.14340	7.0	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	29	3.77	0.00745	134.3		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	160	20.80	0.16106	6.2	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	30	3.90	0.00791	126.4		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	170	22.10	0.17963	5.6	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	31	4.03	0.00840	119.1		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	180	23.40	0.19910	5.0	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	32	4.16	0.00889	112.5		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	190	24.70	0.21945	4.6	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	33	4.29	0.00940	106.4		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	200	26.00	0.24067	4.2	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	34	4.42	0.00991	100.9		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	250	32.50	0.35964	2.8	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	35	4.55	0.01044	95.7		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	300	39.00	0.49933	2.0	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	36	4.68	0.01099	91.0		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	350	45.50	0.65902	1.5	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	37	4.81	0.01154	86.6		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	400	52.00	0.83807	1.2	
DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	38	4.94	0.01211	82.6		DN 32 (1"1/4)	42.4	35.0	450	58.50	1.03599	1.0	



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier	DIAMETRE DN	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	1	0.13	0.00001	121666.7		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	2	0.26	0.00003	34939.6		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	3	0.39	0.00006	16840.4		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	36	4.68	0.00520	192.2	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	4	0.52	0.00010	10033.8		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	37	4.81	0.00547	183.0	
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	38	4.94	0.00573	174.4	
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	39	5.07	0.00601	166.4	
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	40	5.20	0.00629	159.0	
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	45	5.85	0.00777	128.6	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	9	1.17	0.00043	2331.0		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	50	6.50	0.00940	106.4	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	10	1.30	0.00052	1928.3		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	11	1.43	0.00062	1624.3		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	60	7.80	0.01305	76.6	
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	65	8.45	0.01507	66.4	
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	70	9.10	0.01722	58.1	
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	75	9.75	0.01950	51.3	
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	80	10.40	0.02190	45.7	
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	85	11.05	0.02442	40.9	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	17	2.21	0.00135	741.9		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	90	11.70	0.02707	36.9	
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	95	12.35	0.02984	33.5	
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	100	13.00	0.03272	30.6	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	20	2.60	0.00181	553.8		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	105	13.65	0.03572	28.0	
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	110	14.30	0.03884	25.7	
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	115	14.95	0.04208	23.8	
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	120	15.60	0.04543	22.0	
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	125	16.25	0.04890	20.5	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	25	3.25	0.00270	370.6		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	130	16.90	0.05247	19.1	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	26	3.38	0.00290	345.3		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	27	3.51	0.00310	322.6		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	140	18.20	0.05996	16.7	
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	145	18.85	0.06387	15.7	
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	150	19.50	0.06789	14.7	
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	30	3.90	0.00375	266.9		DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	160	20.80	0.07625	13.1	
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	170	22.10	0.08504	11.8	
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	180	23.40	0.09426	10.6	
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	190	24.70	0.10389	9.6	



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier	DIAMETRE DN	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	200	26.00	0.11394	8.8	DN 50 (2")	60.3	52.5	24	3.12	0.00076	1322.2		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	250	32.50	0.17026	5.9	DN 50 (2")	60.3	52.5	25	3.25	0.00081	1228.5		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	300	39.00	0.23640	4.2	DN 50 (2")	60.3	52.5	26	3.38	0.00087	1144.8		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	350	45.50	0.31200	3.2	DN 50 (2")	60.3	52.5	27	3.51	0.00093	1069.6		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	400	52.00	0.39677	2.5	DN 50 (2")	60.3	52.5	28	3.64	0.00100	1001.8		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	450	58.50	0.49047	2.0	DN 50 (2")	60.3	52.5	29	3.77	0.00106	940.5		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	500	65.00	0.59289	1.7	DN 50 (2")	60.3	52.5	30	3.90	0.00113	884.8		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	550	71.50	0.70385	1.4	DN 50 (2")	60.3	52.5	31	4.03	0.00120	834.1		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	600	78.00	0.82319	1.2	DN 50 (2")	60.3	52.5	32	4.16	0.00127	787.8		
DN 40 (1"1/2)	48.3	40.9	650	84.50	0.95076	1.1	DN 50 (2")	60.3	52.5	33	4.29	0.00134	745.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1	0.13	0.00000	403333.8	DN 50 (2")	60.3	52.5	34	4.42	0.00142	706.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	2	0.26	0.00001	115827.2	DN 50 (2")	60.3	52.5	35	4.55	0.00149	670.4		
DN 50 (2")	60.3	52.5	3	0.39	0.00002	55827.3	DN 50 (2")	60.3	52.5	36	4.68	0.00157	637.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	4	0.52	0.00003	33262.6	DN 50 (2")	60.3	52.5	37	4.81	0.00165	606.6		
DN 50 (2")	60.3	52.5	5	0.65	0.00004	22259.7	DN 50 (2")	60.3	52.5	38	4.94	0.00173	578.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	6	0.78	0.00006	16032.2	DN 50 (2")	60.3	52.5	39	5.07	0.00181	551.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	7	0.91	0.00008	12147.5	DN 50 (2")	60.3	52.5	40	5.20	0.00190	527.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	8	1.04	0.00010	9552.2	DN 50 (2")	60.3	52.5	41	5.33	0.00198	504.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	9	1.17	0.00013	7727.3	DN 50 (2")	60.3	52.5	42	5.46	0.00207	482.9		
DN 50 (2")	60.3	52.5	10	1.30	0.00016	6392.4	DN 50 (2")	60.3	52.5	43	5.59	0.00216	462.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	11	1.43	0.00019	5384.7	DN 50 (2")	60.3	52.5	44	5.72	0.00225	444.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	12	1.56	0.00022	4604.0	DN 50 (2")	60.3	52.5	45	5.85	0.00234	426.5		
DN 50 (2")	60.3	52.5	13	1.69	0.00025	3986.3	DN 50 (2")	60.3	52.5	46	5.98	0.00244	409.9		
DN 50 (2")	60.3	52.5	14	1.82	0.00029	3488.5	DN 50 (2")	60.3	52.5	47	6.11	0.00254	394.4		
DN 50 (2")	60.3	52.5	15	1.95	0.00032	3081.1	DN 50 (2")	60.3	52.5	48	6.24	0.00263	379.7		
DN 50 (2")	60.3	52.5	16	2.08	0.00036	2743.1	DN 50 (2")	60.3	52.5	49	6.37	0.00273	365.9		
DN 50 (2")	60.3	52.5	17	2.21	0.00041	2459.6	DN 50 (2")	60.3	52.5	50	6.50	0.00283	352.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	18	2.34	0.00045	2219.1	DN 50 (2")	60.3	52.5	51	6.63	0.00294	340.4		
DN 50 (2")	60.3	52.5	19	2.47	0.00050	2013.3	DN 50 (2")	60.3	52.5	52	6.76	0.00304	328.7		
DN 50 (2")	60.3	52.5	20	2.60	0.00054	1835.7	DN 50 (2")	60.3	52.5	53	6.89	0.00315	317.7		
DN 50 (2")	60.3	52.5	21	2.73	0.00059	1681.4	DN 50 (2")	60.3	52.5	54	7.02	0.00326	307.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	22	2.86	0.00065	1546.3	DN 50 (2")	60.3	52.5	55	7.15	0.00337	297.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	23	2.99	0.00070	1427.4	DN 50 (2")	60.3	52.5	56	7.28	0.00348	287.7		



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar		Acier	DIAMETRE DN	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	57	7.41	0.00359	278.7		DN 50 (2")	60.3	52.5	90	11.70	0.00817	122.5		
DN 50 (2")	60.3	52.5	58	7.54	0.00370	270.1		DN 50 (2")	60.3	52.5	91	11.83	0.00833	120.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	59	7.67	0.00382	261.9		DN 50 (2")	60.3	52.5	92	11.96	0.00849	117.7		
DN 50 (2")	60.3	52.5	60	7.80	0.00394	254.1		DN 50 (2")	60.3	52.5	93	12.09	0.00866	115.5		
DN 50 (2")	60.3	52.5	61	7.93	0.00405	246.6		DN 50 (2")	60.3	52.5	94	12.22	0.00883	113.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	62	8.06	0.00417	239.5		DN 50 (2")	60.3	52.5	95	12.35	0.00900	111.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	63	8.19	0.00430	232.7		DN 50 (2")	60.3	52.5	96	12.48	0.00917	109.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	64	8.32	0.00442	226.2		DN 50 (2")	60.3	52.5	97	12.61	0.00934	107.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	65	8.45	0.00455	220.0		DN 50 (2")	60.3	52.5	98	12.74	0.00952	105.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	66	8.58	0.00467	214.0		DN 50 (2")	60.3	52.5	99	12.87	0.00969	103.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	67	8.71	0.00480	208.3		DN 50 (2")	60.3	52.5	100	13.00	0.00987	101.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	68	8.84	0.00493	202.8		DN 50 (2")	60.3	52.5	110	14.30	0.01172	85.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	69	8.97	0.00506	197.6		DN 50 (2")	60.3	52.5	120	15.60	0.01370	73.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	70	9.10	0.00519	192.5		DN 50 (2")	60.3	52.5	130	16.90	0.01583	63.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	71	9.23	0.00533	187.7		DN 50 (2")	60.3	52.5	140	18.20	0.01809	55.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	72	9.36	0.00546	183.0		DN 50 (2")	60.3	52.5	150	19.50	0.02048	48.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	73	9.49	0.00560	178.5		DN 50 (2")	60.3	52.5	160	20.80	0.02300	43.5		
DN 50 (2")	60.3	52.5	74	9.62	0.00574	174.2		DN 50 (2")	60.3	52.5	170	22.10	0.02565	39.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	75	9.75	0.00588	170.0		DN 50 (2")	60.3	52.5	180	23.40	0.02843	35.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	76	9.88	0.00602	166.0		DN 50 (2")	60.3	52.5	190	24.70	0.03134	31.9		
DN 50 (2")	60.3	52.5	77	10.01	0.00617	162.2		DN 50 (2")	60.3	52.5	200	26.00	0.03437	29.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	78	10.14	0.00631	158.5		DN 50 (2")	60.3	52.5	210	27.30	0.03753	26.6		
DN 50 (2")	60.3	52.5	79	10.27	0.00646	154.9		DN 50 (2")	60.3	52.5	220	28.60	0.04080	24.5		
DN 50 (2")	60.3	52.5	80	10.40	0.00661	151.4		DN 50 (2")	60.3	52.5	230	29.90	0.04420	22.6		
DN 50 (2")	60.3	52.5	81	10.53	0.00675	148.0		DN 50 (2")	60.3	52.5	240	31.20	0.04772	21.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	82	10.66	0.00691	144.8		DN 50 (2")	60.3	52.5	250	32.50	0.05136	19.5		
DN 50 (2")	60.3	52.5	83	10.79	0.00706	141.7		DN 50 (2")	60.3	52.5	260	33.80	0.05512	18.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	84	10.92	0.00721	138.7		DN 50 (2")	60.3	52.5	270	35.10	0.05899	17.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	85	11.05	0.00737	135.7		DN 50 (2")	60.3	52.5	280	36.40	0.06298	15.9		
DN 50 (2")	60.3	52.5	86	11.18	0.00752	132.9		DN 50 (2")	60.3	52.5	290	37.70	0.06709	14.9		
DN 50 (2")	60.3	52.5	87	11.31	0.00768	130.2		DN 50 (2")	60.3	52.5	300	39.00	0.07131	14.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	88	11.44	0.00784	127.5		DN 50 (2")	60.3	52.5	310	40.30	0.07565	13.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	89	11.57	0.00800	125.0		DN 50 (2")	60.3	52.5	320	41.60	0.08009	12.5		



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier	DIAMETRE DN	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	330	42.90	0.08466	11.8	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	140	18.20	0.00553	180.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	340	44.20	0.08933	11.2	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	160	20.80	0.00703	142.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	350	45.50	0.09411	10.6	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	180	23.40	0.00869	115.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	360	46.80	0.09901	10.1	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	200	26.00	0.01051	95.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	370	48.10	0.10402	9.6	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	250	32.50	0.01570	63.7		
DN 50 (2")	60.3	52.5	380	49.40	0.10913	9.2	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	300	39.00	0.02180	45.9		
DN 50 (2")	60.3	52.5	390	50.70	0.11435	8.7	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	350	45.50	0.02878	34.7		
DN 50 (2")	60.3	52.5	400	52.00	0.11969	8.4	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	400	52.00	0.03660	27.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	450	58.50	0.14795	6.8	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	450	58.50	0.04524	22.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	500	65.00	0.17885	5.6	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	500	65.00	0.05469	18.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	550	71.50	0.21232	4.7	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	550	71.50	0.06492	15.4		
DN 50 (2")	60.3	52.5	600	78.00	0.24832	4.0	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	600	78.00	0.07593	13.2		
DN 50 (2")	60.3	52.5	650	84.50	0.28680	3.5	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	650	84.50	0.08769	11.4		
DN 50 (2")	60.3	52.5	700	91.00	0.32773	3.1	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	700	91.00	0.10021	10.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	750	97.50	0.37106	2.7	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	750	97.50	0.11346	8.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	800	104.00	0.41677	2.4	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	800	104.00	0.12744	7.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	850	110.50	0.46482	2.2	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	850	110.50	0.14213	7.0		
DN 50 (2")	60.3	52.5	900	117.00	0.51520	1.9	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	900	117.00	0.15753	6.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	950	123.50	0.56786	1.8	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	950	123.50	0.17363	5.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1000	130.00	0.62278	1.6	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1000	130.00	0.19043	5.3		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1050	136.50	0.67995	1.5	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1050	136.50	0.20791	4.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1100	143.00	0.73934	1.4	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1100	143.00	0.22607	4.4		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1150	149.50	0.80092	1.2	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1150	149.50	0.24490	4.1		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1200	156.00	0.86469	1.2	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1200	156.00	0.26440	3.8		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1250	162.50	0.93062	1.1	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1250	162.50	0.28455	3.5		
DN 50 (2")	60.3	52.5	1300	169.00	0.99870	1.0	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1300	169.00	0.30537	3.3		
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	50	6.50	0.00087	1153	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1350	175.50	0.32683	3.1		
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	75	9.75	0.00180	556.1	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1400	182.00	0.34895	2.9		
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	80	10.40	0.00202	495.1	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1450	188.50	0.37170	2.7		
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	1500	195.00	0.39509	2.5		
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	90	11.70	0.00250	400.5	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1550	201.50	0.41911	2.4		
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	100	13.00	0.00302	331.3	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1600	208.00	0.44376	2.3		
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	120	15.60	0.00419	238.6	DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1650	214.50	0.46903	2.1		



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20% Longueur fictive (m) pour 1 mbar		Acier	DIAMETRE DN	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	1700	221.00	0.49492	2.0		DN 80 (3")	88.9	82.5	400	52.00	0.01367	73.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1750	227.50	0.52143	1.9		DN 80 (3")	88.9	82.5	450	58.50	0.01690	59.2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1800	234.00	0.54855	1.8		DN 80 (3")	88.9	82.5	500	65.00	0.02043	48.9
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1850	240.50	0.57628	1.7		DN 80 (3")	88.9	82.5	550	71.50	0.02425	41.2
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1900	247.00	0.60462	1.7		DN 80 (3")	88.9	82.5	600	78.00	0.02837	35.3
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	1950	253.50	0.63356	1.6		DN 80 (3")	88.9	82.5	650	84.50	0.03276	30.5
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2000	260.00	0.66310	1.5		DN 80 (3")	88.9	82.5	700	91.00	0.03744	26.7
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2050	266.50	0.69324	1.4		DN 80 (3")	88.9	82.5	750	97.50	0.04239	23.6
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2100	273.00	0.72397	1.4		DN 80 (3")	88.9	82.5	800	104.00	0.04761	21.0
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2150	279.50	0.75530	1.3		DN 80 (3")	88.9	82.5	850	110.50	0.05310	18.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2200	286.00	0.78721	1.3		DN 80 (3")	88.9	82.5	900	117.00	0.05885	17.0
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2250	292.50	0.81970	1.2		DN 80 (3")	88.9	82.5	950	123.50	0.06487	15.4
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2300	299.00	0.85278	1.2		DN 80 (3")	88.9	82.5	1000	130.00	0.07114	14.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2350	305.50	0.88644	1.1		DN 80 (3")	88.9	82.5	1050	136.50	0.07767	12.9
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2400	312.00	0.92068	1.1		DN 80 (3")	88.9	82.5	1100	143.00	0.08446	11.8
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2450	318.50	0.95549	1.0		DN 80 (3")	88.9	82.5	1150	149.50	0.09149	10.9
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2500	325.00	0.99088	1.0		DN 80 (3")	88.9	82.5	1200	156.00	0.09878	10.1
DN 65 (2" 1/2)	73.03	67.2	2550	331.50	1.02683	1.0		DN 80 (3")	88.9	82.5	1250	162.50	0.10631	9.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	100	13.00	0.00113	886.9		DN 80 (3")	88.9	82.5	1300	169.00	0.11408	8.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	120	15.60	0.00157	638.8		DN 80 (3")	88.9	82.5	1350	175.50	0.12210	8.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	140	18.20	0.00207	484.0		DN 80 (3")	88.9	82.5	1400	182.00	0.13036	7.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	160	20.80	0.00263	380.6		DN 80 (3")	88.9	82.5	1450	188.50	0.13886	7.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	180	23.40	0.00325	307.9		DN 80 (3")	88.9	82.5	1500	195.00	0.14760	6.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	200	26.00	0.00393	254.7		DN 80 (3")	88.9	82.5	1550	201.50	0.15657	6.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	220	28.60	0.00466	214.5		DN 80 (3")	88.9	82.5	1600	208.00	0.16578	6.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	240	31.20	0.00545	183.4		DN 80 (3")	88.9	82.5	1650	214.50	0.17522	5.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	260	33.80	0.00630	158.8		DN 80 (3")	88.9	82.5	1700	221.00	0.18490	5.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	280	36.40	0.00719	139.0		DN 80 (3")	88.9	82.5	1750	227.50	0.19480	5.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	300	39.00	0.00815	122.8		DN 80 (3")	88.9	82.5	1800	234.00	0.20493	4.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	320	41.60	0.00915	109.3		DN 80 (3")	88.9	82.5	1850	240.50	0.21529	4.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	340	44.20	0.01020	98.0		DN 80 (3")	88.9	82.5	1900	247.00	0.22588	4.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	360	46.80	0.01131	88.4		DN 80 (3")	88.9	82.5	1950	253.50	0.23669	4.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	380	49.40	0.01247	80.2		DN 80 (3")	88.9	82.5	2000	260.00	0.24773	4.0



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20% Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier	DIAMETRE DN	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	2050	266.50	0.25899	3.9	DN 80 (3")	88.9	82.5	3700	481.00	0.74969	1.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	2100	273.00	0.27047	3.7	DN 80 (3")	88.9	82.5	3750	487.50	0.76803	1.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	2150	279.50	0.28217	3.5	DN 80 (3")	88.9	82.5	3800	494.00	0.78656	1.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	2200	286.00	0.29409	3.4	DN 80 (3")	88.9	82.5	3850	500.50	0.80529	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	2250	292.50	0.30623	3.3	DN 80 (3")	88.9	82.5	3900	507.00	0.82421	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	2300	299.00	0.31859	3.1	DN 80 (3")	88.9	82.5	3950	513.50	0.84333	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	2350	305.50	0.33116	3.0	DN 80 (3")	88.9	82.5	4000	520.00	0.86264	1.2
DN 80 (3")	88.9	82.5	2400	312.00	0.34395	2.9	DN 80 (3")	88.9	82.5	4050	526.50	0.88215	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	2450	318.50	0.35696	2.8	DN 80 (3")	88.9	82.5	4100	533.00	0.90185	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	2500	325.00	0.37018	2.7	DN 80 (3")	88.9	82.5	4150	539.50	0.92174	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	2550	331.50	0.38361	2.6	DN 80 (3")	88.9	82.5	4200	546.00	0.94182	1.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	2600	338.00	0.39726	2.5	DN 80 (3")	88.9	82.5	4250	552.50	0.96210	1.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	2650	344.50	0.41112	2.4	DN 80 (3")	88.9	82.5	4300	559.00	0.98257	1.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	2700	351.00	0.42518	2.4	DN 80 (3")	88.9	82.5	4350	565.50	1.00323	1.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	2750	357.50	0.43946	2.3	DN 80 (3")	88.9	82.5	4400	572.00	1.02408	1.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	2800	364.00	0.45395	2.2	DN 80 (3")	88.9	82.5	4450	578.50	1.04513	1.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	2850	370.50	0.46864	2.1	DN 100 (4")	114.3	107.1	200	26.00	0.00112	891.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	2900	377.00	0.48355	2.1	DN 100 (4")	114.3	107.1	220	28.60	0.00133	750.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	2950	383.50	0.49866	2.0	DN 100 (4")	114.3	107.1	240	31.20	0.00156	642.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	3000	390.00	0.51397	1.9	DN 100 (4")	114.3	107.1	260	33.80	0.00180	555.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	3050	396.50	0.52949	1.9	DN 100 (4")	114.3	107.1	280	36.40	0.00206	486.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	3100	403.00	0.54522	1.8	DN 100 (4")	114.3	107.1	300	39.00	0.00233	429.6
DN 80 (3")	88.9	82.5	3150	409.50	0.56115	1.8	DN 100 (4")	114.3	107.1	320	41.60	0.00261	382.5
DN 80 (3")	88.9	82.5	3200	416.00	0.57729	1.7	DN 100 (4")	114.3	107.1	340	44.20	0.00292	342.9
DN 80 (3")	88.9	82.5	3250	422.50	0.59362	1.7	DN 100 (4")	114.3	107.1	360	46.80	0.00323	309.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	3300	429.00	0.61016	1.6	DN 100 (4")	114.3	107.1	380	49.40	0.00356	280.7
DN 80 (3")	88.9	82.5	3350	435.50	0.62690	1.6	DN 100 (4")	114.3	107.1	400	52.00	0.00391	256.0
DN 80 (3")	88.9	82.5	3400	442.00	0.64385	1.6	DN 100 (4")	114.3	107.1	450	58.50	0.00483	207.1
DN 80 (3")	88.9	82.5	3450	448.50	0.66099	1.5	DN 100 (4")	114.3	107.1	500	65.00	0.00584	171.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	3500	455.00	0.67833	1.5	DN 100 (4")	114.3	107.1	550	71.50	0.00693	144.3
DN 80 (3")	88.9	82.5	3550	461.50	0.69588	1.4	DN 100 (4")	114.3	107.1	600	78.00	0.00811	123.4
DN 80 (3")	88.9	82.5	3600	468.00	0.71362	1.4	DN 100 (4")	114.3	107.1	650	84.50	0.00936	106.8
DN 80 (3")	88.9	82.5	3650	474.50	0.73156	1.4	DN 100 (4")	114.3	107.1	700	91.00	0.01070	93.5



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20%	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	Acier	DIAMETRE DN	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	750	97.50	0.01211	82.6		DN 100 (4")	114.3	107.1	2400	312.00	0.09829	10.2	
DN 100 (4")	114.3	107.1	800	104.00	0.01360	73.5		DN 100 (4")	114.3	107.1	2450	318.50	0.10200	9.8	
DN 100 (4")	114.3	107.1	850	110.50	0.01517	65.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	2500	325.00	0.10578	9.5	
DN 100 (4")	114.3	107.1	900	117.00	0.01682	59.5		DN 100 (4")	114.3	107.1	2550	331.50	0.10962	9.1	
DN 100 (4")	114.3	107.1	950	123.50	0.01854	53.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	2600	338.00	0.11352	8.8	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1000	130.00	0.02033	49.2		DN 100 (4")	114.3	107.1	2650	344.50	0.11748	8.5	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1050	136.50	0.02219	45.1		DN 100 (4")	114.3	107.1	2700	351.00	0.12150	8.2	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1100	143.00	0.02413	41.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	2750	357.50	0.12558	8.0	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1150	149.50	0.02614	38.3		DN 100 (4")	114.3	107.1	2800	364.00	0.12972	7.7	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1200	156.00	0.02823	35.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	2850	370.50	0.13392	7.5	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1250	162.50	0.03038	32.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	2900	377.00	0.13817	7.2	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1300	175.50	0.03489	28.7		DN 100 (4")	114.3	107.1	2950	383.50	0.14249	7.0	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1350	169.00	0.03260	30.7		DN 100 (4")	114.3	107.1	3000	390.00	0.14687	6.8	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1400	182.00	0.03725	26.8		DN 100 (4")	114.3	107.1	3050	396.50	0.15130	6.6	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1450	188.50	0.03968	25.2		DN 100 (4")	114.3	107.1	3100	403.00	0.15580	6.4	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1500	195.00	0.04218	23.7		DN 100 (4")	114.3	107.1	3150	409.50	0.16035	6.2	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1550	201.50	0.04474	22.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	3200	416.00	0.16496	6.1	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1600	208.00	0.04737	21.1		DN 100 (4")	114.3	107.1	3250	422.50	0.16963	5.9	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1650	214.50	0.05007	20.0		DN 100 (4")	114.3	107.1	3300	429.00	0.17436	5.7	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1700	221.00	0.05283	18.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	3350	435.50	0.17914	5.6	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1750	227.50	0.05566	18.0		DN 100 (4")	114.3	107.1	3400	442.00	0.18398	5.4	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1800	234.00	0.05856	17.1		DN 100 (4")	114.3	107.1	3450	448.50	0.18888	5.3	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1850	240.50	0.06152	16.3		DN 100 (4")	114.3	107.1	3500	455.00	0.19384	5.2	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1900	247.00	0.06455	15.5		DN 100 (4")	114.3	107.1	3550	461.50	0.19885	5.0	
DN 100 (4")	114.3	107.1	1950	253.50	0.06764	14.8		DN 100 (4")	114.3	107.1	3600	468.00	0.20392	4.9	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2000	260.00	0.07079	14.1		DN 100 (4")	114.3	107.1	3650	474.50	0.20904	4.8	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2050	266.50	0.07401	13.5		DN 100 (4")	114.3	107.1	3700	481.00	0.21423	4.7	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2100	273.00	0.07729	12.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	3750	487.50	0.21947	4.6	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2150	279.50	0.08063	12.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	3800	494.00	0.22476	4.4	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2200	286.00	0.08404	11.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	3850	500.50	0.23011	4.3	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2250	292.50	0.08751	11.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	3900	507.00	0.23552	4.2	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2300	299.00	0.09104	11.0		DN 100 (4")	114.3	107.1	3950	513.50	0.24098	4.1	
DN 100 (4")	114.3	107.1	2350	305.50	0.09463	10.6		DN 100 (4")	114.3	107.1	4000	520.00	0.24650	4.1	



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20% Longueur fictive (m) pour 1 mbar		Acier	DIAMETRE DN	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	4050	526.50	0.25207	4.0		DN 100 (4")	114.3	107.1	5700	741.00	0.46632	2.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	4100	533.00	0.25770	3.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	5750	747.50	0.47371	2.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	4150	539.50	0.26339	3.8		DN 100 (4")	114.3	107.1	5800	754.00	0.48115	2.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	4200	546.00	0.26913	3.7		DN 100 (4")	114.3	107.1	5850	760.50	0.48864	2.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	4250	552.50	0.27492	3.6		DN 100 (4")	114.3	107.1	5900	767.00	0.49619	2.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	4300	559.00	0.28077	3.6		DN 100 (4")	114.3	107.1	5950	773.50	0.50378	2.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	4350	565.50	0.28668	3.5		DN 100 (4")	114.3	107.1	6000	780.00	0.51143	2.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	4400	572.00	0.29263	3.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	6050	786.50	0.51912	1.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	4450	578.50	0.29865	3.3		DN 100 (4")	114.3	107.1	6100	793.00	0.52687	1.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	4500	585.00	0.30471	3.3		DN 100 (4")	114.3	107.1	6150	799.50	0.53467	1.9
DN 100 (4")	114.3	107.1	4550	591.50	0.31084	3.2		DN 100 (4")	114.3	107.1	6200	806.00	0.54252	1.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	4600	598.00	0.31701	3.2		DN 100 (4")	114.3	107.1	6250	812.50	0.55042	1.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	4650	604.50	0.32324	3.1		DN 100 (4")	114.3	107.1	6300	819.00	0.55837	1.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	4700	611.00	0.32952	3.0		DN 100 (4")	114.3	107.1	6350	825.50	0.56637	1.8
DN 100 (4")	114.3	107.1	4750	617.50	0.33586	3.0		DN 100 (4")	114.3	107.1	6400	832.00	0.57443	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	4800	624.00	0.34225	2.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	6450	838.50	0.58253	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	4850	630.50	0.34869	2.9		DN 100 (4")	114.3	107.1	6500	845.00	0.59068	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	4900	637.00	0.35519	2.8		DN 100 (4")	114.3	107.1	6550	851.50	0.59889	1.7
DN 100 (4")	114.3	107.1	4950	643.50	0.36174	2.8		DN 100 (4")	114.3	107.1	6600	858.00	0.60714	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	5000	650.00	0.36835	2.7		DN 100 (4")	114.3	107.1	6650	864.50	0.61545	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	5050	656.50	0.37500	2.7		DN 100 (4")	114.3	107.1	6700	871.00	0.62380	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	5100	663.00	0.38171	2.6		DN 100 (4")	114.3	107.1	6750	877.50	0.63220	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	5150	669.50	0.38848	2.6		DN 100 (4")	114.3	107.1	6800	884.00	0.64066	1.6
DN 100 (4")	114.3	107.1	5200	676.00	0.39529	2.5		DN 100 (4")	114.3	107.1	6850	890.50	0.64916	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	5250	682.50	0.40216	2.5		DN 100 (4")	114.3	107.1	6900	897.00	0.65772	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	5300	689.00	0.40908	2.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	6950	903.50	0.66632	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	5350	695.50	0.41605	2.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	7000	910.00	0.67497	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	5400	702.00	0.42308	2.4		DN 100 (4")	114.3	107.1	7050	916.50	0.68368	1.5
DN 100 (4")	114.3	107.1	5450	708.50	0.43015	2.3		DN 100 (4")	114.3	107.1	7100	923.00	0.69243	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	5500	715.00	0.43728	2.3		DN 100 (4")	114.3	107.1	7150	929.50	0.70123	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	5550	721.50	0.44447	2.2		DN 100 (4")	114.3	107.1	7200	936.00	0.71008	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	5600	728.00	0.45170	2.2		DN 100 (4")	114.3	107.1	7250	942.50	0.71898	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	5650	734.50	0.45898	2.2		DN 100 (4")	114.3	107.1	7300	949.00	0.72793	1.4



Acier	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20% fictive (m) pour 1 mbar
DN 100 (4")	114.3	107.1	7350	955.50	0.73693	1.4
DN 100 (4")	114.3	107.1	7400	962.00	0.74598	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7450	968.50	0.75508	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7500	975.00	0.76422	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7550	981.50	0.77342	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7600	988.00	0.78266	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7650	994.50	0.79196	1.3
DN 100 (4")	114.3	107.1	7700	1001.00	0.80130	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7750	1007.50	0.81069	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7800	1014.00	0.82013	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7850	1020.50	0.82961	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7900	1027.00	0.83915	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	7950	1033.50	0.84873	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	8000	1040.00	0.85837	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	8050	1046.50	0.86805	1.2
DN 100 (4")	114.3	107.1	8100	1053.00	0.87778	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8150	1059.50	0.88755	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8200	1066.00	0.89738	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8250	1072.50	0.90725	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8300	1079.00	0.91717	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8350	1085.50	0.92714	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8400	1092.00	0.93716	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8450	1098.50	0.94722	1.1
DN 100 (4")	114.3	107.1	8500	1105.00	0.95734	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8550	1111.50	0.96750	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8600	1118.00	0.97770	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8650	1124.50	0.98796	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8700	1131.00	0.99826	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8750	1137.50	1.00861	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8800	1144.00	1.01901	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8850	1150.50	1.02946	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8900	1157.00	1.03995	1.0
DN 100 (4")	114.3	107.1	8950	1163.50	1.05049	1.0

TUBES EN CUIVRE - LONGUEUR MAXIMUM

Longueur fictive = Longueur réelle x 1,2

$$\Delta p = 2,28.10^4 \cdot \frac{d.L.Q^{1,8}}{D^{4,8}}$$

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



CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
12	10	10	1	0.13	0.00710	140.9	15	13	13	1	0.13	0.00201	496.4
12	10	10	1.5	0.20	0.01473	67.9	15	13	13	1.5	0.20	0.00418	239.3
12	10	10	2	0.26	0.02471	40.5	15	13	13	2	0.26	0.00701	142.6
12	10	10	2.5	0.33	0.03693	27.1	15	13	13	2.5	0.33	0.01048	95.4
12	10	10	3	0.39	0.05128	19.5	15	13	13	3	0.39	0.01455	68.7
12	10	10	3.5	0.46	0.06767	14.8	15	13	13	3.5	0.46	0.01921	52.1
12	10	10	4	0.52	0.08606	11.6	15	13	13	4	0.52	0.02443	40.9
12	10	10	4.5	0.59	0.10639	9.4	15	13	13	4.5	0.59	0.03020	33.1
12	10	10	5	0.65	0.12860	7.8	15	13	13	5	0.65	0.03650	27.4
12	10	10	5.5	0.72	0.15267	6.6	15	13	13	5.5	0.72	0.04333	23.1
12	10	10	6	0.78	0.17856	5.6	15	13	13	6	0.78	0.05068	19.7
12	10	10	6.5	0.85	0.20623	4.8	15	13	13	6.5	0.85	0.05854	17.1
12	10	10	7	0.91	0.23565	4.2	15	13	13	7	0.91	0.06689	15.0
12	10	10	7.5	0.98	0.26682	3.7	15	13	13	7.5	0.98	0.07573	13.2
12	10	10	8	1.04	0.29968	3.3	15	13	13	8	1.04	0.08506	11.8
12	10	10	8.5	1.11	0.33424	3.0	15	13	13	8.5	1.11	0.09487	10.5
12	10	10	9	1.17	0.37046	2.7	15	13	13	9	1.17	0.10515	9.5
12	10	10	9.5	1.24	0.40832	2.4	15	13	13	9.5	1.24	0.11590	8.6
12	10	10	10	1.30	0.44782	2.2	15	13	13	10	1.30	0.12711	7.9
12	10	10	10.5	1.37	0.48892	2.0	15	13	13	10.5	1.37	0.13878	7.2
12	10	10	11	1.43	0.53163	1.9	15	13	13	11	1.43	0.15090	6.6
12	10	10	11.5	1.50	0.57591	1.7	15	13	13	11.5	1.50	0.16347	6.1
12	10	10	12	1.56	0.62176	1.6	15	13	13	12	1.56	0.17648	5.7
12	10	10	12.5	1.63	0.66917	1.5	15	13	13	12.5	1.63	0.18994	5.3
12	10	10	13	1.69	0.71812	1.4	15	13	13	13	1.69	0.20383	4.9
12	10	10	13.5	1.76	0.76860	1.3	15	13	13	13.5	1.76	0.21816	4.6
12	10	10	14	1.82	0.82060	1.2	15	13	13	14	1.82	0.23292	4.3
12	10	10	14.5	1.89	0.87410	1.1	15	13	13	14.5	1.89	0.24810	4.0
12	10	10	15	1.95	0.92910	1.1	15	13	13	15	1.95	0.26372	3.8
12	10	10	15.5	2.02	0.98559	1.0	15	13	13	15.5	2.02	0.27975	3.6



CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar		CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
15	13	16	2.08	0.29620	3.4			18	16	2	0.26	0.00259	386.2	
15	13	16.5	2.15	0.31307	3.2			18	16	3	0.39	0.00537	186.1	
15	13	17	2.21	0.33035	3.0			18	16	4	0.52	0.00902	110.9	
15	13	17.5	2.28	0.34805	2.9			18	16	5	0.65	0.01347	74.2	
15	13	18	2.34	0.36615	2.7			18	16	6	0.78	0.01871	53.5	
15	13	18.5	2.41	0.38466	2.6			18	16	7	0.91	0.02469	40.5	
15	13	19	2.47	0.40358	2.5			18	16	8	1.04	0.03140	31.9	
15	13	19.5	2.54	0.42290	2.4			18	16	9	1.17	0.03881	25.8	
15	13	20	2.60	0.44261	2.3			18	16	10	1.30	0.04692	21.3	
15	13	20.5	2.67	0.46273	2.2			18	16	11	1.43	0.05570	18.0	
15	13	21	2.73	0.48324	2.1			18	16	12	1.56	0.06514	15.4	
15	13	21.5	2.80	0.50415	2.0			18	16	13	1.69	0.07524	13.3	
15	13	22	2.86	0.52545	1.9			18	16	14	1.82	0.08597	11.6	
15	13	22.5	2.93	0.54714	1.8			18	16	15	1.95	0.09734	10.3	
15	13	23	2.99	0.56922	1.8			18	16	16	2.08	0.10933	9.1	
15	13	23.5	3.06	0.59169	1.7			18	16	17	2.21	0.12194	8.2	
15	13	24	3.12	0.61454	1.6			18	16	18	2.34	0.13515	7.4	
15	13	24.5	3.19	0.63778	1.6			18	16	19	2.47	0.14896	6.7	
15	13	25	3.25	0.66140	1.5			18	16	20	2.60	0.16337	6.1	
15	13	25.5	3.32	0.68540	1.5			18	16	21	2.73	0.17837	5.6	
15	13	26	3.38	0.70978	1.4			18	16	22	2.86	0.19395	5.2	
15	13	26.5	3.45	0.73454	1.4			18	16	23	2.99	0.21010	4.8	
15	13	27	3.51	0.75967	1.3			18	16	24	3.12	0.22683	4.4	
15	13	27.5	3.58	0.78518	1.3			18	16	25	3.25	0.24413	4.1	
15	13	28	3.64	0.81107	1.2			18	16	26	3.38	0.26198	3.8	
15	13	28.5	3.71	0.83732	1.2			18	16	27	3.51	0.28040	3.6	
15	13	29	3.77	0.86395	1.2			18	16	28	3.64	0.29937	3.3	
15	13	29.5	3.84	0.89095	1.1			18	16	29	3.77	0.31889	3.1	
15	13	30	3.90	0.91831	1.1			18	16	30	3.90	0.33896	3.0	
15	13	30.5	3.97	0.94604	1.1			18	16	31	4.03	0.35956	2.8	
15	13	31	4.03	0.97414	1.0			18	16	32	4.16	0.38071	2.6	
15	13	31.5	4.10	1.00261	1.0			18	16	33	4.29	0.40239	2.5	
18	16	1	0.13	0.00074	1344.9			18	16	34	4.42	0.42461	2.4	



CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar		CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
18	16	35	4.55	0.44735	2.2			22	20	25	3.25	0.08365	12.0	
18	16	36	4.68	0.47062	2.1			22	20	27	3.51	0.09608	10.4	
18	16	37	4.81	0.49441	2.0			22	20	29	3.77	0.10926	9.2	
18	16	38	4.94	0.51872	1.9			22	20	31	4.03	0.12320	8.1	
18	16	39	5.07	0.54355	1.8			22	20	33	4.29	0.13787	7.3	
18	16	40	5.20	0.56889	1.8			22	20	35	4.55	0.15328	6.5	
18	16	41	5.33	0.59475	1.7			22	20	37	4.81	0.16940	5.9	
18	16	42	5.46	0.62112	1.6			22	20	39	5.07	0.18624	5.4	
18	16	43	5.59	0.64799	1.5			22	20	41	5.33	0.20378	4.9	
18	16	44	5.72	0.67537	1.5			22	20	43	5.59	0.22202	4.5	
18	16	45	5.85	0.70324	1.4			22	20	45	5.85	0.24096	4.2	
18	16	46	5.98	0.73162	1.4			22	20	47	6.11	0.26057	3.8	
18	16	47	6.11	0.76050	1.3			22	20	49	6.37	0.28087	3.6	
18	16	48	6.24	0.78987	1.3			22	20	51	6.63	0.30184	3.3	
18	16	49	6.37	0.81974	1.2			22	20	53	6.89	0.32348	3.1	
18	16	50	6.50	0.85010	1.2			22	20	55	7.15	0.34579	2.9	
18	16	51	6.63	0.88095	1.1			22	20	57	7.41	0.36875	2.7	
18	16	52	6.76	0.91228	1.1			22	20	59	7.67	0.39236	2.5	
18	16	53	6.89	0.94411	1.1			22	20	61	7.93	0.41663	2.4	
18	16	54	7.02	0.97641	1.0			22	20	63	8.19	0.44154	2.3	
18	16	55	7.15	1.00920	1.0			22	20	65	8.45	0.46709	2.1	
22	20	1	0.13	0.00025	3925.0			22	20	67	8.71	0.49328	2.0	
22	20	3	0.39	0.00184	543.3			22	20	69	8.97	0.52010	1.9	
22	20	5	0.65	0.00462	216.6			22	20	71	9.23	0.54755	1.8	
22	20	7	0.91	0.00846	118.2			22	20	73	9.49	0.57562	1.7	
22	20	9	1.17	0.01330	75.2			22	20	75	9.75	0.60432	1.7	
22	20	11	1.43	0.01908	52.4			22	20	77	10.01	0.63364	1.6	
22	20	13	1.69	0.02578	38.8			22	20	79	10.27	0.66357	1.5	
22	20	15	1.95	0.03335	30.0			22	20	81	10.53	0.69411	1.4	
22	20	17	2.21	0.04178	23.9			22	20	83	10.79	0.72526	1.4	
22	20	19	2.47	0.05104	19.6			22	20	85	11.05	0.75702	1.3	
22	20	21	2.73	0.06112	16.4			22	20	87	11.31	0.78939	1.3	
22	20	23	2.99	0.07199	13.9			22	20	89	11.57	0.82235	1.2	



CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
22	20	91	11.83	0.85591	1.2		28	25	140	18.20	0.63682	1.6	
22	20	93	12.09	0.89007	1.1		28	25	145	18.85	0.67834	1.5	
22	20	95	12.35	0.92482	1.1		28	25	150	19.50	0.72103	1.4	
22	20	97	12.61	0.96016	1.0		28	25	155	20.15	0.76487	1.3	
22	20	99	12.87	0.99609	1.0		28	25	160	20.80	0.80985	1.2	
28	25	1	0.13	0.00009	11455.4		28	25	165	21.45	0.85597	1.2	
28	25	5	0.65	0.00158	632.2		28	25	170	22.10	0.90323	1.1	
28	25	10	1.30	0.00551	181.6		28	25	175	22.75	0.95160	1.1	
28	25	15	1.95	0.01143	87.5		28	25	180	23.40	1.00110	1.0	
28	25	20	2.60	0.01918	52.1		28	25	185	24.05	1.05171	1.0	
28	25	25	3.25	0.02866	34.9		35	32	1	0.13	0.00003	37464.5	
28	25	30	3.90	0.03979	25.1		35	32	5	0.65	0.00048	2067.6	
28	25	35	4.55	0.05252	19.0		35	32	10	1.30	0.00168	593.8	
28	25	40	5.20	0.06679	15.0		35	32	15	1.95	0.00349	286.2	
28	25	45	5.85	0.08256	12.1		35	32	20	2.60	0.00586	170.5	
28	25	50	6.50	0.09980	10.0		35	32	25	3.25	0.00876	114.1	
28	25	55	7.15	0.11848	8.4		35	32	30	3.90	0.01217	82.2	
28	25	60	7.80	0.13857	7.2		35	32	35	4.55	0.01606	62.3	
28	25	65	8.45	0.16004	6.2		35	32	40	5.20	0.02042	49.0	
28	25	70	9.10	0.18288	5.5		35	32	45	5.85	0.02524	39.6	
28	25	75	9.75	0.20706	4.8		35	32	50	6.50	0.03052	32.8	
28	25	80	10.40	0.23257	4.3		35	32	55	7.15	0.03623	27.6	
28	25	85	11.05	0.25938	3.9		35	32	60	7.80	0.04237	23.6	
28	25	90	11.70	0.28749	3.5		35	32	65	8.45	0.04894	20.4	
28	25	95	12.35	0.31688	3.2		35	32	70	9.10	0.05592	17.9	
28	25	100	13.00	0.34753	2.9		35	32	75	9.75	0.06331	15.8	
28	25	105	13.65	0.37943	2.6		35	32	80	10.40	0.07111	14.1	
28	25	110	14.30	0.41257	2.4		35	32	85	11.05	0.07931	12.6	
28	25	115	14.95	0.44693	2.2		35	32	90	11.70	0.08791	11.4	
28	25	120	15.60	0.48252	2.1		35	32	95	12.35	0.09689	10.3	
28	25	125	16.25	0.51931	1.9		35	32	100	13.00	0.10626	9.4	
28	25	130	16.90	0.55730	1.8		35	32	110	14.30	0.12615	7.9	
28	25	135	17.55	0.59647	1.7		35	32	120	15.60	0.14754	6.8	



CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
35	32	130	16.90	0.17040	5.9		42	39	55	7.15	0.01402		71.3
35	32	140	18.20	0.19472	5.1		42	39	60	7.80	0.01639		61.0
35	32	150	19.50	0.22047	4.5		42	39	65	8.45	0.01893		52.8
35	32	160	20.80	0.24763	4.0		42	39	70	9.10	0.02164		46.2
35	32	170	22.10	0.27618	3.6		42	39	75	9.75	0.02450		40.8
35	32	180	23.40	0.30611	3.3		42	39	80	10.40	0.02751		36.3
35	32	190	24.70	0.33739	3.0		42	39	85	11.05	0.03069		32.6
35	32	200	26.00	0.37003	2.7		42	39	90	11.70	0.03401		29.4
35	32	210	27.30	0.40399	2.5		42	39	95	12.35	0.03749		26.7
35	32	220	28.60	0.43928	2.3		42	39	100	13.00	0.04111		24.3
35	32	230	29.90	0.47587	2.1		42	39	110	14.30	0.04881		20.5
35	32	240	31.20	0.51376	1.9		42	39	120	15.60	0.05708		17.5
35	32	250	32.50	0.55293	1.8		42	39	130	16.90	0.06593		15.2
35	32	260	33.80	0.59338	1.7		42	39	140	18.20	0.07534		13.3
35	32	270	35.10	0.63509	1.6		42	39	150	19.50	0.08530		11.7
35	32	280	36.40	0.67805	1.5		42	39	160	20.80	0.09581		10.4
35	32	290	37.70	0.72226	1.4		42	39	170	22.10	0.10686		9.4
35	32	300	39.00	0.76771	1.3		42	39	180	23.40	0.11844		8.4
35	32	310	40.30	0.81439	1.2		42	39	190	24.70	0.13054		7.7
35	32	320	41.60	0.86228	1.2		42	39	200	26.00	0.14317		7.0
35	32	330	42.90	0.91139	1.1		42	39	210	27.30	0.15631		6.4
35	32	340	44.20	0.96171	1.0		42	39	220	28.60	0.16996		5.9
42	39	1	0.13	0.00001	96830.0		42	39	230	29.90	0.18412		5.4
42	39	5	0.65	0.00019	5344.0		42	39	240	31.20	0.19878		5.0
42	39	10	1.30	0.00065	1534.7		42	39	250	32.50	0.21394		4.7
42	39	15	1.95	0.00135	739.7		42	39	260	33.80	0.22958		4.4
42	39	20	2.60	0.00227	440.7		42	39	270	35.10	0.24572		4.1
42	39	25	3.25	0.00339	294.9		42	39	280	36.40	0.26235		3.8
42	39	30	3.90	0.00471	212.4		42	39	290	37.70	0.27945		3.6
42	39	35	4.55	0.00621	160.9		42	39	300	39.00	0.29704		3.4
42	39	40	5.20	0.00790	126.6		42	39	310	40.30	0.31509		3.2
42	39	45	5.85	0.00977	102.4		42	39	320	41.60	0.33363		3.0
42	39	50	6.50	0.01181	84.7		42	39	330	42.90	0.35263		2.8



CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
42	39	340	44.20	0.37209	2.7		54	51	30	3.90	0.00130	769.9	
42	39	350	45.50	0.39202	2.6		54	51	35	4.55	0.00171	583.3	
42	39	360	46.80	0.41241	2.4		54	51	40	5.20	0.00218	458.7	
42	39	370	48.10	0.43326	2.3		54	51	45	5.85	0.00269	371.1	
42	39	380	49.40	0.45457	2.2		54	51	50	6.50	0.00326	307.0	
42	39	390	50.70	0.47633	2.1		54	51	55	7.15	0.00387	258.6	
42	39	400	52.00	0.49854	2.0		54	51	60	7.80	0.00452	221.1	
42	39	410	53.30	0.52120	1.9		54	51	65	8.45	0.00522	191.4	
42	39	420	54.60	0.54430	1.8		54	51	70	9.10	0.00597	167.5	
42	39	430	55.90	0.56785	1.8		54	51	75	9.75	0.00676	148.0	
42	39	440	57.20	0.59184	1.7		54	51	80	10.40	0.00759	131.7	
42	39	450	58.50	0.61627	1.6		54	51	85	11.05	0.00847	118.1	
42	39	460	59.80	0.64114	1.6		54	51	90	11.70	0.00938	106.6	
42	39	470	61.10	0.66645	1.5		54	51	95	12.35	0.01034	96.7	
42	39	480	62.40	0.69219	1.4		54	51	100	13.00	0.01134	88.2	
42	39	490	63.70	0.71836	1.4		54	51	110	14.30	0.01347	74.3	
42	39	500	65.00	0.74497	1.3		54	51	120	15.60	0.01575	63.5	
42	39	510	66.30	0.77200	1.3		54	51	130	16.90	0.01819	55.0	
42	39	520	67.60	0.79946	1.3		54	51	140	18.20	0.02079	48.1	
42	39	530	68.90	0.82734	1.2		54	51	150	19.50	0.02354	42.5	
42	39	540	70.20	0.85565	1.2		54	51	160	20.80	0.02643	37.8	
42	39	550	71.50	0.88439	1.1		54	51	170	22.10	0.02948	33.9	
42	39	560	72.80	0.91354	1.1		54	51	180	23.40	0.03268	30.6	
42	39	570	74.10	0.94311	1.1		54	51	190	24.70	0.03602	27.8	
42	39	580	75.40	0.97311	1.0		54	51	200	26.00	0.03950	25.3	
42	39	590	76.70	1.00351	1.0		54	51	210	27.30	0.04313	23.2	
42	39	600	78.00	1.03434	1.0		54	51	220	28.60	0.04689	21.3	
54	51	1	0.13	0.00000	350943.2		54	51	230	29.90	0.05080	19.7	
54	51	5	0.65	0.00005	19368.3		54	51	240	31.20	0.05485	18.2	
54	51	10	1.30	0.00018	5562.1		54	51	250	32.50	0.05903	16.9	
54	51	15	1.95	0.00037	2680.9		54	51	260	33.80	0.06335	15.8	
54	51	20	2.60	0.00063	1597.3		54	51	270	35.10	0.06780	14.7	
54	51	25	3.25	0.00094	1068.9		54	51	280	36.40	0.07238	13.8	



CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	CUIVRE	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
54	51	290	37.70	0.07710	13.0		54	51	740	96.20	0.41627	2.4	
54	51	300	39.00	0.08196	12.2		54	51	760	98.80	0.43674	2.3	
54	51	310	40.30	0.08694	11.5		54	51	780	101.40	0.45765	2.2	
54	51	320	41.60	0.09205	10.9		54	51	800	104.00	0.47899	2.1	
54	51	330	42.90	0.09729	10.3		54	51	820	106.60	0.50076	2.0	
54	51	340	44.20	0.10267	9.7		54	51	840	109.20	0.52296	1.9	
54	51	350	45.50	0.10816	9.2		54	51	860	111.80	0.54558	1.8	
54	51	360	46.80	0.11379	8.8		54	51	880	114.40	0.56863	1.8	
54	51	370	48.10	0.11954	8.4		54	51	900	117.00	0.59211	1.7	
54	51	380	49.40	0.12542	8.0		54	51	920	119.60	0.61600	1.6	
54	51	390	50.70	0.13143	7.6		54	51	940	122.20	0.64031	1.6	
54	51	400	52.00	0.13755	7.3		54	51	960	124.80	0.66505	1.5	
54	51	410	53.30	0.14381	7.0		54	51	980	127.40	0.69019	1.4	
54	51	420	54.60	0.15018	6.7		54	51	1000	130.00	0.71575	1.4	
54	51	430	55.90	0.15668	6.4		54	51	1020	132.60	0.74173	1.3	
54	51	440	57.20	0.16330	6.1		54	51	1040	135.20	0.76811	1.3	
54	51	450	58.50	0.17004	5.9		54	51	1060	137.80	0.79490	1.3	
54	51	460	59.80	0.17690	5.7		54	51	1080	140.40	0.82210	1.2	
54	51	470	61.10	0.18388	5.4		54	51	1100	143.00	0.84971	1.2	
54	51	480	62.40	0.19098	5.2		54	51	1120	145.60	0.87772	1.1	
54	51	490	63.70	0.19821	5.0		54	51	1140	148.20	0.90613	1.1	
54	51	500	65.00	0.20555	4.9		54	51	1160	150.80	0.93495	1.1	
54	51	520	67.60	0.22058	4.5		54	51	1180	153.40	0.96416	1.0	
54	51	540	70.20	0.23609	4.2		54	51	1200	156.00	0.99378	1.0	
54	51	560	72.80	0.25206	4.0		54	51	1220	158.60	1.02379	1.0	
54	51	580	75.40	0.26849	3.7								
54	51	600	78.00	0.28539	3.5								
54	51	620	80.60	0.30274	3.3								
54	51	640	83.20	0.32054	3.1								
54	51	660	85.80	0.33880	3.0								
54	51	680	88.40	0.35750	2.8								
54	51	700	91.00	0.37665	2.7								
54	51	720	93.60	0.39624	2.5								

TUBES EN POLYETHYLENE - LONGUEUR MAXIMUM

$$\Delta p = 2,28.10^4 \cdot \frac{d.L.Q^{1,8}}{D^{4,8}}$$

Longeur fictive = Longeur réelle x 1,2

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



PE	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longeur fictive (m) pour 1 mbar	PE	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longeur fictive (m) pour 1 mbar
DN 25	25	19.0	1	0.13	0.00033	3068.4		DN 25	25	19.0	31	4.03	0.15759	6.3	
DN 25	25	19.0	2	0.26	0.00113	881.2		DN 25	25	19.0	32	4.16	0.16686	6.0	
DN 25	25	19.0	3	0.39	0.00235	424.7		DN 25	25	19.0	33	4.29	0.17636	5.7	
DN 25	25	19.0	4	0.52	0.00395	253.1		DN 25	25	19.0	34	4.42	0.18610	5.4	
DN 25	25	19.0	5	0.65	0.00591	169.3		DN 25	25	19.0	35	4.55	0.19607	5.1	
DN 25	25	19.0	6	0.78	0.00820	122.0		DN 25	25	19.0	40	5.20	0.24934	4.0	
DN 25	25	19.0	7	0.91	0.01082	92.4		DN 25	25	19.0	45	5.85	0.30822	3.2	
DN 25	25	19.0	8	1.04	0.01376	72.7		DN 25	25	19.0	50	6.50	0.37259	2.7	
DN 25	25	19.0	9	1.17	0.01701	58.8		DN 25	25	19.0	55	7.15	0.44232	2.3	
DN 25	25	19.0	10	1.30	0.02056	48.6		DN 25	25	19.0	60	7.80	0.51731	1.9	
DN 25	25	19.0	11	1.43	0.02441	41.0		DN 25	25	19.0	65	8.45	0.59748	1.7	
DN 25	25	19.0	12	1.56	0.02855	35.0		DN 25	25	19.0	70	9.10	0.68275	1.5	
DN 25	25	19.0	13	1.69	0.03297	30.3		DN 25	25	19.0	75	9.75	0.77302	1.3	
DN 25	25	19.0	14	1.82	0.03768	26.5		DN 25	25	19.0	80	10.40	0.86825	1.2	
DN 25	25	19.0	15	1.95	0.04266	23.4		DN 25	25	19.0	85	11.05	0.96836	1.0	
DN 25	25	19.0	16	2.08	0.04792	20.9		DN 32	32	26.0	1	0.13	0.00007	13828.4	
DN 25	25	19.0	17	2.21	0.05344	18.7		DN 32	32	26.0	2	0.26	0.00025	3971.2	
DN 25	25	19.0	18	2.34	0.05923	16.9		DN 32	32	26.0	3	0.39	0.00052	1914.1	
DN 25	25	19.0	19	2.47	0.06529	15.3		DN 32	32	26.0	4	0.52	0.00088	1140.4	
DN 25	25	19.0	20	2.60	0.07160	14.0		DN 32	32	26.0	5	0.65	0.00131	763.2	
DN 25	25	19.0	21	2.73	0.07818	12.8		DN 32	32	26.0	6	0.78	0.00182	549.7	
DN 25	25	19.0	22	2.86	0.08500	11.8		DN 32	32	26.0	7	0.91	0.00240	416.5	
DN 25	25	19.0	23	2.99	0.09209	10.9		DN 32	32	26.0	8	1.04	0.00305	327.5	
DN 25	25	19.0	24	3.12	0.09942	10.1		DN 32	32	26.0	9	1.17	0.00377	264.9	
DN 25	25	19.0	25	3.25	0.10700	9.3		DN 32	32	26.0	10	1.30	0.00456	219.2	
DN 25	25	19.0	26	3.38	0.11482	8.7		DN 32	32	26.0	11	1.43	0.00542	184.6	
DN 25	25	19.0	27	3.51	0.12290	8.1		DN 32	32	26.0	12	1.56	0.00634	157.9	
DN 25	25	19.0	28	3.64	0.13121	7.6		DN 32	32	26.0	13	1.69	0.00732	136.7	
DN 25	25	19.0	29	3.77	0.13977	7.2		DN 32	32	26.0	14	1.82	0.00836	119.6	
DN 25	25	19.0	30	3.90	0.14856	6.7		DN 32	32	26.0	15	1.95	0.00947	105.6	



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 32	32	26.0	16	2.08	0.01063	94.0	DN 32	32	26.0	85	11.05	0.21487	4.7
DN 32	32	26.0	17	2.21	0.01186	84.3	DN 32	32	26.0	90	11.70	0.23816	4.2
DN 32	32	26.0	18	2.34	0.01314	76.1	DN 32	32	26.0	95	12.35	0.26250	3.8
DN 32	32	26.0	19	2.47	0.01449	69.0	DN 32	32	26.0	100	13.00	0.28789	3.5
DN 32	32	26.0	20	2.60	0.01589	62.9	DN 32	32	26.0	105	13.65	0.31432	3.2
DN 32	32	26.0	21	2.73	0.01735	57.6	DN 32	32	26.0	110	14.30	0.34177	2.9
DN 32	32	26.0	22	2.86	0.01886	53.0	DN 32	32	26.0	115	14.95	0.37024	2.7
DN 32	32	26.0	23	2.99	0.02043	48.9	DN 32	32	26.0	120	15.60	0.39972	2.5
DN 32	32	26.0	24	3.12	0.02206	45.3	DN 32	32	26.0	130	16.90	0.46166	2.2
DN 32	32	26.0	25	3.25	0.02374	42.1	DN 32	32	26.0	150	19.50	0.59730	1.7
DN 32	32	26.0	26	3.38	0.02548	39.2	DN 32	32	26.0	170	22.10	0.74823	1.3
DN 32	32	26.0	27	3.51	0.02727	36.7	DN 32	32	26.0	200	26.00	1.00249	1.0
DN 32	32	26.0	28	3.64	0.02911	34.3	DN 40	40	32.6	1	0.13	0.00002	40958.5
DN 32	32	26.0	29	3.77	0.03101	32.2	DN 40	40	32.6	2	0.26	0.00009	11762.3
DN 32	32	26.0	30	3.90	0.03296	30.3	DN 40	40	32.6	3	0.39	0.00018	5669.3
DN 32	32	26.0	31	4.03	0.03497	28.6	DN 40	40	32.6	4	0.52	0.00030	3377.8
DN 32	32	26.0	32	4.16	0.03703	27.0	DN 40	40	32.6	5	0.65	0.00044	2260.5
DN 32	32	26.0	33	4.29	0.03913	25.6	DN 40	40	32.6	6	0.78	0.00061	1628.1
DN 32	32	26.0	34	4.42	0.04129	24.2	DN 40	40	32.6	7	0.91	0.00081	1233.6
DN 32	32	26.0	35	4.55	0.04351	23.0	DN 40	40	32.6	8	1.04	0.00103	970.0
DN 32	32	26.0	36	4.68	0.04577	21.8	DN 40	40	32.6	9	1.17	0.00127	784.7
DN 32	32	26.0	37	4.81	0.04808	20.8	DN 40	40	32.6	10	1.30	0.00154	649.1
DN 32	32	26.0	38	4.94	0.05045	19.8	DN 40	40	32.6	11	1.43	0.00183	546.8
DN 32	32	26.0	39	5.07	0.05286	18.9	DN 40	40	32.6	12	1.56	0.00214	467.5
DN 32	32	26.0	40	5.20	0.05533	18.1	DN 40	40	32.6	13	1.69	0.00247	404.8
DN 32	32	26.0	45	5.85	0.06839	14.6	DN 40	40	32.6	14	1.82	0.00282	354.3
DN 32	32	26.0	50	6.50	0.08267	12.1	DN 40	40	32.6	15	1.95	0.00320	312.9
DN 32	32	26.0	55	7.15	0.09815	10.2	DN 40	40	32.6	16	2.08	0.00359	278.6
DN 32	32	26.0	60	7.80	0.11479	8.7	DN 40	40	32.6	17	2.21	0.00400	249.8
DN 32	32	26.0	65	8.45	0.13258	7.5	DN 40	40	32.6	18	2.34	0.00444	225.3
DN 32	32	26.0	70	9.10	0.15150	6.6	DN 40	40	32.6	19	2.47	0.00489	204.5
DN 32	32	26.0	75	9.75	0.17153	5.8	DN 40	40	32.6	20	2.60	0.00536	186.4
DN 32	32	26.0	80	10.40	0.19266	5.2	DN 40	40	32.6	21	2.73	0.00586	170.7



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	DIAMETRE DN	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	22	2.86	0.00637	157.0	DN 40	40	32.6	80	10.40	0.06505	15.4
DN 40	40	32.6	23	2.99	0.00690	145.0	DN 40	40	32.6	90	11.70	0.08041	12.4
DN 40	40	32.6	24	3.12	0.00745	134.3	DN 40	40	32.6	100	13.00	0.09720	10.3
DN 40	40	32.6	25	3.25	0.00802	124.8	DN 40	40	32.6	110	14.30	0.11539	8.7
DN 40	40	32.6	26	3.38	0.00860	116.2	DN 40	40	32.6	120	15.60	0.13495	7.4
DN 40	40	32.6	27	3.51	0.00921	108.6	DN 40	40	32.6	130	16.90	0.15587	6.4
DN 40	40	32.6	28	3.64	0.00983	101.7	DN 40	40	32.6	140	18.20	0.17811	5.6
DN 40	40	32.6	29	3.77	0.01047	95.5	DN 40	40	32.6	150	19.50	0.20166	5.0
DN 40	40	32.6	30	3.90	0.01113	89.9	DN 40	40	32.6	160	20.80	0.22650	4.4
DN 40	40	32.6	31	4.03	0.01181	84.7	DN 40	40	32.6	170	22.10	0.25262	4.0
DN 40	40	32.6	32	4.16	0.01250	80.0	DN 40	40	32.6	180	23.40	0.27999	3.6
DN 40	40	32.6	33	4.29	0.01321	75.7	DN 40	40	32.6	190	24.70	0.30861	3.2
DN 40	40	32.6	34	4.42	0.01394	71.7	DN 40	40	32.6	200	26.00	0.33846	3.0
DN 40	40	32.6	35	4.55	0.01469	68.1	DN 40	40	32.6	220	28.60	0.40181	2.5
DN 40	40	32.6	36	4.68	0.01545	64.7	DN 40	40	32.6	240	31.20	0.46993	2.1
DN 40	40	32.6	37	4.81	0.01623	61.6	DN 40	40	32.6	260	33.80	0.54276	1.8
DN 40	40	32.6	38	4.94	0.01703	58.7	DN 40	40	32.6	280	36.40	0.62021	1.6
DN 40	40	32.6	39	5.07	0.01785	56.0	DN 40	40	32.6	300	39.00	0.70222	1.4
DN 40	40	32.6	40	5.20	0.01868	53.5	DN 40	40	32.6	320	41.60	0.78872	1.3
DN 40	40	32.6	41	5.33	0.01953	51.2	DN 40	40	32.6	340	44.20	0.87967	1.1
DN 40	40	32.6	42	5.46	0.02039	49.0	DN 40	40	32.6	360	46.80	0.97499	1.0
DN 40	40	32.6	43	5.59	0.02128	47.0	DN 50	50	40.8	1	0.13	0.00001	120245.5
DN 40	40	32.6	44	5.72	0.02218	45.1	DN 50	50	40.8	2	0.26	0.00003	34531.4
DN 40	40	32.6	45	5.85	0.02309	43.3	DN 50	50	40.8	3	0.39	0.00006	16643.7
DN 40	40	32.6	46	5.98	0.02402	41.6	DN 50	50	40.8	4	0.52	0.00010	9916.6
DN 40	40	32.6	47	6.11	0.02497	40.0	DN 50	50	40.8	5	0.65	0.00015	6636.3
DN 40	40	32.6	48	6.24	0.02594	38.6	DN 50	50	40.8	6	0.78	0.00021	4779.7
DN 40	40	32.6	49	6.37	0.02692	37.2	DN 50	50	40.8	7	0.91	0.00028	3621.5
DN 40	40	32.6	50	6.50	0.02791	35.8	DN 50	50	40.8	8	1.04	0.00035	2847.8
DN 40	40	32.6	55	7.15	0.03314	30.2	DN 50	50	40.8	9	1.17	0.00043	2303.7
DN 40	40	32.6	60	7.80	0.03876	25.8	DN 50	50	40.8	10	1.30	0.00052	1905.8
DN 40	40	32.6	65	8.45	0.04476	22.3	DN 50	50	40.8	11	1.43	0.00062	1605.3
DN 40	40	32.6	70	9.10	0.05115	19.6	DN 50	50	40.8	12	1.56	0.00073	1372.6



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	DIAMETRE DN	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	13	1.69	0.00084	1188.4	DN 50	50	40.8	46	5.98	0.00818	122.2
DN 50	50	40.8	14	1.82	0.00096	1040.0	DN 50	50	40.8	47	6.11	0.00851	117.6
DN 50	50	40.8	15	1.95	0.00109	918.6	DN 50	50	40.8	48	6.24	0.00883	113.2
DN 50	50	40.8	16	2.08	0.00122	817.8	DN 50	50	40.8	49	6.37	0.00917	109.1
DN 50	50	40.8	17	2.21	0.00136	733.3	DN 50	50	40.8	50	6.50	0.00951	105.2
DN 50	50	40.8	18	2.34	0.00151	661.6	DN 50	50	40.8	51	6.63	0.00985	101.5
DN 50	50	40.8	19	2.47	0.00167	600.2	DN 50	50	40.8	52	6.76	0.01020	98.0
DN 50	50	40.8	20	2.60	0.00183	547.3	DN 50	50	40.8	53	6.89	0.01056	94.7
DN 50	50	40.8	21	2.73	0.00199	501.3	DN 50	50	40.8	54	7.02	0.01092	91.6
DN 50	50	40.8	22	2.86	0.00217	461.0	DN 50	50	40.8	55	7.15	0.01129	88.6
DN 50	50	40.8	23	2.99	0.00235	425.6	DN 50	50	40.8	56	7.28	0.01166	85.8
DN 50	50	40.8	24	3.12	0.00254	394.2	DN 50	50	40.8	57	7.41	0.01204	83.1
DN 50	50	40.8	25	3.25	0.00273	366.2	DN 50	50	40.8	58	7.54	0.01242	80.5
DN 50	50	40.8	26	3.38	0.00293	341.3	DN 50	50	40.8	59	7.67	0.01281	78.1
DN 50	50	40.8	27	3.51	0.00314	318.9	DN 50	50	40.8	60	7.80	0.01320	75.8
DN 50	50	40.8	28	3.64	0.00335	298.7	DN 50	50	40.8	65	8.45	0.01525	65.6
DN 50	50	40.8	29	3.77	0.00357	280.4	DN 50	50	40.8	70	9.10	0.01742	57.4
DN 50	50	40.8	30	3.90	0.00379	263.8	DN 50	50	40.8	75	9.75	0.01973	50.7
DN 50	50	40.8	31	4.03	0.00402	248.7	DN 50	50	40.8	80	10.40	0.02216	45.1
DN 50	50	40.8	32	4.16	0.00426	234.9	DN 50	50	40.8	85	11.05	0.02471	40.5
DN 50	50	40.8	33	4.29	0.00450	222.2	DN 50	50	40.8	90	11.70	0.02739	36.5
DN 50	50	40.8	34	4.42	0.00475	210.6	DN 50	50	40.8	95	12.35	0.03019	33.1
DN 50	50	40.8	35	4.55	0.00500	199.9	DN 50	50	40.8	100	13.00	0.03311	30.2
DN 50	50	40.8	36	4.68	0.00526	190.0	DN 50	50	40.8	105	13.65	0.03615	27.7
DN 50	50	40.8	37	4.81	0.00553	180.8	DN 50	50	40.8	110	14.30	0.03930	25.4
DN 50	50	40.8	38	4.94	0.00580	172.4	DN 50	50	40.8	115	14.95	0.04258	23.5
DN 50	50	40.8	39	5.07	0.00608	164.5	DN 50	50	40.8	120	15.60	0.04597	21.8
DN 50	50	40.8	40	5.20	0.00636	157.2	DN 50	50	40.8	125	16.25	0.04947	20.2
DN 50	50	40.8	41	5.33	0.00665	150.3	DN 50	50	40.8	130	16.90	0.05309	18.8
DN 50	50	40.8	42	5.46	0.00695	144.0	DN 50	50	40.8	135	17.55	0.05682	17.6
DN 50	50	40.8	43	5.59	0.00725	138.0	DN 50	50	40.8	140	18.20	0.06067	16.5
DN 50	50	40.8	44	5.72	0.00755	132.4	DN 50	50	40.8	145	18.85	0.06462	15.5
DN 50	50	40.8	45	5.85	0.00787	127.1	DN 50	50	40.8	150	19.50	0.06869	14.6



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar		DIAMETRE DN	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	155	20.15	0.07287	13.7		DN 50	50	40.8	390	50.70	0.38357	2.6
DN 50	50	40.8	160	20.80	0.07715	13.0		DN 50	50	40.8	400	52.00	0.40146	2.5
DN 50	50	40.8	165	21.45	0.08155	12.3		DN 50	50	40.8	420	54.60	0.43831	2.3
DN 50	50	40.8	170	22.10	0.08605	11.6		DN 50	50	40.8	440	57.20	0.47659	2.1
DN 50	50	40.8	175	22.75	0.09066	11.0		DN 50	50	40.8	460	59.80	0.51629	1.9
DN 50	50	40.8	180	23.40	0.09537	10.5		DN 50	50	40.8	480	62.40	0.55740	1.8
DN 50	50	40.8	185	24.05	0.10019	10.0		DN 50	50	40.8	500	65.00	0.59990	1.7
DN 50	50	40.8	190	24.70	0.10512	9.5		DN 50	50	40.8	520	67.60	0.64378	1.6
DN 50	50	40.8	195	25.35	0.11015	9.1		DN 50	50	40.8	540	70.20	0.68903	1.5
DN 50	50	40.8	200	26.00	0.11529	8.7		DN 50	50	40.8	560	72.80	0.73565	1.4
DN 50	50	40.8	205	26.65	0.12053	8.3		DN 50	50	40.8	580	75.40	0.78361	1.3
DN 50	50	40.8	210	27.30	0.12587	7.9		DN 50	50	40.8	600	78.00	0.83292	1.2
DN 50	50	40.8	215	27.95	0.13132	7.6		DN 50	50	40.8	650	84.50	0.96200	1.0
DN 50	50	40.8	220	28.60	0.13686	7.3		DN 63	63	51.5	10	1.30	0.00017	5850.5
DN 50	50	40.8	225	29.25	0.14251	7.0		DN 63	63	51.5	15	1.95	0.00035	2819.9
DN 50	50	40.8	230	29.90	0.14827	6.7		DN 63	63	51.5	20	2.60	0.00060	1680.1
DN 50	50	40.8	235	30.55	0.15412	6.5		DN 63	63	51.5	25	3.25	0.00089	1124.3
DN 50	50	40.8	240	31.20	0.16007	6.2		DN 63	63	51.5	30	3.90	0.00123	809.8
DN 50	50	40.8	245	31.85	0.16612	6.0		DN 63	63	51.5	35	4.55	0.00163	613.6
DN 50	50	40.8	250	32.50	0.17228	5.8		DN 63	63	51.5	40	5.20	0.00207	482.5
DN 50	50	40.8	260	33.80	0.18488	5.4		DN 63	63	51.5	45	5.85	0.00256	390.3
DN 50	50	40.8	270	35.10	0.19787	5.1		DN 63	63	51.5	50	6.50	0.00310	322.9
DN 50	50	40.8	280	36.40	0.21126	4.7		DN 63	63	51.5	55	7.15	0.00368	272.0
DN 50	50	40.8	290	37.70	0.22503	4.4		DN 63	63	51.5	60	7.80	0.00430	232.6
DN 50	50	40.8	300	39.00	0.23919	4.2		DN 63	63	51.5	65	8.45	0.00497	201.3
DN 50	50	40.8	310	40.30	0.25374	3.9		DN 63	63	51.5	70	9.10	0.00568	176.2
DN 50	50	40.8	320	41.60	0.26866	3.7		DN 63	63	51.5	75	9.75	0.00643	155.6
DN 50	50	40.8	330	42.90	0.28396	3.5		DN 63	63	51.5	80	10.40	0.00722	138.6
DN 50	50	40.8	340	44.20	0.29964	3.3		DN 63	63	51.5	85	11.05	0.00805	124.2
DN 50	50	40.8	350	45.50	0.31568	3.2		DN 63	63	51.5	90	11.70	0.00892	112.1
DN 50	50	40.8	360	46.80	0.33211	3.0		DN 63	63	51.5	95	12.35	0.00983	101.7
DN 50	50	40.8	370	48.10	0.34889	2.9		DN 63	63	51.5	100	13.00	0.01078	92.7
DN 50	50	40.8	380	49.40	0.36605	2.7		DN 63	63	51.5	105	13.65	0.01177	84.9



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar		DIAMETRE DN	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	110	14.30	0.01280	78.1		DN 63	63	51.5	300	39.00	0.07792	12.8
DN 63	63	51.5	115	14.95	0.01387	72.1		DN 63	63	51.5	310	40.30	0.08265	12.1
DN 63	63	51.5	120	15.60	0.01497	66.8		DN 63	63	51.5	320	41.60	0.08751	11.4
DN 63	63	51.5	125	16.25	0.01612	62.1		DN 63	63	51.5	330	42.90	0.09250	10.8
DN 63	63	51.5	130	16.90	0.01729	57.8		DN 63	63	51.5	340	44.20	0.09760	10.2
DN 63	63	51.5	135	17.55	0.01851	54.0		DN 63	63	51.5	350	45.50	0.10283	9.7
DN 63	63	51.5	140	18.20	0.01976	50.6		DN 63	63	51.5	360	46.80	0.10818	9.2
DN 63	63	51.5	145	18.85	0.02105	47.5		DN 63	63	51.5	370	48.10	0.11365	8.8
DN 63	63	51.5	150	19.50	0.02238	44.7		DN 63	63	51.5	380	49.40	0.11924	8.4
DN 63	63	51.5	155	20.15	0.02374	42.1		DN 63	63	51.5	390	50.70	0.12495	8.0
DN 63	63	51.5	160	20.80	0.02513	39.8		DN 63	63	51.5	400	52.00	0.13077	7.6
DN 63	63	51.5	165	21.45	0.02656	37.6		DN 63	63	51.5	420	54.60	0.14278	7.0
DN 63	63	51.5	170	22.10	0.02803	35.7		DN 63	63	51.5	440	57.20	0.15525	6.4
DN 63	63	51.5	175	22.75	0.02953	33.9		DN 63	63	51.5	460	59.80	0.16818	5.9
DN 63	63	51.5	180	23.40	0.03107	32.2		DN 63	63	51.5	480	62.40	0.18157	5.5
DN 63	63	51.5	185	24.05	0.03264	30.6		DN 63	63	51.5	500	65.00	0.19541	5.1
DN 63	63	51.5	190	24.70	0.03424	29.2		DN 63	63	51.5	520	67.60	0.20971	4.8
DN 63	63	51.5	195	25.35	0.03588	27.9		DN 63	63	51.5	540	70.20	0.22445	4.5
DN 63	63	51.5	200	26.00	0.03755	26.6		DN 63	63	51.5	560	72.80	0.23963	4.2
DN 63	63	51.5	205	26.65	0.03926	25.5		DN 63	63	51.5	580	75.40	0.25526	3.9
DN 63	63	51.5	210	27.30	0.04100	24.4		DN 63	63	51.5	600	78.00	0.27132	3.7
DN 63	63	51.5	215	27.95	0.04278	23.4		DN 63	63	51.5	650	84.50	0.31337	3.2
DN 63	63	51.5	220	28.60	0.04458	22.4		DN 63	63	51.5	700	91.00	0.35808	2.8
DN 63	63	51.5	225	29.25	0.04642	21.5		DN 63	63	51.5	750	97.50	0.40543	2.5
DN 63	63	51.5	230	29.90	0.04830	20.7		DN 63	63	51.5	800	104.00	0.45537	2.2
DN 63	63	51.5	235	30.55	0.05020	19.9		DN 63	63	51.5	850	110.50	0.50788	2.0
DN 63	63	51.5	240	31.20	0.05214	19.2		DN 63	63	51.5	900	117.00	0.56292	1.8
DN 63	63	51.5	245	31.85	0.05411	18.5		DN 63	63	51.5	950	123.50	0.62045	1.6
DN 63	63	51.5	250	32.50	0.05612	17.8		DN 63	63	51.5	1000	130.00	0.68047	1.5
DN 63	63	51.5	260	33.80	0.06022	16.6		DN 63	63	51.5	1050	136.50	0.74293	1.3
DN 63	63	51.5	270	35.10	0.06446	15.5		DN 63	63	51.5	1100	143.00	0.80782	1.2
DN 63	63	51.5	280	36.40	0.06882	14.5		DN 63	63	51.5	1150	149.50	0.87511	1.1
DN 63	63	51.5	290	37.70	0.07330	13.6		DN 63	63	51.5	1250	162.50	1.01682	1.0



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar		PE DIAMETRE DN	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	50	6.50	0.00038	2627.7		DN 90	90	79.8	370	48.10	0.01396	71.6
DN 90	90	79.8	55	7.15	0.00045	2213.5		DN 90	90	79.8	380	49.40	0.01465	68.3
DN 90	90	79.8	60	7.80	0.00053	1892.6		DN 90	90	79.8	390	50.70	0.01535	65.1
DN 90	90	79.8	70	9.10	0.00070	1434.0		DN 90	90	79.8	400	52.00	0.01607	62.2
DN 90	90	79.8	80	10.40	0.00089	1127.6		DN 90	90	79.8	420	54.60	0.01754	57.0
DN 90	90	79.8	90	11.70	0.00110	912.2		DN 90	90	79.8	440	57.20	0.01908	52.4
DN 90	90	79.8	100	13.00	0.00133	754.6		DN 90	90	79.8	460	59.80	0.02066	48.4
DN 90	90	79.8	110	14.30	0.00157	635.7		DN 90	90	79.8	480	62.40	0.02231	44.8
DN 90	90	79.8	120	15.60	0.00184	543.5		DN 90	90	79.8	500	65.00	0.02401	41.6
DN 90	90	79.8	130	16.90	0.00213	470.6		DN 90	90	79.8	520	67.60	0.02577	38.8
DN 90	90	79.8	140	18.20	0.00243	411.8		DN 90	90	79.8	540	70.20	0.02758	36.3
DN 90	90	79.8	150	19.50	0.00275	363.7		DN 90	90	79.8	560	72.80	0.02944	34.0
DN 90	90	79.8	160	20.80	0.00309	323.8		DN 90	90	79.8	580	75.40	0.03136	31.9
DN 90	90	79.8	170	22.10	0.00344	290.4		DN 90	90	79.8	600	78.00	0.03334	30.0
DN 90	90	79.8	180	23.40	0.00382	262.0		DN 90	90	79.8	650	84.50	0.03850	26.0
DN 90	90	79.8	190	24.70	0.00421	237.7		DN 90	90	79.8	700	91.00	0.04400	22.7
DN 90	90	79.8	200	26.00	0.00461	216.7		DN 90	90	79.8	750	97.50	0.04982	20.1
DN 90	90	79.8	210	27.30	0.00504	198.5		DN 90	90	79.8	800	104.00	0.05595	17.9
DN 90	90	79.8	220	28.60	0.00548	182.5		DN 90	90	79.8	850	110.50	0.06241	16.0
DN 90	90	79.8	230	29.90	0.00593	168.5		DN 90	90	79.8	900	117.00	0.06917	14.5
DN 90	90	79.8	240	31.20	0.00641	156.1		DN 90	90	79.8	950	123.50	0.07624	13.1
DN 90	90	79.8	250	32.50	0.00690	145.0		DN 90	90	79.8	1000	130.00	0.08361	12.0
DN 90	90	79.8	260	33.80	0.00740	135.1		DN 90	90	79.8	1050	136.50	0.09129	11.0
DN 90	90	79.8	270	35.10	0.00792	126.3		DN 90	90	79.8	1100	143.00	0.09926	10.1
DN 90	90	79.8	280	36.40	0.00846	118.3		DN 90	90	79.8	1150	149.50	0.10753	9.3
DN 90	90	79.8	290	37.70	0.00901	111.0		DN 90	90	79.8	1200	156.00	0.11609	8.6
DN 90	90	79.8	300	39.00	0.00957	104.5		DN 90	90	79.8	1250	162.50	0.12494	8.0
DN 90	90	79.8	310	40.30	0.01016	98.5		DN 90	90	79.8	1300	169.00	0.13408	7.5
DN 90	90	79.8	320	41.60	0.01075	93.0		DN 90	90	79.8	1350	175.50	0.14351	7.0
DN 90	90	79.8	330	42.90	0.01137	88.0		DN 90	90	79.8	1400	182.00	0.15321	6.5
DN 90	90	79.8	340	44.20	0.01199	83.4		DN 90	90	79.8	1450	188.50	0.16320	6.1
DN 90	90	79.8	350	45.50	0.01264	79.1		DN 90	90	79.8	1500	195.00	0.17347	5.8
DN 90	90	79.8	360	46.80	0.01329	75.2		DN 90	90	79.8	1550	201.50	0.18402	5.4



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 % Longueur fictive (m) pour 1 mbar		PE DIAMETRE DN	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	1600	208.00	0.19484	5.1	DN 90	90	79.8	3250	422.50	0.69769	1.4
DN 90	90	79.8	1650	214.50	0.20594	4.9	DN 90	90	79.8	3300	429.00	0.71713	1.4
DN 90	90	79.8	1700	221.00	0.21731	4.6	DN 90	90	79.8	3350	435.50	0.73680	1.4
DN 90	90	79.8	1750	227.50	0.22895	4.4	DN 90	90	79.8	3400	442.00	0.75671	1.3
DN 90	90	79.8	1800	234.00	0.24086	4.2	DN 90	90	79.8	3450	448.50	0.77686	1.3
DN 90	90	79.8	1850	240.50	0.25303	4.0	DN 90	90	79.8	3500	455.00	0.79725	1.3
DN 90	90	79.8	1900	247.00	0.26548	3.8	DN 90	90	79.8	3550	461.50	0.81786	1.2
DN 90	90	79.8	1950	253.50	0.27818	3.6	DN 90	90	79.8	3600	468.00	0.83872	1.2
DN 90	90	79.8	2000	260.00	0.29115	3.4	DN 90	90	79.8	3650	474.50	0.85980	1.2
DN 90	90	79.8	2050	266.50	0.30439	3.3	DN 90	90	79.8	3700	481.00	0.88112	1.1
DN 90	90	79.8	2100	273.00	0.31788	3.1	DN 90	90	79.8	3750	487.50	0.90266	1.1
DN 90	90	79.8	2150	279.50	0.33163	3.0	DN 90	90	79.8	3800	494.00	0.92444	1.1
DN 90	90	79.8	2200	286.00	0.34565	2.9	DN 90	90	79.8	3850	500.50	0.94645	1.1
DN 90	90	79.8	2250	292.50	0.35991	2.8	DN 90	90	79.8	3900	507.00	0.96869	1.0
DN 90	90	79.8	2300	299.00	0.37444	2.7	DN 90	90	79.8	3950	513.50	0.99116	1.0
DN 90	90	79.8	2350	305.50	0.38922	2.6	DN 90	90	79.8	4000	520.00	1.01386	1.0
DN 90	90	79.8	2400	312.00	0.40425	2.5	DN 90	90	79.8	4050	526.50	1.03679	1.0
DN 90	90	79.8	2450	318.50	0.41954	2.4	DN 110	110	97.5	100	13.00	0.00051	1977.5
DN 90	90	79.8	2500	325.00	0.43507	2.3	DN 110	110	97.5	110	14.30	0.00060	1665.8
DN 90	90	79.8	2550	331.50	0.45086	2.2	DN 110	110	97.5	120	15.60	0.00070	1424.3
DN 90	90	79.8	2600	338.00	0.46690	2.1	DN 110	110	97.5	130	16.90	0.00081	1233.2
DN 90	90	79.8	2650	344.50	0.48318	2.1	DN 110	110	97.5	140	18.20	0.00093	1079.2
DN 90	90	79.8	2700	351.00	0.49972	2.0	DN 110	110	97.5	150	19.50	0.00105	953.1
DN 90	90	79.8	2750	357.50	0.51650	1.9	DN 110	110	97.5	160	20.80	0.00118	848.6
DN 90	90	79.8	2800	364.00	0.53352	1.9	DN 110	110	97.5	170	22.10	0.00131	760.9
DN 90	90	79.8	2850	370.50	0.55080	1.8	DN 110	110	97.5	180	23.40	0.00146	686.5
DN 90	90	79.8	2900	377.00	0.56831	1.8	DN 110	110	97.5	190	24.70	0.00161	622.8
DN 90	90	79.8	2950	383.50	0.58607	1.7	DN 110	110	97.5	200	26.00	0.00176	567.9
DN 90	90	79.8	3000	390.00	0.60407	1.7	DN 110	110	97.5	210	27.30	0.00192	520.1
DN 90	90	79.8	3050	396.50	0.62231	1.6	DN 110	110	97.5	220	28.60	0.00209	478.4
DN 90	90	79.8	3100	403.00	0.64080	1.6	DN 110	110	97.5	230	29.90	0.00226	441.6
DN 90	90	79.8	3150	409.50	0.65952	1.5	DN 110	110	97.5	240	31.20	0.00244	409.0
DN 90	90	79.8	3200	416.00	0.67848	1.5	DN 110	110	97.5	250	32.50	0.00263	380.0



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	PE DIAMETRE DN	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	260	33.80	0.00282	354.1	DN 110	110	97.5	1050	136.50	0.03484	28.7
DN 110	110	97.5	270	35.10	0.00302	330.9	DN 110	110	97.5	1100	143.00	0.03788	26.4
DN 110	110	97.5	280	36.40	0.00323	309.9	DN 110	110	97.5	1150	149.50	0.04103	24.4
DN 110	110	97.5	290	37.70	0.00344	290.9	DN 110	110	97.5	1200	156.00	0.04430	22.6
DN 110	110	97.5	300	39.00	0.00365	273.7	DN 110	110	97.5	1250	162.50	0.04768	21.0
DN 110	110	97.5	310	40.30	0.00388	258.0	DN 110	110	97.5	1300	169.00	0.05117	19.5
DN 110	110	97.5	320	41.60	0.00410	243.7	DN 110	110	97.5	1350	175.50	0.05476	18.3
DN 110	110	97.5	330	42.90	0.00434	230.6	DN 110	110	97.5	1400	182.00	0.05847	17.1
DN 110	110	97.5	340	44.20	0.00458	218.5	DN 110	110	97.5	1450	188.50	0.06228	16.1
DN 110	110	97.5	350	45.50	0.00482	207.4	DN 110	110	97.5	1500	195.00	0.06620	15.1
DN 110	110	97.5	360	46.80	0.00507	197.1	DN 110	110	97.5	1550	201.50	0.07022	14.2
DN 110	110	97.5	370	48.10	0.00533	187.7	DN 110	110	97.5	1600	208.00	0.07435	13.4
DN 110	110	97.5	380	49.40	0.00559	178.9	DN 110	110	97.5	1650	214.50	0.07859	12.7
DN 110	110	97.5	390	50.70	0.00586	170.7	DN 110	110	97.5	1700	221.00	0.08293	12.1
DN 110	110	97.5	400	52.00	0.00613	163.1	DN 110	110	97.5	1750	227.50	0.08737	11.4
DN 110	110	97.5	420	54.60	0.00669	149.4	DN 110	110	97.5	1800	234.00	0.09191	10.9
DN 110	110	97.5	440	57.20	0.00728	137.4	DN 110	110	97.5	1850	240.50	0.09656	10.4
DN 110	110	97.5	460	59.80	0.00789	126.8	DN 110	110	97.5	1900	247.00	0.10131	9.9
DN 110	110	97.5	480	62.40	0.00851	117.5	DN 110	110	97.5	1950	253.50	0.10615	9.4
DN 110	110	97.5	500	65.00	0.00916	109.1	DN 110	110	97.5	2000	260.00	0.11110	9.0
DN 110	110	97.5	520	67.60	0.00983	101.7	DN 110	110	97.5	2050	266.50	0.11615	8.6
DN 110	110	97.5	540	70.20	0.01052	95.0	DN 110	110	97.5	2100	273.00	0.12130	8.2
DN 110	110	97.5	560	72.80	0.01124	89.0	DN 110	110	97.5	2150	279.50	0.12655	7.9
DN 110	110	97.5	580	75.40	0.01197	83.6	DN 110	110	97.5	2200	286.00	0.13190	7.6
DN 110	110	97.5	600	78.00	0.01272	78.6	DN 110	110	97.5	2250	292.50	0.13734	7.3
DN 110	110	97.5	650	84.50	0.01469	68.1	DN 110	110	97.5	2300	299.00	0.14289	7.0
DN 110	110	97.5	700	91.00	0.01679	59.6	DN 110	110	97.5	2350	305.50	0.14853	6.7
DN 110	110	97.5	750	97.50	0.01901	52.6	DN 110	110	97.5	2400	312.00	0.15426	6.5
DN 110	110	97.5	800	104.00	0.02135	46.8	DN 110	110	97.5	2450	318.50	0.16009	6.2
DN 110	110	97.5	850	110.50	0.02381	42.0	DN 110	110	97.5	2500	325.00	0.16602	6.0
DN 110	110	97.5	900	117.00	0.02639	37.9	DN 110	110	97.5	2550	331.50	0.17205	5.8
DN 110	110	97.5	950	123.50	0.02909	34.4	DN 110	110	97.5	2600	338.00	0.17817	5.6
DN 110	110	97.5	1000	130.00	0.03191	31.3	DN 110	110	97.5	2650	344.50	0.18438	5.4



PE DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar	PE	DIAMETRE DN	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	2700	351.00	0.19069	5.2		DN 110	110	97.5	4350	565.50	0.44994	2.2
DN 110	110	97.5	2750	357.50	0.19710	5.1		DN 110	110	97.5	4400	572.00	0.45930	2.2
DN 110	110	97.5	2800	364.00	0.20359	4.9		DN 110	110	97.5	4450	578.50	0.46873	2.1
DN 110	110	97.5	2850	370.50	0.21018	4.8		DN 110	110	97.5	4500	585.00	0.47826	2.1
DN 110	110	97.5	2900	377.00	0.21687	4.6		DN 110	110	97.5	4550	591.50	0.48786	2.0
DN 110	110	97.5	2950	383.50	0.22364	4.5		DN 110	110	97.5	4600	598.00	0.49756	2.0
DN 110	110	97.5	3000	390.00	0.23051	4.3		DN 110	110	97.5	4650	604.50	0.50733	2.0
DN 110	110	97.5	3050	396.50	0.23747	4.2		DN 110	110	97.5	4700	611.00	0.51719	1.9
DN 110	110	97.5	3100	403.00	0.24453	4.1		DN 110	110	97.5	4750	617.50	0.52714	1.9
DN 110	110	97.5	3150	409.50	0.25167	4.0		DN 110	110	97.5	4800	624.00	0.53717	1.9
DN 110	110	97.5	3200	416.00	0.25891	3.9		DN 110	110	97.5	4850	630.50	0.54728	1.8
DN 110	110	97.5	3250	422.50	0.26624	3.8		DN 110	110	97.5	4900	637.00	0.55748	1.8
DN 110	110	97.5	3300	429.00	0.27365	3.7		DN 110	110	97.5	4950	643.50	0.56776	1.8
DN 110	110	97.5	3350	435.50	0.28116	3.6		DN 110	110	97.5	5000	650.00	0.57813	1.7
DN 110	110	97.5	3400	442.00	0.28876	3.5		DN 110	110	97.5	5050	656.50	0.58858	1.7
DN 110	110	97.5	3450	448.50	0.29645	3.4		DN 110	110	97.5	5100	663.00	0.59911	1.7
DN 110	110	97.5	3500	455.00	0.30423	3.3		DN 110	110	97.5	5150	669.50	0.60972	1.6
DN 110	110	97.5	3550	461.50	0.31210	3.2		DN 110	110	97.5	5200	676.00	0.62042	1.6
DN 110	110	97.5	3600	468.00	0.32005	3.1		DN 110	110	97.5	5250	682.50	0.63120	1.6
DN 110	110	97.5	3650	474.50	0.32810	3.0		DN 110	110	97.5	5300	689.00	0.64206	1.6
DN 110	110	97.5	3700	481.00	0.33623	3.0		DN 110	110	97.5	5350	695.50	0.65300	1.5
DN 110	110	97.5	3750	487.50	0.34446	2.9		DN 110	110	97.5	5400	702.00	0.66403	1.5
DN 110	110	97.5	3800	494.00	0.35277	2.8		DN 110	110	97.5	5450	708.50	0.67514	1.5
DN 110	110	97.5	3850	500.50	0.36117	2.8		DN 110	110	97.5	5500	715.00	0.68633	1.5
DN 110	110	97.5	3900	507.00	0.36965	2.7		DN 110	110	97.5	5550	721.50	0.69760	1.4
DN 110	110	97.5	3950	513.50	0.37823	2.6		DN 110	110	97.5	5600	728.00	0.70895	1.4
DN 110	110	97.5	4000	520.00	0.38689	2.6		DN 110	110	97.5	5650	734.50	0.72039	1.4
DN 110	110	97.5	4050	526.50	0.39564	2.5		DN 110	110	97.5	5700	741.00	0.73190	1.4
DN 110	110	97.5	4100	533.00	0.40447	2.5		DN 110	110	97.5	5750	747.50	0.74350	1.3
DN 110	110	97.5	4150	539.50	0.41339	2.4		DN 110	110	97.5	5800	754.00	0.75518	1.3
DN 110	110	97.5	4200	546.00	0.42240	2.4		DN 110	110	97.5	5850	760.50	0.76693	1.3
DN 110	110	97.5	4250	552.50	0.43150	2.3		DN 110	110	97.5	5900	767.00	0.77877	1.3
DN 110	110	97.5	4300	559.00	0.44068	2.3		DN 110	110	97.5	5950	773.50	0.79069	1.3



PE	DIAMETRE DN	DIAMETRE ext. (mm)	DIAMETRE int. (mm)	PUISSANCE (kW)	DEBIT (m3/h)	mbar/m + 20 %	Longueur fictive (m) pour 1 mbar
DN 110	110	110	97.5	6000	780.00	0.80269	1.2
DN 110	110	110	97.5	6050	786.50	0.81477	1.2
DN 110	110	110	97.5	6100	793.00	0.82694	1.2
DN 110	110	110	97.5	6150	799.50	0.83918	1.2
DN 110	110	110	97.5	6200	806.00	0.85150	1.2
DN 110	110	110	97.5	6250	812.50	0.86390	1.2
DN 110	110	110	97.5	6300	819.00	0.87638	1.1
DN 110	110	110	97.5	6350	825.50	0.88894	1.1
DN 110	110	110	97.5	6400	832.00	0.90157	1.1
DN 110	110	110	97.5	6450	838.50	0.91429	1.1
DN 110	110	110	97.5	6500	845.00	0.92709	1.1
DN 110	110	110	97.5	6550	851.50	0.93997	1.1
DN 110	110	110	97.5	6600	858.00	0.95292	1.0
DN 110	110	110	97.5	6650	864.50	0.96595	1.0
DN 110	110	110	97.5	6700	871.00	0.97907	1.0
DN 110	110	110	97.5	6750	877.50	0.99226	1.0
DN 110	110	110	97.5	6800	884.00	1.00553	1.0
DN 110	110	110	97.5	6850	890.50	1.01887	1.0
DN 110	110	110	97.5	6900	897.00	1.03230	1.0
DN 110	110	110	97.5	6950	903.50	1.04580	1.0

5. Conditions supplémentaires pour des chaudières de chauffage central, avec ou sans production d'eau chaude sanitaire, et une puissance nominale < 70 kW

dans le cas d'un bâtiment neuf ou renouvelé avec un permis de bâtir après le 19/05/2008
ATTENTION: pas d'application en cas de placement ou remplacement d'un chauffage centrale dans un bâtiment existant.

5.1 ESPACE D'INSTALLATION POUR CHAUDIERES CC¹⁾

5.1.1 Conditions générales

- Puissance nominale totale installée chaudières CC de type B ≤ 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:

* 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 CHAUDIERES 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

$$\begin{array}{l} * \left[\begin{array}{l} \frac{\text{puissance nominale des appareils (kW)}}{\text{volume de l'espace d'installation (m}^3\text{)}} \\ \frac{\text{puissance nominale des appareils (kW)}}{\text{volume de l'espace d'installation (m}^3\text{)}} \end{array} \right] \leq 35: \text{ aucune orifice de ventilation est obligatoire} \\ * \left[\begin{array}{l} \frac{\text{puissance nominale des appareils (kW)}}{\text{volume de l'espace d'installation (m}^3\text{)}} \\ \frac{\text{puissance nominale des appareils (kW)}}{\text{volume de l'espace d'installation (m}^3\text{)}} \end{array} \right] > 35: \text{ orifice de ventilation est obligatoire} \end{array}$$

- 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, ($\approx \varnothing 80$ 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 adjacents¹⁾;

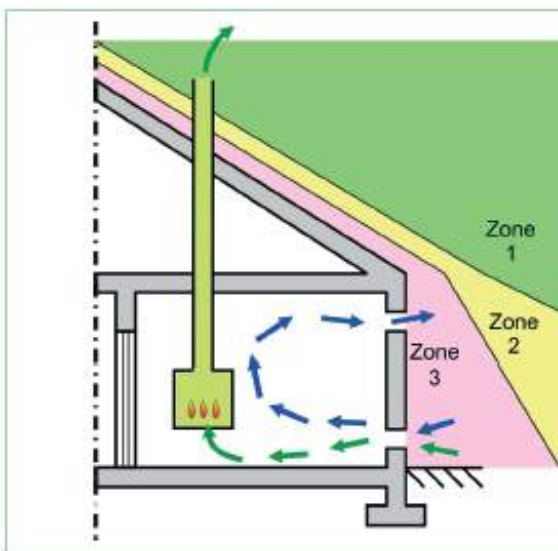
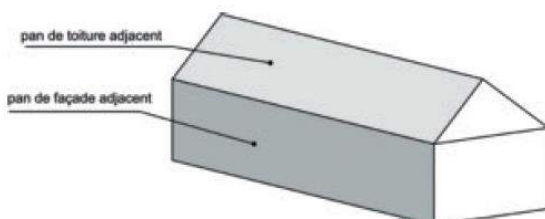


Figure 1

Orifice d'évacuation dans la partie supérieure du local débouchant directement à l'air libre

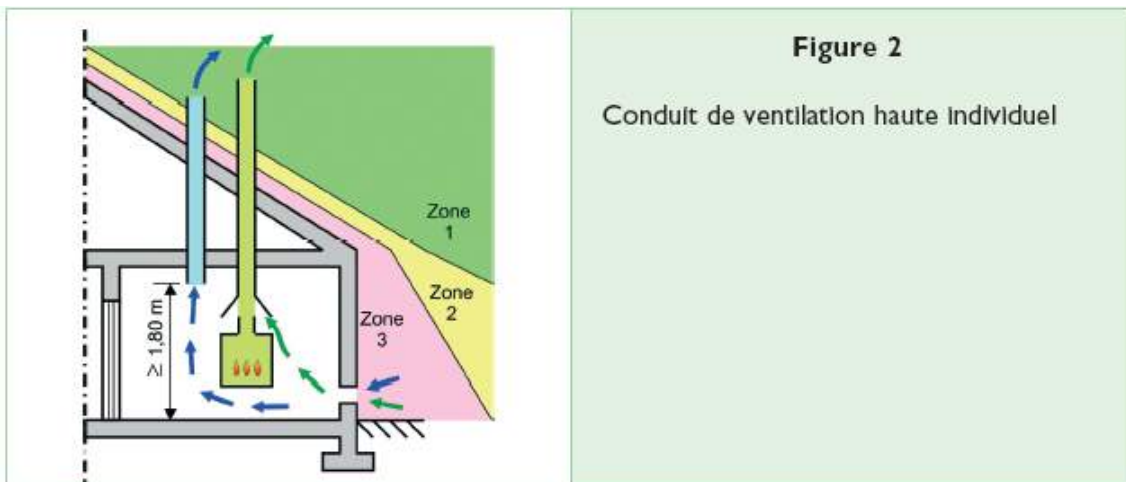
¹⁾ **Pans de façade et de toiture adjacents :**

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



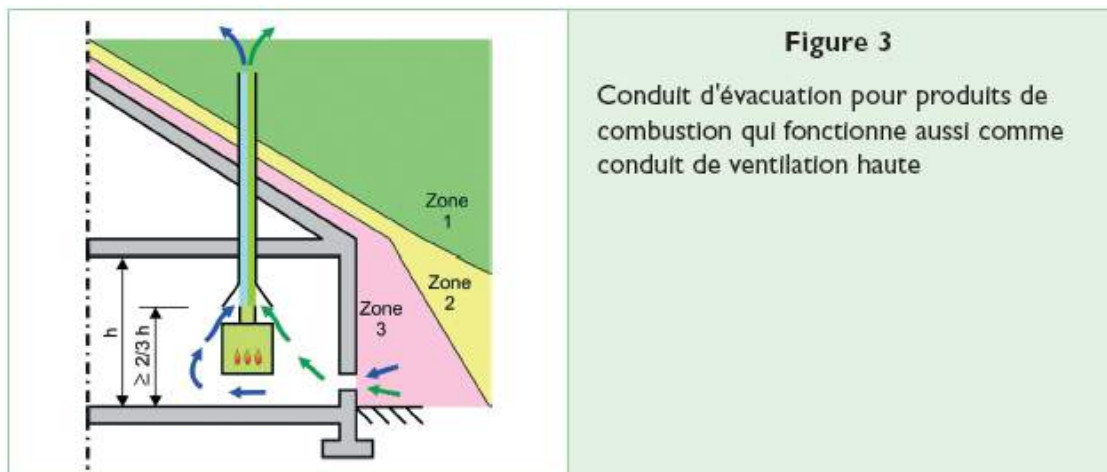
b) **Soit par un conduit de ventilation haute :**

- 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.

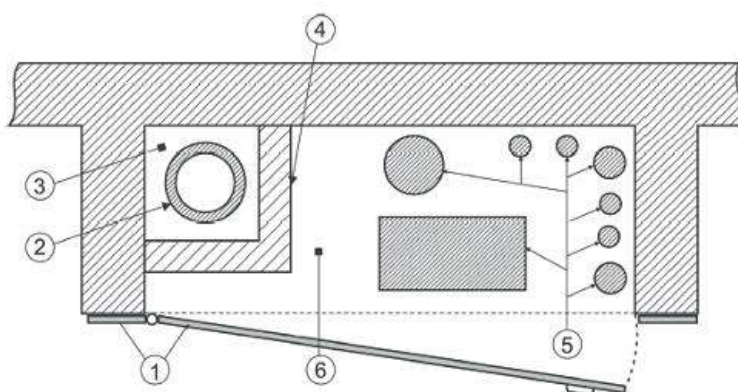
Lorsque le conduit d'évacuation collectif de l'immeuble est équipé d'un extracteur mécanique externe, les appareils d'utilisation peuvent être raccordés au conduit d'évacuation collectif, à condition de respecter les mêmes prescriptions de sécurité que la VMC-gaz.

¹⁾ 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 EI 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): EI 30
- 5: appareils et conduits autres que ceux pour l'évacuation des produits de combustion
- 6: l'air

* La gaine doit être aérée de façon que la température dans cet espace reste $\leq 40^{\circ}\text{C}$.

L'aération se fait par des ouvertures non obturables d'une section $\geq 50 \text{ cm}^2$.

- » 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⁾ EI : indice européen pour la résistance au feu (ancien 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 C₃* ou C₄* 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 80°C;
 - le conduit d'évacuation appartient à la classe de température T120²⁾ et porte le marquage CE.
- * Les conduits de raccordement et d'évacuation en synthétique doivent toujours être protégés contre l'incendie par une enveloppe anti-feu.
- * 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 EI 30³⁾;
 - 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 suit :
 - 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.

¹⁾ NOTE : L'A.R. de 12/1997 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.

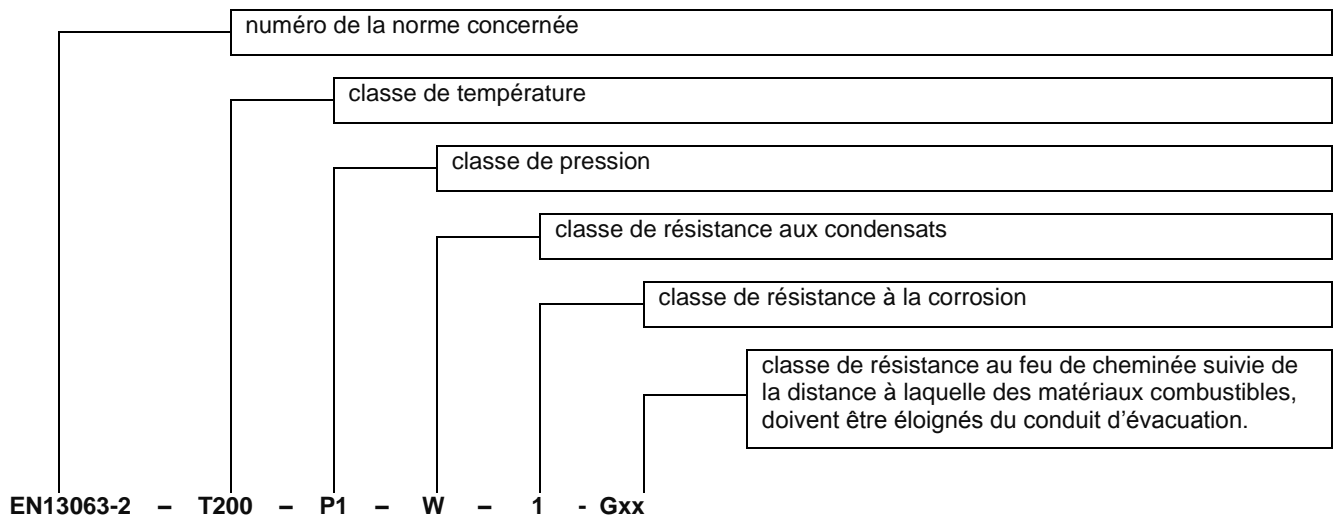
²⁾ T120 : Température des gaz de combustion max. 120°C.

³⁾ EI : indice européen pour la résistance au feu (ancien Rf).

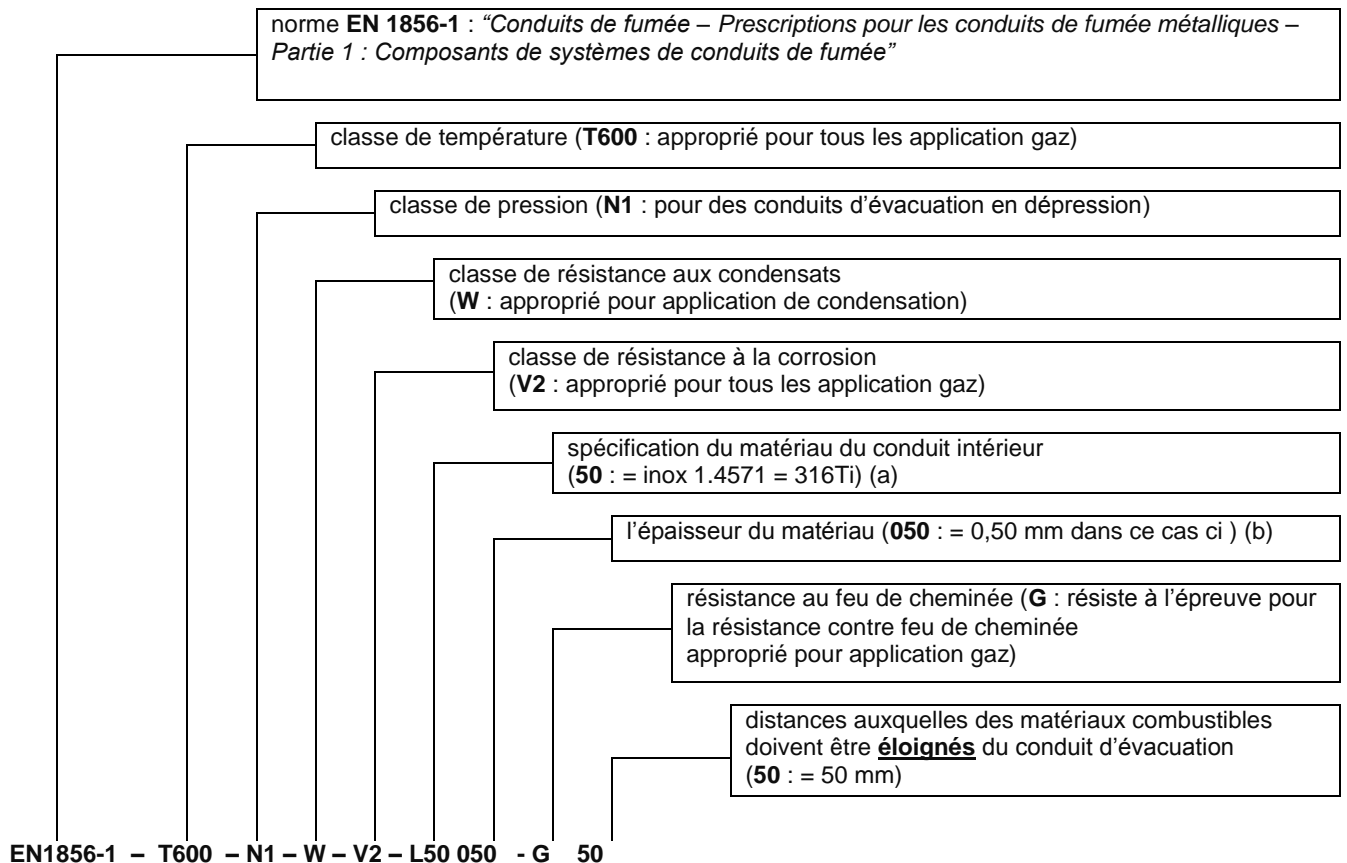
5.3.2 Exigences de matériaux pour les conduits de raccordement et d'évacuation

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 de matériau				Type de chaudière de chauffage central	
CONDUITS METALLIQUES				Gaz	Gaz condensation
Espèce de matériau conforme à EN 1856-1 (7)	Aluminium numéro conforme à EN 573-3	Acier inoxydable			
		numéro conforme à EN 10088-1	conforme à ANSI		
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	316L	admis	admis
		1.4571	316Ti		
60		1.4432	316L*	admis	admis
70		1.4539	904L	admis	admis
CONDUITS EN D'AUTRES MATERIAUX					
Béton (4)				admis (2)	interdit (1)
Terre cuite (5)				admis (2)	interdit (1)
Matière synthétique (4)				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 chaudière de chauffage central	Classe de température	Classe de pression (1)	Classe de résistance au feu de cheminée	Classe de résistance aux condensats	Classe de résistance à la corrosion (2)
Gaz chaudière non étanche atmosphérique	T250	N	O	D	V1 ou 1
Gaz chaudière ouvert à air soufflé	T200 – T300	N / P	O	D	V1 ou 1
Gaz chaudière étanche	T200	P	O	D	V1 ou 1
Gaz chaudière à condensation	T80 – T160	N / P	O	W	V1 ou 1
D	Non résistant aux condensats		W	Résistant aux condensats	
G	Résistants au feu de cheminée		O	Non résistant au feu de cheminée	
N	Dépression		P	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
Gaz	D	0,4	0,7
	W	0,6	1,5
D : pas de condensation		W : condensation	

- **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 corrosion V1; 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 $\leq 30^\circ$ 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.

5.4 CALCUL DU FACTEUR DE DILUTION POUR DES DEBOUCHES DES CONDUITS D'EVACUATION APPAREILS TYPE B ET C

- Le débouché du conduit d'évacuation doit se trouver à une distance suffisante de chaque orifice d'entrée d'un bâtiment (fenêtres, portes et ouvertures de ventilation, ...). Cette distance doit être déterminée de façon à ce que le facteur f (facteur de dilution) < la valeur mentionnée dans le tableau ci-après.

Type de chaudière de chauffage central	Valeur maximal de f
Gaz	0,01

- Méthode de calcul générale

- * f est calculée avec la formule :

$$f = \frac{\sqrt{P_n}}{s_1 \times l + s_2 \times \Delta h}$$

P_n : puissance nominale de la chaudière CC (kW)

l : la distance entre le débouché du conduit d'évacuation et l'orifice d'entrée (m) en tenant compte des obstacles entre les deux;

Δh : la différence de niveau entre le débouché et l'orifice d'entrée (m) ; Cette distance est **toujours un chiffre positive** ;

S_1, S_2 : les coefficients de dilution. Les valeurs dépendent de la position du débouché par rapport à l'orifice d'entrée. Pour cette position on identifie 17 possibilités différentes qui donnent lieu à 8 valeurs de S_1 et S_2 différentes.

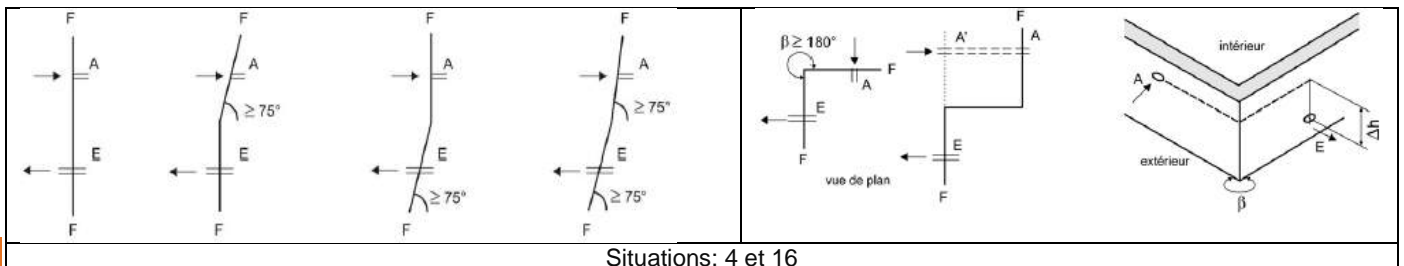
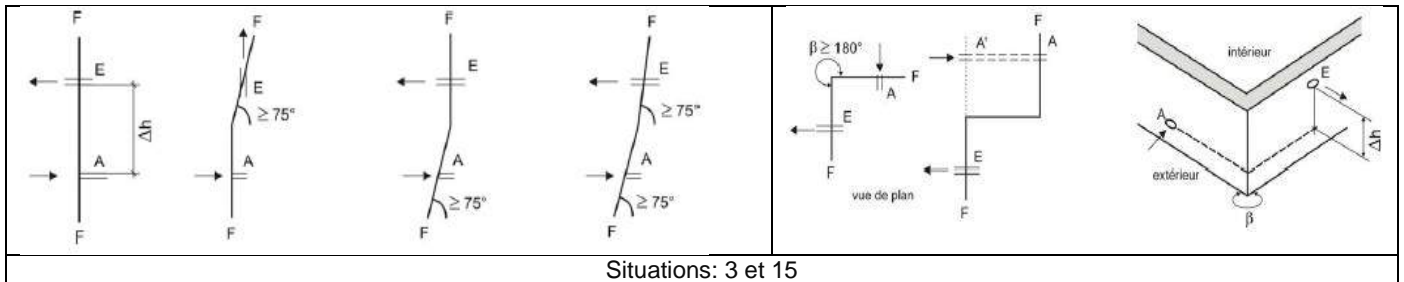
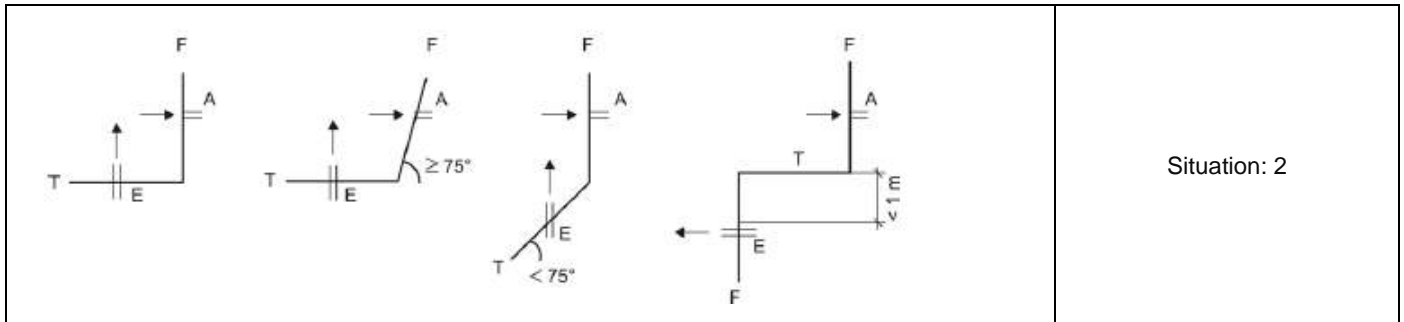
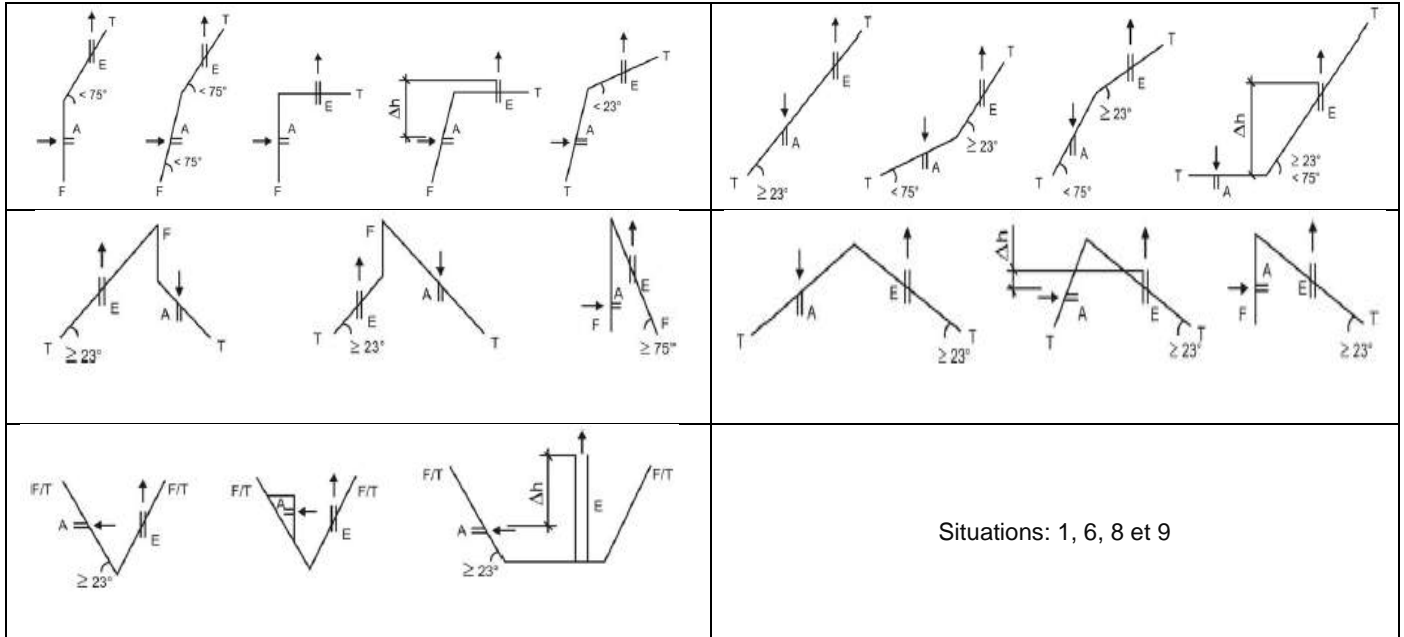
- * Valeurs des coefficients de dilution S_1 et S_2 en fonction des 17 possibilités (voir ci-après)

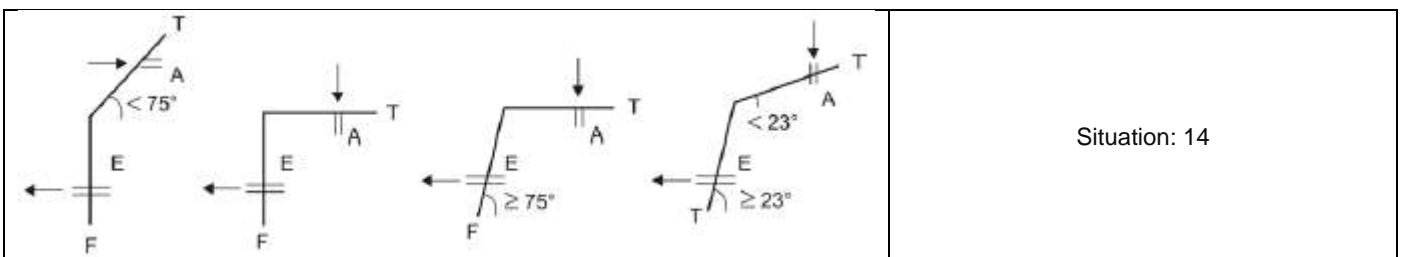
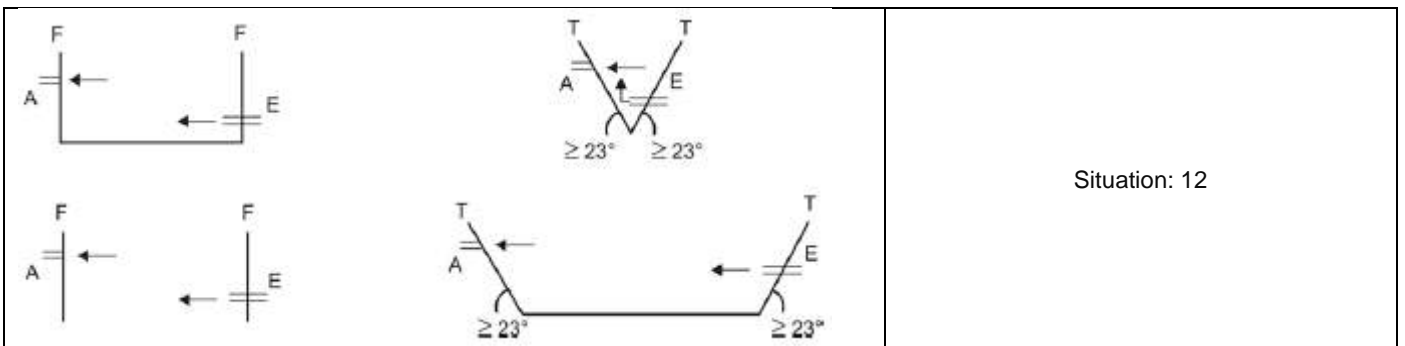
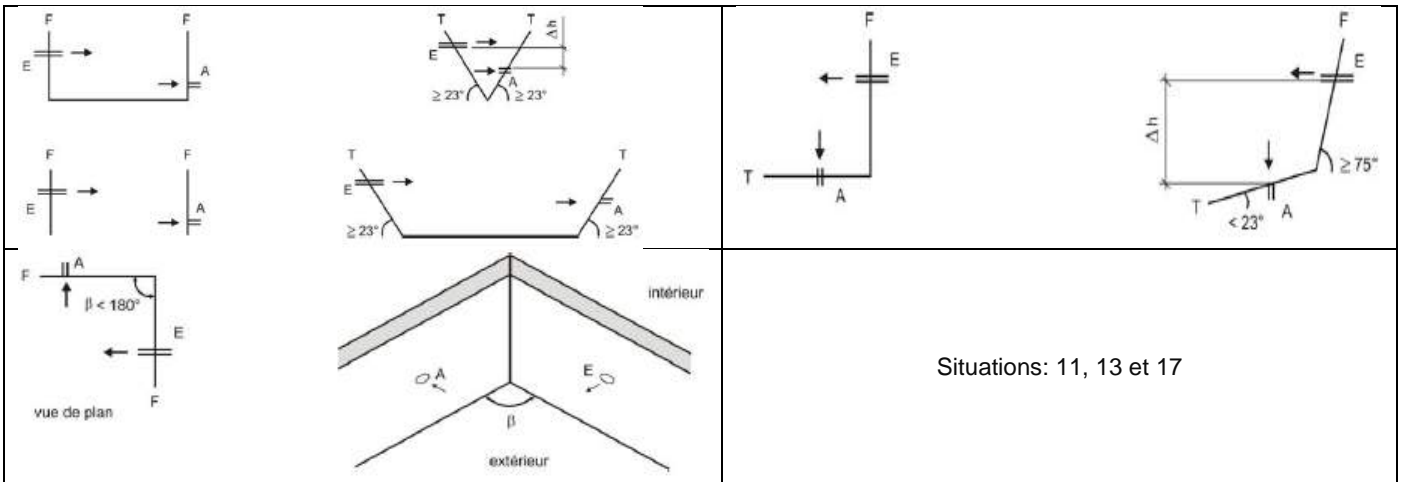
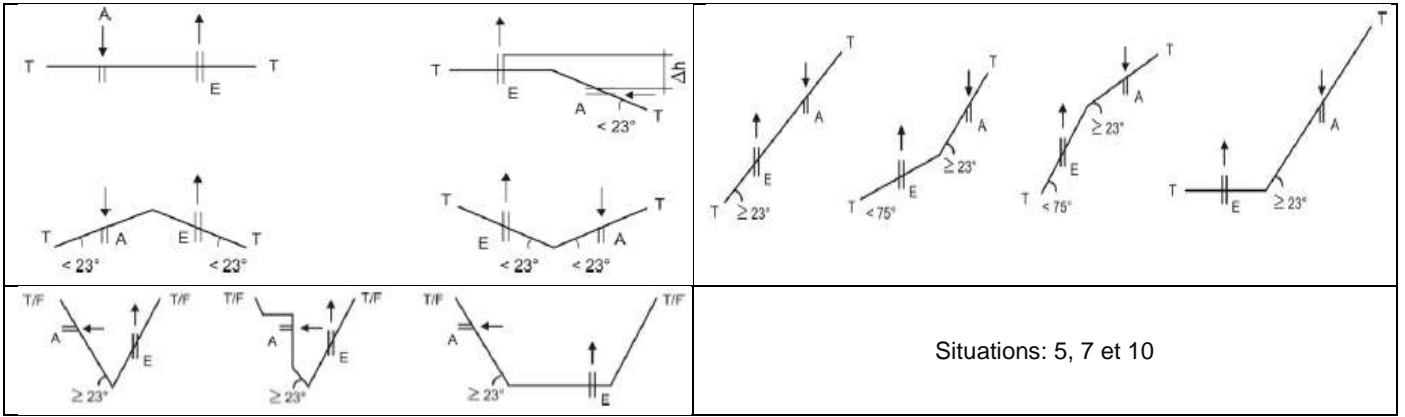
Combustible	Situations															
	1, 6, 8 et 9		2		3 et 15		4 et 16		5, 7 et 10		11, 13 et 17		12		14	
	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2
Gaz	163	325	60	60	500	0	500	-325	80	80	110	325	163	60	163	80

17 possibilités différentes

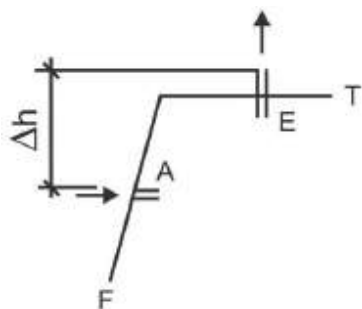


F : est la façade; A : est l'entrée; E : est l'évacuation; T : est le toit;
 Δh : est la différence verticale de niveau entre les orifices d'entrée et d'évacuation





* Exemple d'un calcul



La distance Δh est de 2 m.

La longueur de la ligne entre le débouché du conduit d'évacuation E et l'orifice d'entrée A, en suivant les contours du façade et du toit, est de 4,5 m.

L'appareil à gaz a une puissance nominale de 60 kW.

La situation est une des figures de la situation 1, 6, 8 et 9.

La valeur du facteur de dilution est donc : $S_1 = 163$ et $S_2 = 325$.

$$f = \frac{\sqrt{60}}{163 \times 4,5 + 325 \times 2}$$

= 0,0056. La valeur de f est plus petite que 0,01 → pas de nuisance

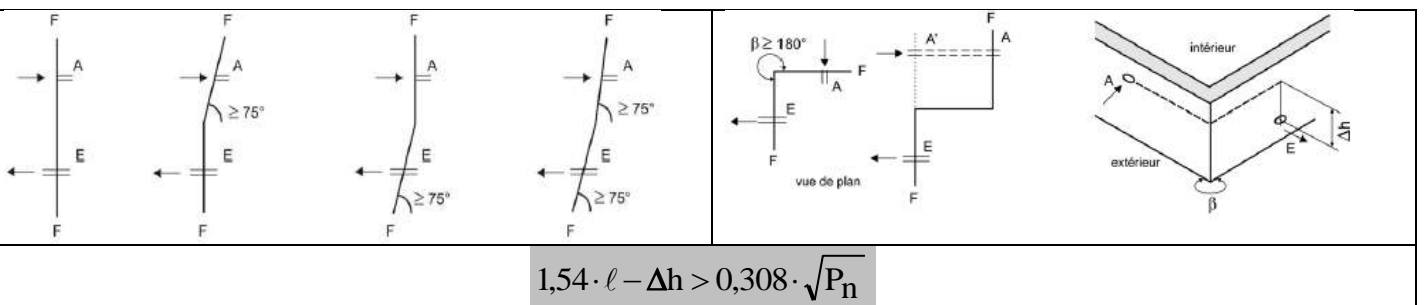
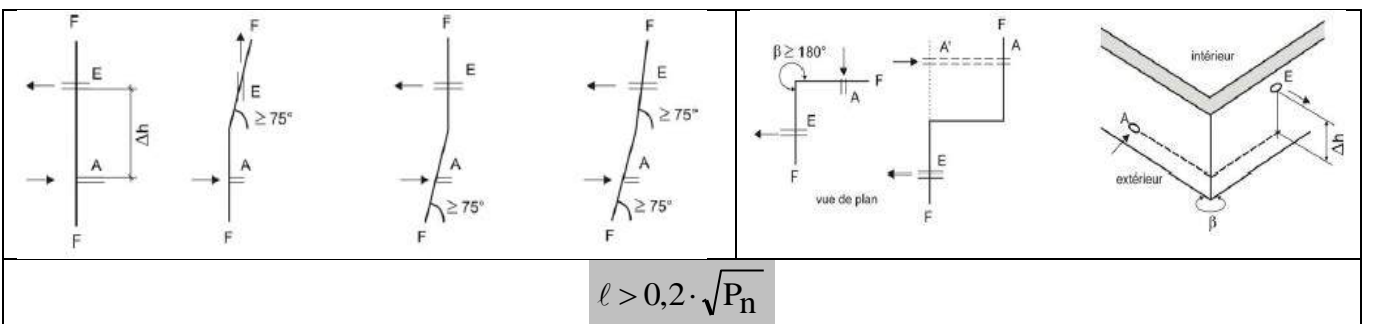
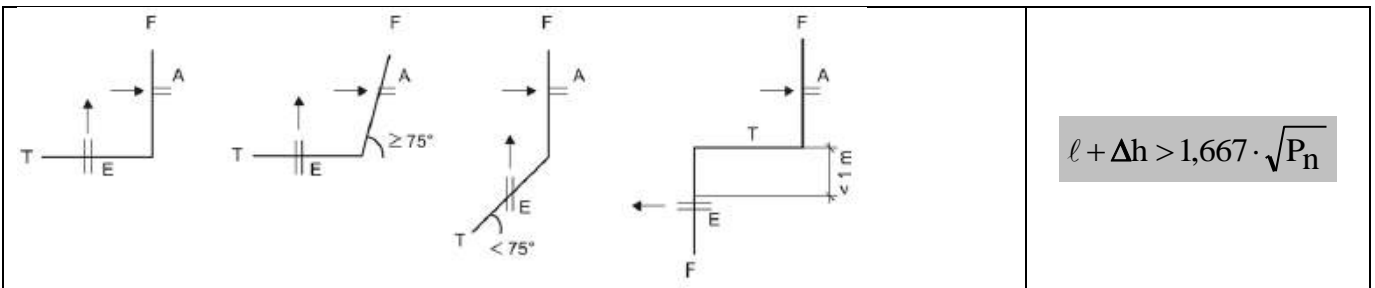
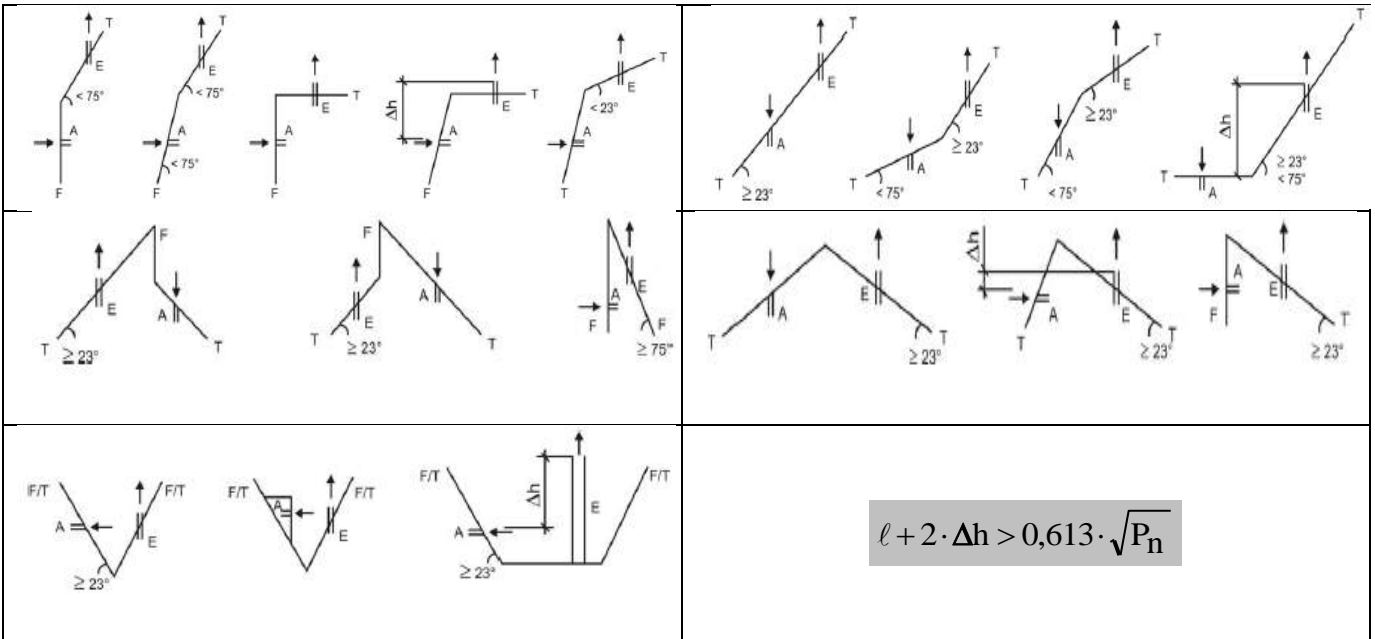


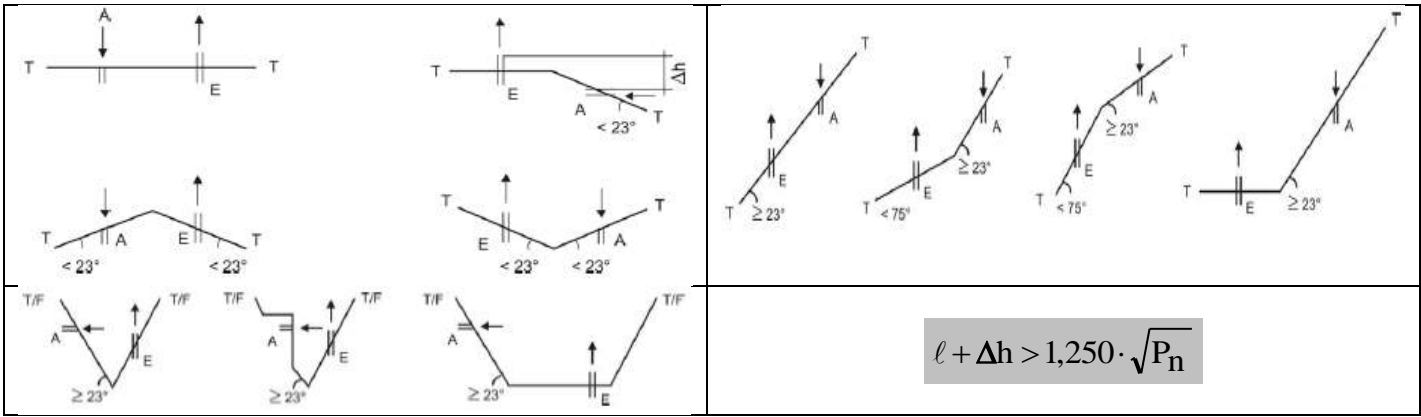
Méthode de calcul pratique pour les appareils à gaz



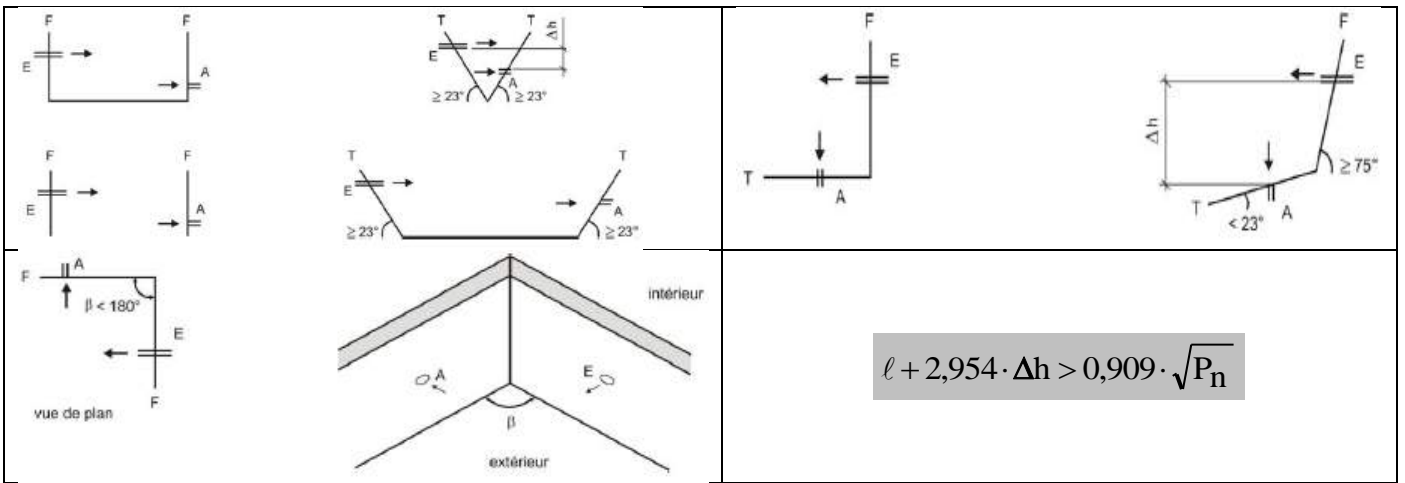
En utilisant les coefficients de dilution dans la formule générale et de prendre un facteur de dilution de max. 0,01, on obtient les formules ci-après, directement applicable pour le gaz naturel.

[Cliquez ici pour accéder à notre outil de calcul.](#)

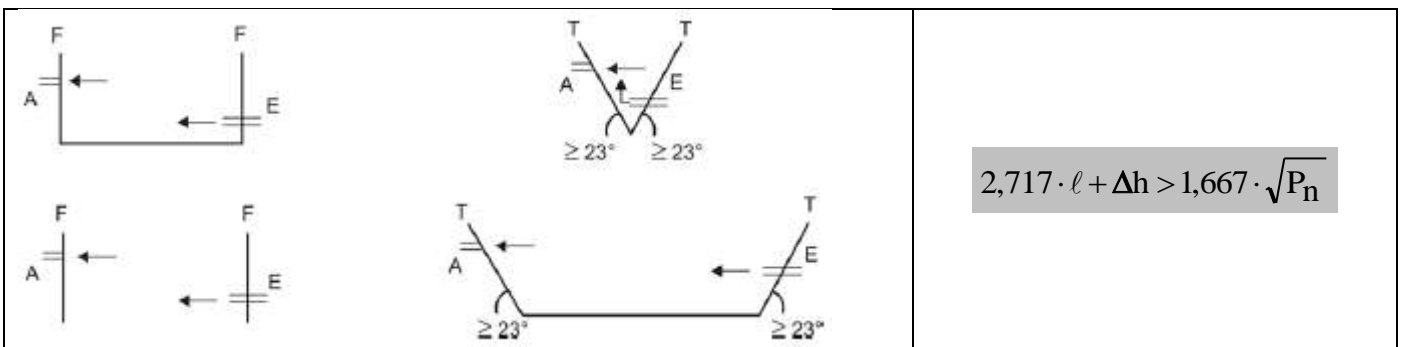




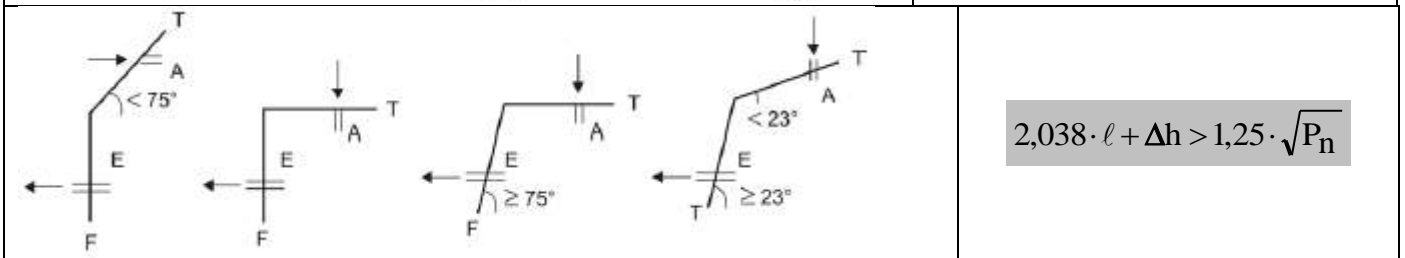
$$\ell + \Delta h > 1,250 \cdot \sqrt{P_n}$$



$$\ell + 2,954 \cdot \Delta h > 0,909 \cdot \sqrt{P_n}$$

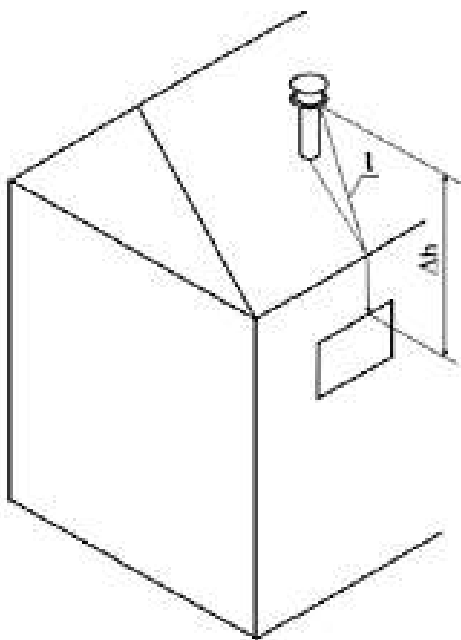


$$2,717 \cdot \ell + \Delta h > 1,667 \cdot \sqrt{P_n}$$



$$2,038 \cdot \ell + \Delta h > 1,25 \cdot \sqrt{P_n}$$

- Exemples de calcul



$l = 5 \text{ m}$; $\Delta h = 2,50 \text{ m}$ et $P_n = 24 \text{ KW}$
ce placement est-il permis?

situation 1 → $l + 2 \cdot \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{P_n}$

→ $5 + (2 \times 2,50) > 0,613 \times 4,899$

→ $5 + 5 > 3,003 \rightarrow 10 > 3,003$

→ correct → le placement est permis

$l = 5 \text{ m}$; $\Delta h = 2,50 \text{ m}$ en $P_n = 24 \text{ KW}$
ce placement est-il permis?

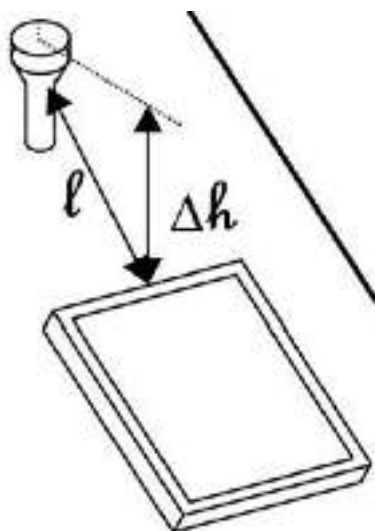
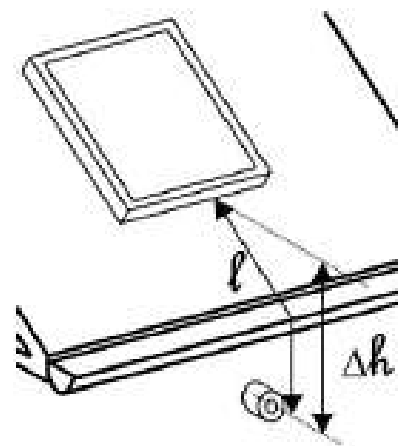
situation 14 → $2,038 \cdot l + \Delta h > 1,25 \cdot \sqrt{P_n}$

→ $(2,038 \times 5) + 2,50 > 1,25 \times 4,899$

→ $10,19 + 2,50 > 6,124$

→ $12,69 > 6,124 \rightarrow$ correct

→ le placement est permis.



si la pente est $< 23^\circ \rightarrow$ situation 5:

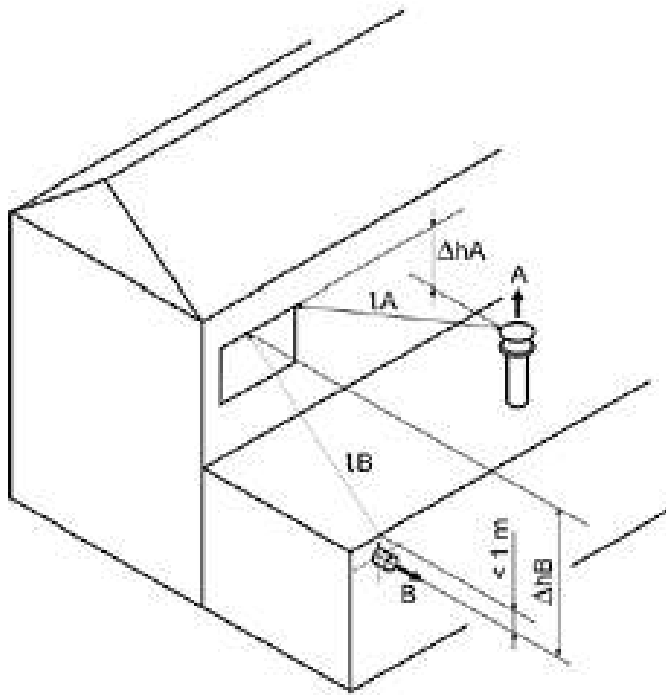
→ $l + \Delta h > 1,250 \cdot \sqrt{P_n}$

si la pente est $\geq 23^\circ \rightarrow$ situation 6:

→ $l + 2 \cdot \Delta h > 0,613 \cdot \sqrt{P_n}$

NOTE: variante à cet exercice – le débouché est situé plus bas que l'orifice d'amenée et le plan de toiture a une pente $\geq 23^\circ \rightarrow$ situation 7

→ $l + \Delta h > 1,250 \cdot \sqrt{P_n}$



Données:

$$l_A = 4 \text{ m} ; \Delta h_A = 0,70 \text{ m} ; P_{nA} = 28 \text{ kW}$$

$$l_B = 7 \text{ m} ; \Delta h_B = 1,30 \text{ m} ; P_{nB} = 18 \text{ kW}$$

Ce placement est-il permis?

Situation 2 $\rightarrow \ell + \Delta h > 1,667 \cdot \sqrt{P_n}$

Débouché A:

$$\rightarrow 4 + 0,70 > 1,667 \times 5,291$$

$$\rightarrow 4,70 > 8,821 \rightarrow \text{PAS correct}$$

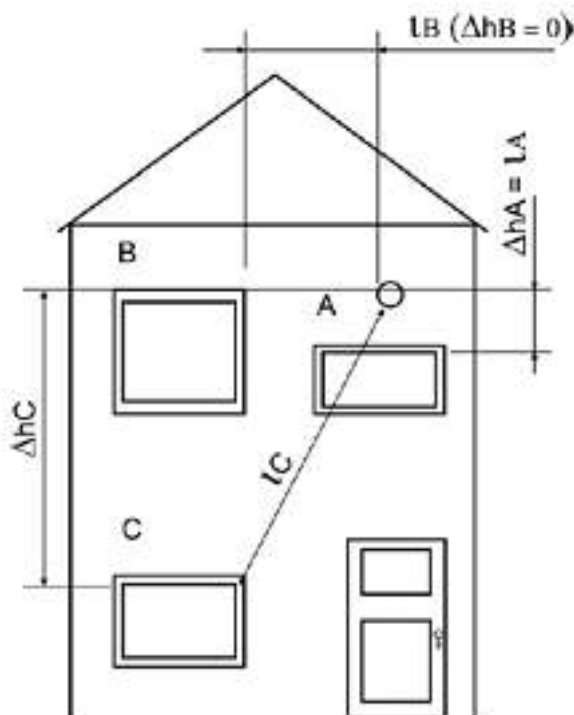
\rightarrow le placement n'est PAS permis

Débouché B:

$$\rightarrow 7 + 1,30 > 1,667 \times 4,243$$

$$\rightarrow 8,30 > 7,072 \rightarrow \text{correct}$$

\rightarrow le placement est permis



UN ORIFICE D'AMENÉE DANS UNE FAÇADE VIS-À-VIS D'UN ORIFICE D'ÉVACUATION SITUÉ À LA MÊME HAUTEUR OU PLUS HAUT DANS UNE FAÇADE

situation 3 $\rightarrow \ell > 0,2 \cdot \sqrt{P_n}$

Données: $P_n = 35 \text{ kW}$

$$l_A = \Delta h_A = 1,50 \text{ m} ;$$

$$l_B = 2 \text{ m} ; \Delta h_B = 0 \text{ m} ;$$

$$l_C = 7 \text{ m} ; \Delta h_C = 4 \text{ m}$$

Ce placement est-il permis?

Orifice d'amenée A:

$$1,50 > 0,2 \times 5,916 \rightarrow 1,50 > 1,183$$

\rightarrow correct \rightarrow le placement est permis

Orifice d'amenée B:

$2 > 1,183 \rightarrow$ correct \rightarrow le placement est permis

Orifice d'amenée C:

$7 > 1,183 \rightarrow$ correct \rightarrow le placement est permis

Contact

Siège Social

Jan Olieslagerslaan 35
1800 Vilvoorde

Siège d'exploitation

Jan Olieslagerslaan 35
1800 Vilvoorde
Tél: +32 2 674 57 11
brussels@vincotte.be

Laboratoire

Vilvoorde Everest
Leuvensesteenweg 248 H
1800 Vilvoorde
Tél: +32 2 674 57 50
brussels@vincotte.be

Sièges régionaux

Vilvoorde

Jan Olieslagerslaan 35
1800 Vilvoorde
Tél: +32 2 674 57 11
brussels@vincotte.be

Antwerpen

Noordersingel 23
2140 Antwerpen
Tél: +32 3 221 86 11
antwerpen@vincotte.be

Gent

Bollebergen 2a bus 12
9052 Gent
Tél: +32 9 244 77 11
gent@vincotte.be

Gembloux

Rue Phocas Lejeune 11
5032 Gembloux
Tél: +32 81 432 611
gemboux@vincotte.be

Antennes Techniques

Hasselt

Walenstraat 59b
3500 Hasselt
Tel: +32 11 26 44 40
antwerpen@vincotte.be

Roeselare

Kleine Weg 239 A
8800 Roeselare
Tel: +32 51 23 32 70
gent@vincotte.be



**DEVENEZ
NOTRE NOUVEAU
COLLÈGUE !**

Retrouvez nos offres
d'emploi via

vincotte.be/jobs