

Installations intérieures alimentées en gaz naturel et placement des appareils d'utilisation - Dispositions générales

Binnenleidingen voor aardgas en plaatsing van de verbruikstoestellen - Algemene bepalingen

Installation pipework for natural gas and placing of consumer appliances - General prescription

Autorisation de publication: 25 juillet 2014

Commission: Gaz naturel - Installations intérieures

**Binnenleidingen voor aardgas en plaatsing van de verbruikstoestellen -
Algemene bepalingen**

Installations intérieures alimentées en gaz naturel et placement des appareils d'utilisation - Dispositions générales

Installation pipework for natural gas and placing of consumer appliances - General prescription

Toelating tot publicatie: 25 juli 2014

Commissie: Aardgas - Binneninstallaties

Avant-propos

Ce document a été élaboré par la commission de normalisation belge compétente B442 "Installations intérieures au gaz naturel". Cette commission belge est active au sein du ARGB qui, en exécution de l'arrêté royal du 21 octobre 2004, a été reconnu comme opérateur sectoriel de normalisation pour les travaux de cette commission.

NBN D 51-003/A1 (2014)

Ajoutez un tiret entre les deux tirets du paragraphe 1.1 de § 1 "Domaine d'application"

- ces canalisations sont soit placées à l'intérieur du bâtiment soit hors sol à l'extérieur du bâtiment soit enterrées ;

Remplacez le paragraphe 1.4 de § 1 "Domaine d'application" par le texte suivant :

1.4 Cette norme ne s'applique pas aux installations intérieures neuves ou parties neuves d'installations intérieures, dont :

- le diamètre nominal des tuyaux est supérieur à DN 50 ou
- la MOP est supérieure à 100 mbar.

Ajoutez au §2 "Références normatives"

NBN D 51-001	Chauffage central, ventilation et conditionnement d'air - Locaux pour postes de détente de gaz naturel
NBN D 51-006	Installations intérieures alimentées en butane ou propane commercial en phase gazeuse à une pression maximale de service de 5 bar et placement des appareils d'utilisation - Dispositions générales
NBN D 60-001	Installations de ravitaillement en gaz naturel comprimé pour véhicules à moteur
NBN P 12-001	Cuivre et alliages de cuivre - Raccords à sertir pour tubes métalliques pour des installations sanitaires et du gaz
NBN T 42-010	Tubes et raccords en polyéthylène – Directives pour l'exécution et l'essai d'assemblages soudés
NBN T 42-011	Canalisations en polyéthylène - Directives pour la formation, la qualification et le réexamen des soudeurs pour soudage bout à bout, soudage dans l'emboîture et électrosoudage
NBN EN 416-1	Tubes radiants suspendus à monob brûleur à usage non domestique utilisant les combustibles gazeux - Partie 1 : Sécurité
NBN EN 416-2	Tubes radiants suspendus à monob brûleur à usage non domestique utilisant les combustibles gazeux - Partie 2 : Utilisation rationnelle de l'énergie
NBN EN 419-1	Appareils surélevés de chauffage à rayonnement lumineux au gaz, à usage non domestique - Partie 1 : Sécurité
NBN EN 419-2	Appareils surélevés de chauffage à rayonnement lumineux au gaz, à usage non domestique - Partie 2 : Utilisation rationnelle de l'énergie
NBN EN 525	Générateurs d'air chaud à chauffage direct et à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage non-domestique, de débit calorifique sur Hi inférieur ou égal à 300 kW
NBN EN 777-1	Tubes radiants suspendus à multi-brûleurs utilisant les combustibles gazeux à usage non-domestique - Partie 1 : Système D – Sécurité
NBN EN 777-2	Tubes radiants suspendus à multi-brûleurs utilisant les combustibles gazeux à usage non-domestique - Partie 2 : Système E – Sécurité
NBN EN 777-3	Tubes radiants suspendus à multi-brûleurs utilisant les combustibles gazeux à usage non-domestique - Partie 3 : Système F - Sécurité
NBN EN 777-4	Tubes radiants suspendus à multi-brûleurs utilisant les combustibles gazeux à usage non-domestique - Partie 4 : Système H - Sécurité
NBN EN 1011-3	Soudage - Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques - Partie 3 : Soudage à l'arc des aciers inoxydables
NBN EN 1092-1	Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN - Partie 1 : Brides en acier
NBN EN 1254-2	Cuivre et alliages de cuivre – Raccords – Partie 2 : raccords à compression pour tubes en cuivre

NBN EN 1458-1	Sèche-linge domestiques à tambour rotatif à chauffage direct utilisant les combustibles gazeux, de type B22D et B23D, de débit calorifique nominal ne dépassant pas 6 kW - Partie 1 : Sécurité
NBN EN 1514-1	Brides et leurs assemblages - Dimensions des joints pour les brides désignées PN - Partie 1 : Joints plats non-métalliques avec ou sans insert
NBN EN 1555-2	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux - Polyéthylène (PE) - Partie 2 : Tubes
NBN EN 1555-3	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux - Polyéthylène (PE) - Partie 3 : Raccords
NBN EN 1555-4	Systèmes de canalisations en plastique pour la distribution de combustibles gazeux - Polyéthylène (PE) - Partie 4 : Robinets
NBN EN 10088-3	Aciers inoxydables - Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machine, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général
NBN EN 10216-1	Tubes sans soudure en acier pour service sous pression - Conditions techniques de livraison - Partie 1 : Tubes en acier non allié avec caractéristiques spécifiées à température ambiante
NBN EN 10216-5	Tubes sans soudure pour service sous pression - Conditions techniques de livraison - Partie 5 : Tubes en aciers inoxydables
NBN EN 10217-7	Tubes soudés en acier pour service sous pression - Conditions techniques de livraison - Partie 7 : Tubes en aciers inoxydables
NBN EN 10226-1	Filetage de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité par le filetage - Partie 1: Filetages extérieurs coniques et filetages intérieurs cylindriques - Dimensions, tolérances et désignation
NBN EN 10240	Revêtements intérieur et/ou extérieur des tubes en acier – Spécifications pour revêtements de galvanisation à chaud sur des lignes automatiques
NBN EN 10241	Raccords filetés en acier
NBN EN 10253-3	Raccords à souder bout à bout - Partie 3 : Aciers inoxydables austénitiques et austéno-ferritiques sans contrôle spécifique
NBN EN 10253-4	Raccords à souder bout à bout - Partie 4 : Aciers inoxydables austénitiques et austéno-ferritiques avec contrôle spécifique
NBN EN 10255	Tubes en acier non allié soudables et filetables - Conditions techniques de livraison
NBN EN 10284	Raccords en fonte malléable avec joints à compression pour systèmes de canalisation en polyéthylène (PE)
NBN EN 10289	Tubes et raccords en acier pour canalisations enterrées et immergées - Revêtements externes en résine époxyde ou époxyde modifiée appliquée à l'état liquide
NBN EN 10290	Tubes et raccords en acier pour canalisations enterrées et immergées - Revêtements externes en polyuréthane ou polyuréthane modifié liquides
NBN EN 10312	Tubes soudés en acier inoxydable pour le transport des liquides aqueux, y compris l'eau destinée à la consommation humaine - Conditions techniques de livraison
NBN EN 12560-1	Brides et leurs assemblages - Joints pour les brides désignées Class - Partie 1 : Joints plats non métalliques avec ou sans insert
NBN EN 12613	Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrés

NBN D 51-003/A1 (2014)

NBN EN 12954	Protection cathodique des structures métalliques enterrées ou immergées - Principes généraux et application pour les canalisations
NBN EN 13349	Cuivre et alliages de cuivre - Tubes en cuivre gainés avec gaine compacte
NBN EN 13410	Appareils de chauffage à rayonnement utilisant les combustibles gazeux - Exigences de ventilation des locaux à usage non domestique
NBN EN 13480-2	Tuyauteries industrielles métalliques - Partie 2 : Matériaux
NBN EN 13774	Appareils de robinetterie pour les systèmes de distribution du gaz avec une pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Exigences de performance
NBN EN 14141	Robinetterie pour le transport de gaz naturel par des pipelines - Exigences de performance et essais
NBN EN 14800	Tuyaux flexibles métalliques onduleux de sécurité pour le raccordement d'appareils à usage domestique utilisant des gaz combustibles
NBN EN 15266	Kits de tuyaux onduleux pliables en acier inoxydable pour le gaz dans les bâtiments avec une pression de service inférieure ou égale à 0,5 bar
NBN EN ISO 3183	Industries du pétrole et du gaz naturel - Tubes en acier pour les systèmes de transport par conduites
NBN EN ISO 3506-1	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion - Partie 1 : Vis et goujons
NBN EN ISO 3506-2	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion - Partie 2 : Écrous
NBN EN ISO 8434-1	Raccordements de tubes métalliques pour transmissions hydrauliques et pneumatiques et applications générales - Partie 1 : Raccords coniques à 24 degrés
NBN EN ISO 12944-5	Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 5: Systèmes de peinture
NBN EN ISO 21809-1	Industries du pétrole et du gaz naturel – Revêtements externes des conduites enterrées ou immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites – Partie 1: Revêtements à base de polyoléfines (PE tricouche et PP tricouche)
ISO 4144	Tuyauteries - Raccords en acier inoxydable, filetés conformément à l'ISO 7-1
ISO 10838-1	Raccords mécaniques pour systèmes de canalisation en polyéthylène destinée à la distribution de combustibles gazeux - Partie 1 : Raccords métalliques pour tubes de diamètre extérieur nominal inférieur ou égal à 63 mm
ISO 10838-3	Raccords mécaniques pour systèmes de canalisation en polyéthylène destinée à la distribution de combustibles gazeux - Partie 3 : Raccords thermoplastiques pour tubes de diamètre extérieur nominal inférieur ou égal à 63 mm
ISO 12176-2	Tubes et raccords en matières plastiques - Appareillage pour l'assemblage par soudage des systèmes en polyéthylène - Partie 2 : Électrosoudage

Remplacez au § 2 "Références normatives" la norme NBN EN 559 par :

NBN EN ISO 3821	Matériel de soudure au gaz - Tuyaux souples en caoutchouc pour le soudage, le coupage et les techniques connexes
-----------------	--

Supprimez au § 2 "Références normatives"

NBN A 25-103	Tubes en acier d'usage courant – Tubes filetables
NBN A 25-104	Tubes en acier d'usage courant – Tubes à extrémités lisses, non Filetables

Remplacez la définition du fourreau par le texte suivant

3.1.28 fourreau

tuyau encastré dans le mur, le sol ou le plafond ou enterré sous un bâtiment et destiné à faire passer un tuyau de gaz.

Remplacez la définition de la pression nominale par le texte suivant

3.1.43 pression nominale (PNxx)

dénomination alphanumérique employée à des fins référentielles relatives à la combinaison caractéristiques mécaniques et dimensionnelles d'un composant de l'installation

NOTE : Cette indication se compose du symbole PN suivi d'un chiffre non dimensionnel.

Remplacez la définition du robinet de sectionnement par le texte suivant

3.1.49 robinet de sectionnement

robinet permettant d'isoler tout ou partie de l'installation

Supprimez la définition suivante

~~3.1.54 usage intermittent d'un chauffe-eau de type A~~

~~usage d'une durée ne dépassant pas 10 minutes par demi-heure en fonctionnement continu ou non~~

Ajoutez les définitions suivantes

3.1.65 gaine d'attente

tuyau enterré à l'extérieur du bâtiment dans laquelle peut seulement être placé un tuyau de gaz

3.1.66 installation de ravitaillement en gaz naturel

installation (en ce y compris les équipements de génie civil) placée en aval de la tuyauterie intérieure pour approvisionner en gaz naturel des véhicules avec du gaz naturel comme carburant. Elle se compose d'un ou plusieurs compresseur(s), d'un (éventuel) réservoir tampon et d'un ou plusieurs distributeurs, y compris tous les tuyaux et tous les accessoires

3.1.67 kit de tuyaux 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.

3.1.68 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

3.1.69 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

3.1.70 tuyauterie

ensemble de tuyaux de gaz, accessoires (coudes, réductions, tés, fonds bombés, etc.), robinets, instruments et raccords

3.1.71 unité de ravitaillement en gaz naturel

appareil installé en aval de la tuyauterie intérieure pour approvisionner en gaz naturel, à petite échelle, un ou plusieurs véhicules avec du gaz naturel comme carburant. Le gaz naturel provient du tuyau de gaz domestique et est comprimé à une pression maximum de 300 bars. L'appareil est composé d'un compresseur, d'un ou plusieurs tuyau(x) de remplissage et ne comporte pas de réservoir tampon

3.2.2.8.B appareil de type B_{22D}

appareil de type B₂₂ destiné à être raccordé 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

3.2.2.9.B appareil de type B_{23D}

appareil de type B₂₃ destiné à être raccordé 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

Remplacez le titre de la définition de l'appareil type C_{3+S} par :

3.2.3.4 appareil type C_{3+S} = C₉₊

Remplacez le § 4.1.1 par le texte suivant

4.1.1 Généralités

Les matériaux à utiliser sont les suivant :

- 1) pour les tuyaux : acier au carbone, acier inoxydable, cuivre et polyéthylène (PE) ;
- 2) pour les raccords et les accessoires des tuyaux : cuivre, alliages de cuivre, acier au carbone, fonte malléable, acier inoxydable et polyéthylène (PE) ;
- 3) pour la robinetterie : alliages de cuivre, fonte malléable, acier au carbone, acier inoxydable et polyéthylène (PE).

Supprimez la note en bas de page 6) à laquelle le § 4.1.1 renvoie

~~6) Des tubes et accessoires en polyéthylène (PE) sont également admis mais uniquement dans les parties enterrées de l'installation (cf. la norme NBN D 51-004).~~

Remplacez le § 4.1.2 par le texte suivant

4.1.2 Tuyaux

Les tuyaux en acier au carbone doivent correspondre 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 (couche de zinc d'une épaisseur d'au moins 56 µm).

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 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.

	brasage fort	raccord à compression	raccord à sertissage
diamètre extérieur (mm)	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

NBN D 51-003/A1 (2014)

Le tableau 4a donne les normes qui sont d'application et les numéros de matériel EN pour les composants en acier inoxydable. Les tuyaux en aciers inoxydables sont conformes aux normes NBN EN 10217-7, NBN EN 10312 ou NBN EN 10216-5.

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 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	NBN EN 10253-3 ou NBN EN 10253-4	
Coude		
Réduction		
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	

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,

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

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

Tableau 5 – Diamètres, épaisseurs minimales de paroi et valeurs SDR⁸⁾ 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

⁸⁾ La valeur SDR d'un tuyau en PE est le rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi.
SDR = standard dimension ratio

Les flexibles métalliques ⁹⁾ sont en acier inoxydable.

⁹⁾ 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 R_{HT} pour les gaz combustibles" peut être utilisée pour spécifier la qualité des flexibles métalliques.

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

Remplacez le § 4.1.3 par le texte suivant :

4.1.3 Raccords et accessoires de tuyauterie

Les raccords présentent une résistance mécanique suffisante contre les sollicitations auxquelles ils sont soumis, notamment celles liées à leur mode d'assemblage.

4.1.3.1 Raccords et accessoires pour la tuyauterie en acier au carbone

Les raccords en fonte malléable sont de type renforcé (à bourrelet) et répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 10242. Les raccords en acier ne sont pas de type renforcé et sont conformes à la norme NBN EN 10241.

4.1.3.2 Raccords et accessoires pour la tuyauterie de cuivre

Les raccords et accessoires à compression sont entièrement en cuivre ou en alliage de cuivre. La bague de compression n'est pas fendue.

Les raccords en cuivre ou alliage de cuivre pour brasage capillaire sont conformes aux normes NBN EN 1254-1 ou NBN EN 1254-4 en fonction des cas.

Les raccords à sertissage en cuivre ou en alliage de cuivre satisfont à la norme NBN P 12-001 et sont pressés uniquement sur des tuyaux en cuivre répondant aux normes NBN EN 1057 ou NBN EN 13349.

4.1.3.3 Raccords et accessoires pour la tuyauterie en aciers inoxydables

Les raccords à compression pour tuyauterie en aciers inoxydables sont entièrement en acier inoxydable.

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

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.

4.1.3.4 Raccords pour un kit de tuyaux PLT

Les prescriptions concernant le PLT sont reprises dans l'annexe I.

4.1.3.5 Raccords et accessoires pour la tuyauterie en PE

Les prescriptions relatives au raccordement des tuyaux en PE sont décrites aux paragraphes 4.5.3, 4.5.4. et 4.4.6.

Les accessoires en PE (manchons, coudes, tés et réductions) sont conformes à la norme NBN EN 1555-3.

Supprimez la note en bas de page 9) à laquelle le § 4.1.3 renvoie

9) En attendant la publication d'une norme générale relative aux assemblages, la spécification de l'ARGB 2001/2 "Spécification pour les raccords et accessoires à sertissage pour installations au gaz" peut servir à définir les qualités de ces raccords.

Remplacez le § 4.1.4 par le texte suivant

4.1.4 Robinetterie

Les robinets installés dans un bâtiment sont de type R_{HT}. Ils sont du type "quart de tour" et leur levier de commande indique explicitement s'ils sont ouverts ou fermés.

Les robinets d'arrêt et de sectionnement répondent 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.

L'utilisation de clés de commande amovibles est interdite.

Afin d'assurer leur fonction à tout moment, les robinets possèdent une résistance suffisante contre les sollicitations mécaniques, thermiques et chimiques auxquelles ils sont exposés lors d'une utilisation normale.

Remplacez le § 4.2 par le texte suivant

4.2 Résistance aux hautes températures et résistance mécanique et chimique

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 ;
- à l'intérieur d'un bâtiment être résistant aux hautes températures (type R_{HT}).

NOTE : les éléments d'une installation au gaz naturel résistant aux hautes températures sont marqués "R_{HT}" (Résistance aux Hautes Températures), HTB (Hochtemperaturbeständig) ou GT (Gas Temperatur)

Pour les composants non disponibles en version R_{HT}, une des solutions suivantes peut être appliquée :

- le composant est installé dans une armoire d'un volume maximum de 0,2 m³ 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 (selon la norme NBN D 51-001 : un local où un poste de détente est

disposé avec une pression d'entrée supérieure à 100 mbar et avec un débit de gaz naturel supérieur à 100 m³/h). Attention, la norme NBN D 51-001 exige que chaque élément placé dans le local de détente soit du type antidéflagrant.

- le composant est protégé par un clapet fusible thermique ou un robinet R_{HT} avec manette fusible thermique installé en amont à proximité du composant qui n'est pas R_{HT} ;
- le composant est installé à l'extérieur du bâtiment ;
- le composant est installé en aval du robinet d'arrêt.

Certains matériaux présentent deux pressions nominales (PN) :

- une pression nominale qui ne satisfait pas à l'exigence R_{HT} ;
- une pression nominale qui lui permet de satisfaire à l'exigence R_{HT}.

Par exemple un raccord à sertissage possède un marquage PN5 / GT1. PN5 est la pression nominale qui ne satisfait pas à l'exigence R_{HT}. GT signifie "Gas Temperatur", l'équivalent allemand de R_{HT}. GT1 indique que la pression nominale jusqu'à laquelle le raccord satisfait à l'exigence R_{HT} est de 1 bar.

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

Supprimez le deuxième alinéa du paragraphe 4.3.1 "Généralités"

~~Le tracé des tuyauteries est fait suivant des lignes droites – horizontales, verticales ou selon les arrêtes des parois de l'espace où elles sont placées – avec le moins de changements de direction possible, partout où la disposition des lieux le permet.~~

Supprimez le cinquième alinéa du paragraphe 4.3.1 "Généralités"

~~Le nombre de raccords et de soudures doit être limité au minimum, compte tenu du chemin prévu des conduites et des longueurs commerciales des tuyaux.~~

Remplacez le § 4.3.2 par le texte suivant

4.3.2 Configurations spatiales

Les configurations spatiales suivantes sont autorisées sous certaines conditions.

4.3.2.1 Configuration spatiale n°1 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords apparents

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

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux apparents :

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

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 entre autre se composer d'un profilé en acier, d'une poutre ou d'un pieu en béton ou d'un rail de sécurité.

4.3.2.2 Configuration spatiale n°2 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux situés dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré :

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

Le tuyau se trouve dans une gaine technique aérée (exemple, voir figure F.2.1).

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

Le tuyau se trouve dans un caniveau horizontal aéré.

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

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

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux situés dans un volume creux aéré:

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

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

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

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

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

Les figures F.2.2 et F.2.3 donnent quelques exemples de la configuration spatiale n°3.

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

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux situés dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré:

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

La figure F.2.4 et les figures F2.8 à figure F2.10 donnent quelques exemples de la configuration spatiale n°4.

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

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

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux encastrés dans un mur ou sous chape :

- tuyaux en acier au carbone : raccords filetés et soudures ;
- tuyaux en acier galvanisé : raccords filetés ;
- tuyaux en acier inoxydable : raccords filetés, raccords à sertir et soudures ;
- kit de tuyaux PLT : sans raccords mécaniques ;
- tuyaux en cuivre : raccords à sertir, filetage via un raccord en laiton ou en bronze et brasage fort.

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.

Les figures F.2.5 à F.2.7 donnent quelques exemples de la configuration spatiale n°5.

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

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux enterrés à l'extérieur du bâtiment :

- tuyaux en acier au carbone : raccords filetés, brides et soudures ;
- tuyaux en acier galvanisé : raccords filetés ;
- tuyaux en acier inoxydable : raccords filetés, brides, raccords à sertir et soudures ;
- kit de tuyaux PLT : sans raccords mécaniques ;
- tuyaux en cuivre : raccords à sertir, filetage via un raccord en laiton ou en bronze et brasage fort ;
- tuyaux en polyéthylène (PE) : électrosoudures, brides et raccords mécaniques résistant à la traction.

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.

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

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux hors sol à l'extérieur du bâtiment :

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

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.

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

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

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

Les modes de raccordement suivants sont autorisés pour les tuyaux enterrés sous un bâtiment :

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

La transition du PE au métal doit être réalisée par une pièce de transition montée en usine ou par une traversée de façade (voir § 4.11.5).

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.

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.

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.

Remplacez le § 4.3.4 par le texte suivant

4.3.4 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.

Ajoutez un nouveau paragraphe 4.3.5

4.3.5 Plans des tuyaux

Les plans reprenant le parcours suivi par les tuyaux dans le bâtiment et hors sol à l'extérieur du bâtiment doivent au moins contenir un schéma isométrique des tuyaux comprenant :

- la longueur des tronçons de tuyauterie ;
- le diamètre des tronçons de tuyauterie ;
- le type de matériau des tronçons de tuyauterie ;
- l'emplacement des robinets de sectionnement, des robinets d'arrêt et des appareils à gaz, avec leur puissance et leur débit de gaz ;
- pour les tuyauteries non visibles (encastrées dans les murs, sols et plafonds) : les points de référence fixes visibles de l'extérieur au départ desquels l'emplacement des tuyaux peut être déterminé.

Les plans ou les schémas isométriques reprenant le parcours suivi par les tuyaux enterrés devront au moins indiquer :

- la longueur des tronçons de tuyauterie ;
- le diamètre des tronçons de tuyauterie ;
- le type de matériau des tronçons de tuyauterie ;
- l'indication et l'emplacement des robinets extérieurs, soudures, raccords mécaniques, transitions PE-métal et autres accessoires ;
- la profondeur à laquelle les tuyauteries sont enterrées ;
- les points de référence fixes visibles de l'extérieur au départ desquels l'emplacement des tuyauteries peut être déterminé.

Il est recommandé de compléter les plans par des photos des éléments qui ne seront plus visibles après la fin des travaux : tuyaux enterrés, tuyaux encastrés, conduits d'évacuation des gaz de combustion, ...

Remplacez le § 4.4.1 par le texte suivant

4.4.1 Tracé des tuyaux de gaz et l'installation des accessoires

4.4.1.1 Généralités

Le parcours des tuyauteries est réalisé par des lignes droites, horizontales ou verticales ou selon le tracé général des parois du local où elles sont installées - avec le moins de changements de direction possible, là où la disposition des lieux le permet.

Le nombre de raccords et de soudures doit être limité au minimum, compte tenu du parcours prévu de la tuyauterie et des longueurs commerciales des tuyaux.

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 exercées par le bâtiment dans des conditions normales ne provoquent aucune charge mécanique ou déformation qui pourraient avoir un impact sur la résistance et l'étanchéité des tuyaux.

Lorsque les tuyaux sont fixés au mur à l'aide de colliers de fixation, ces derniers doivent être adaptés au diamètre extérieur et au poids des tuyaux.

Les colliers ne peuvent avoir un impact négatif sur la résistance aux hautes températures (R_{HT}) de la tuyauterie. C'est pour cette raison que seuls les colliers en cuivre ou alliage de cuivre, en acier au carbone, en acier galvanisé ou en acier inoxydable peuvent être utilisés.

Il convient de placer des colliers de fixation à hauteur de chaque robinet, coude, té ou dispositif d'expansion (compensateurs). La corrosion des tuyaux au niveau du support doit être évitée.

La distance maximale entre les supports des tuyaux horizontaux en acier au carbone, acier galvanisé, acier inoxydable, cuivre, ainsi que des tuyaux PLT, est indiquée dans le tableau 6. Lorsque la distance de support admise est dépassée, il faudra prouver, au moyen de calculs, que ce dépassement est tolérable.

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

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

Tableau 7 – Distance maximale entre les supports des tuyaux en cuivre, acier au carbone, acier galvanisé, acier inoxydable, ainsi que des tuyaux PLT

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")	4,0

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

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

Pour les tuyaux enterrés (configuration spatiales 6 et 8) les espacements spécifiés dans § 4.4.5.2 sont d'application.

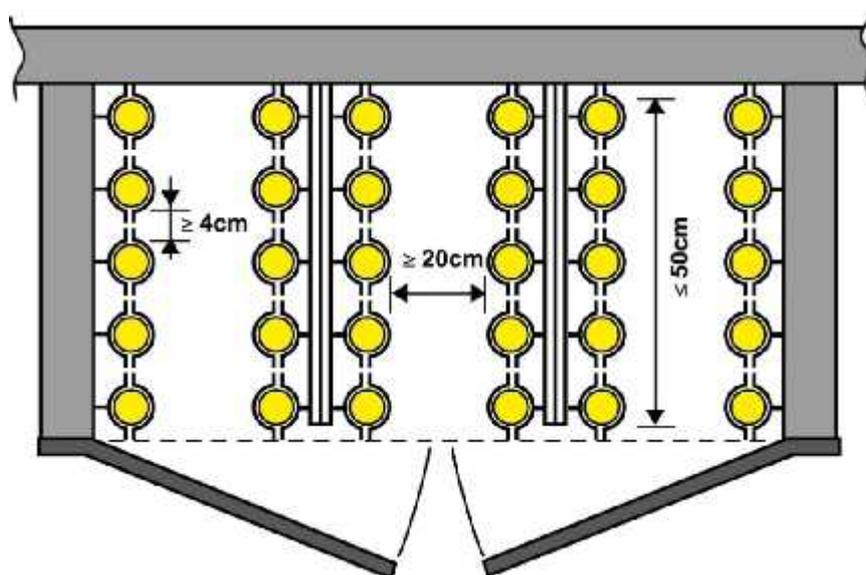


Figure 1 – Exemple de tuyaux de gaz accessibles placés dans une gaine technique

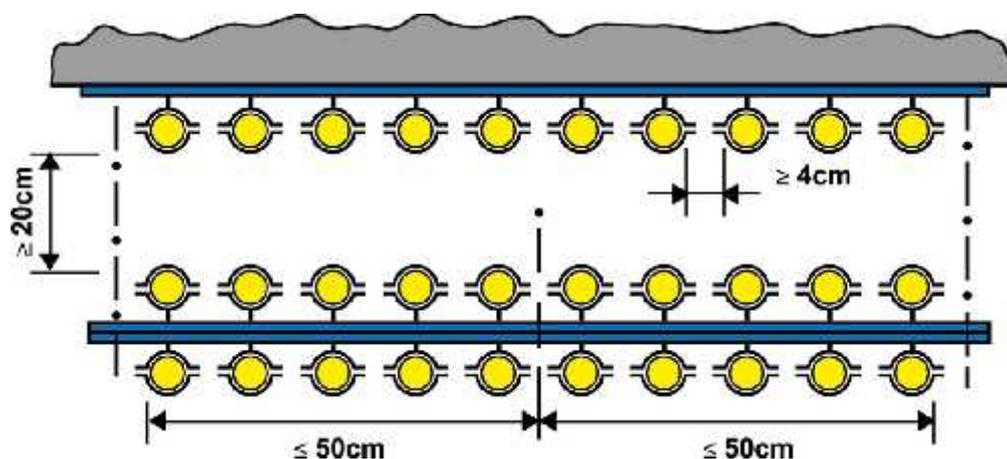


Figure 2 - Exemple de tuyaux de gaz accessibles fixés à un plafond.

4.4.1.3 Raccords pour le nettoyage des tuyaux de gaz

Un nombre suffisant de raccords pour le nettoyage sera prévu, en particulier au bas des tuyaux verticaux.

4.4.1.4 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 (voir figure 6) ;
- en aval de chaque compteur gaz de passage (voir figure 4) ;
- 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 (voir figure 5) ;
- en aval de chaque robinet de sectionnement (voir figure 3).

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

4.4.1.5 Robinet d'arrêt obturé par un bouchon ou bonnet métallique vissé

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.

4.4.1.6 Robinet 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 inférieure à 3 m à l'intérieur d'un local, aucun robinet de sectionnement supplémentaire n'est exigé.

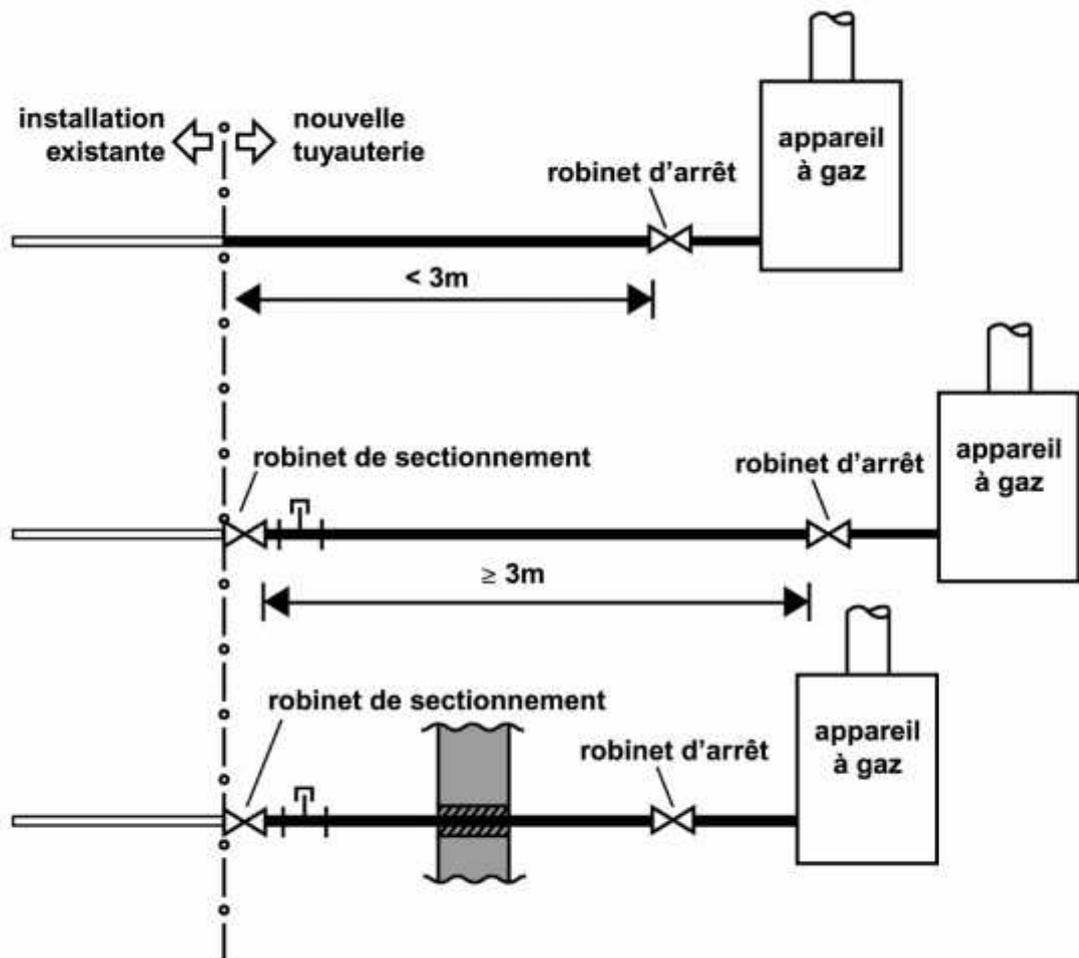


Figure 3 - Illustration de la situation a : Robinet de sectionnement en cas d'extension d'une installation

- b) Un robinet de sectionnement est placé juste en amont de chaque compteur gaz de passage (voir figure 4).

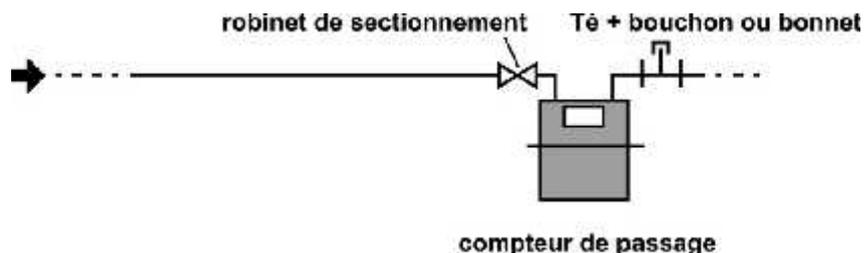


Figure 4 - Illustration de la situation b : Robinet de sectionnement juste en amont de chaque compteur gaz de passage

- 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 accessible par où le tuyau de gaz pénètre dans le bâtiment en souterrain ou hors sol (voir figure 5).

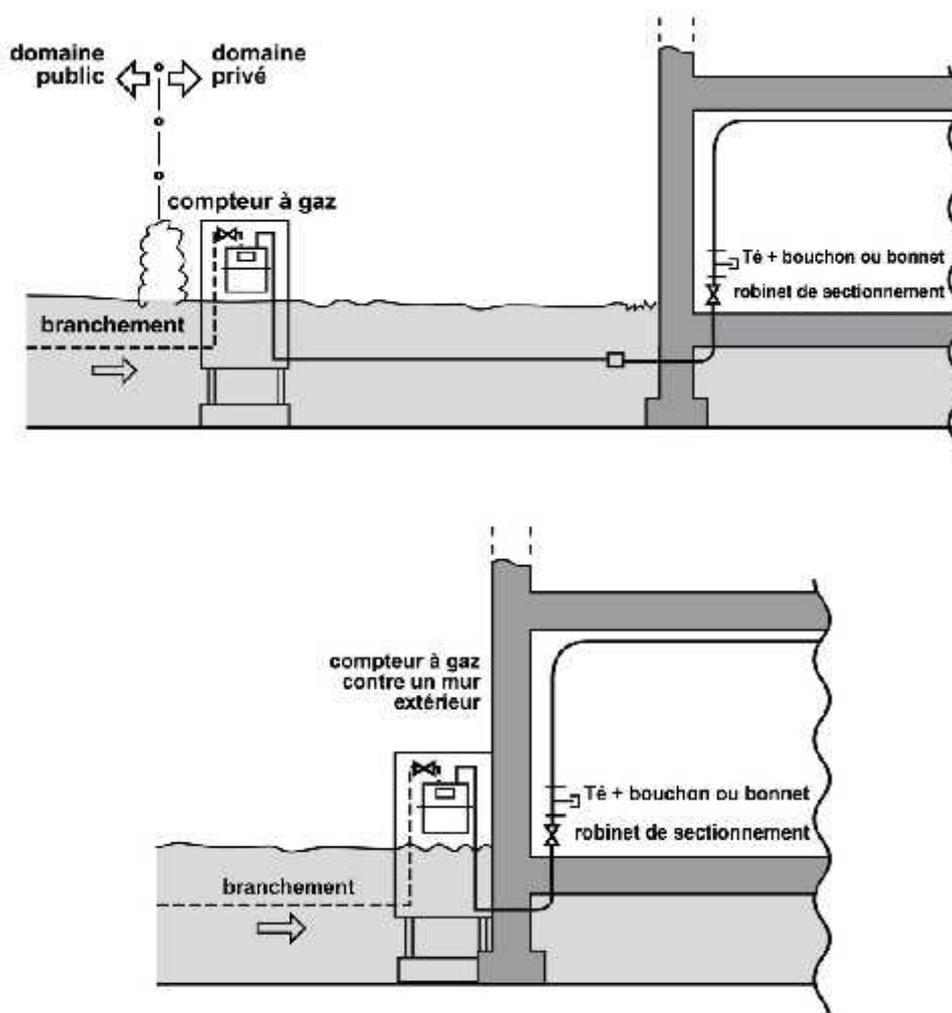


Figure 5 - Illustration de la situation d : Robinet de sectionnement dans le premier espace accessible de chaque bâtiment

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 inférieure à 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).

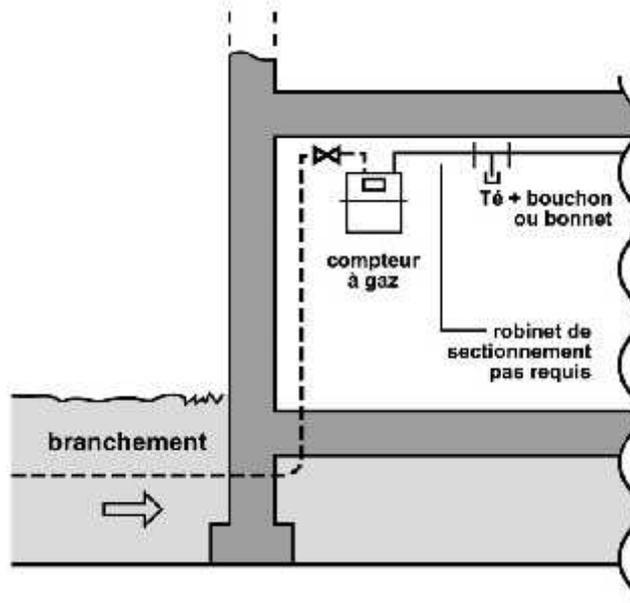
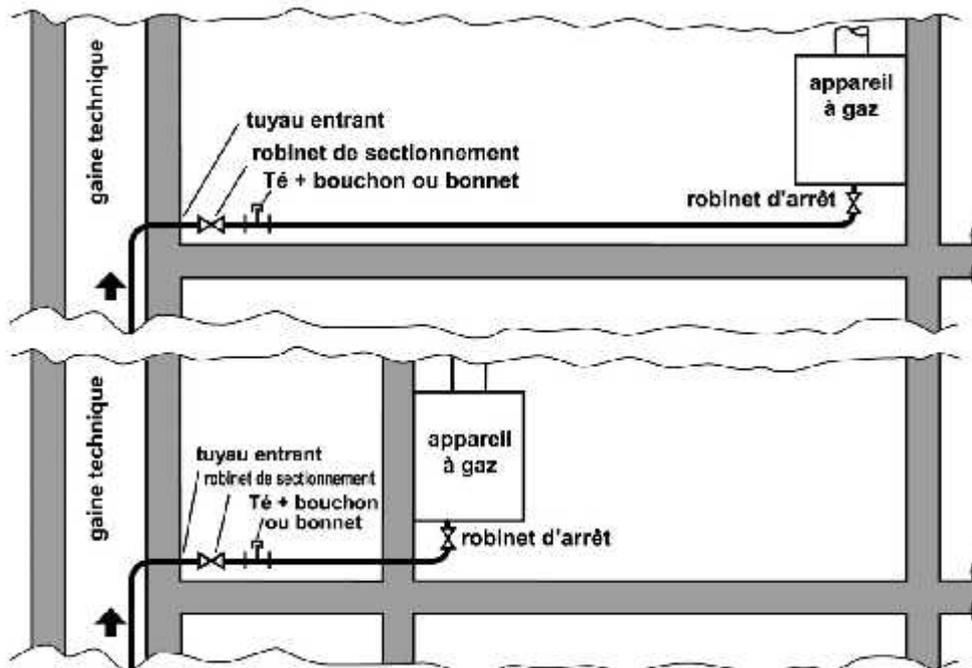


Figure 6 - Illustration de la situation d : Aucun robinet de sectionnement requis en aval du compteur gaz du GRD

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



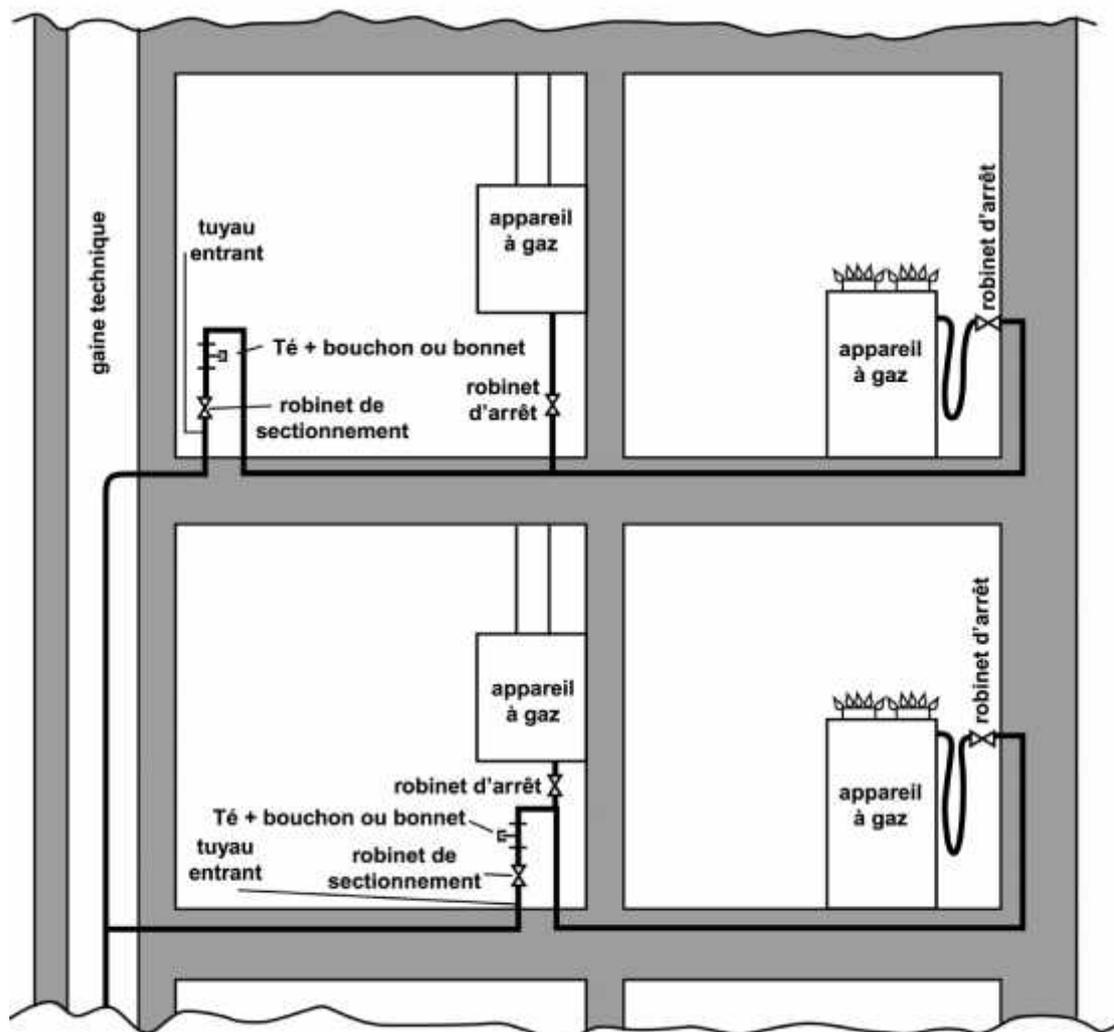


Figure 7 - Illustration de la situation e : un robinet de sectionnement placé sur le tuyau de gaz entrant dans une unité de logement

- 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).

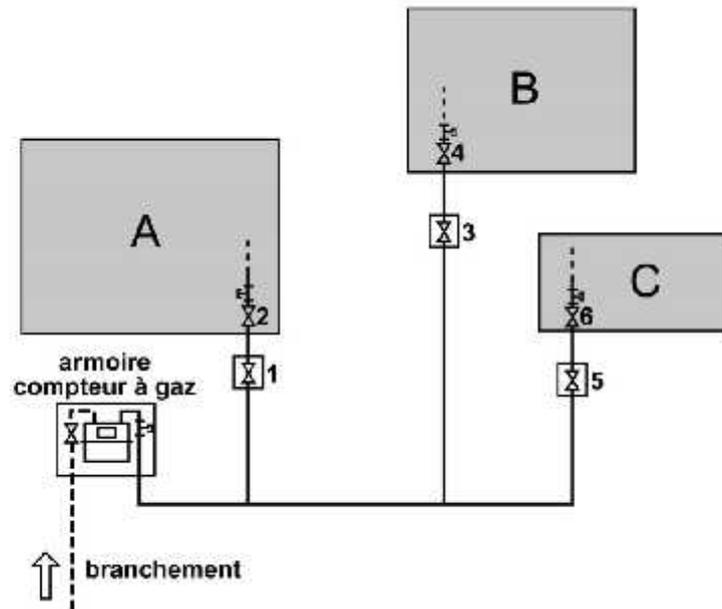


Figure 8 - Exemple de situation g.

Le compteur gaz du GRD est placé dans une armoire externe ou un petit bâtiment et alimente plusieurs bâtiments. 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)

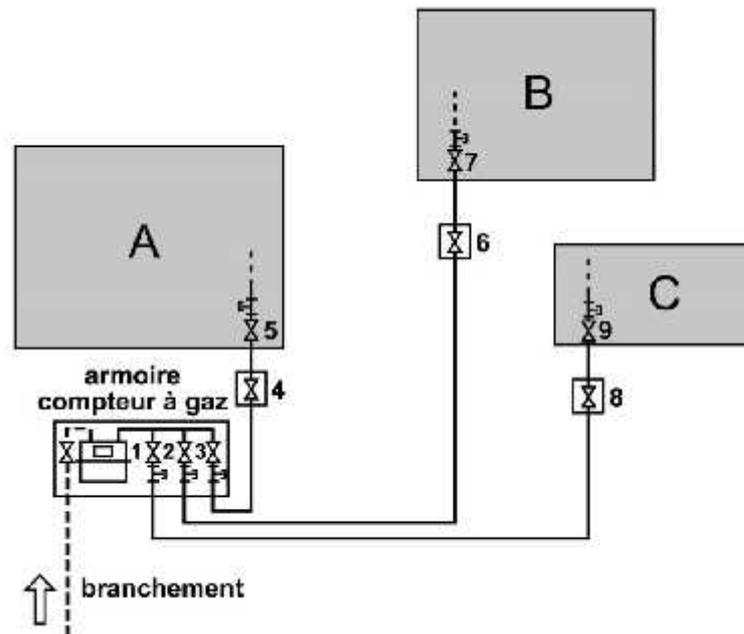


Figure 9 - Exemple de situation g.

Le compteur gaz du GRD est placé dans une armoire externe ou un petit bâtiment et un robinet de sectionnement séparé est prévu dans l'alimentation de chaque bâtiment. Chaque bâtiment dispose d'un robinet extérieur.
 Robinets 1, 2 et 3 : robinets de sectionnement dans l'armoire du compteur gaz
 Robinets 4, 6 et 8 : robinets extérieurs
 Robinets 5, 7 et 9 : robinet de sectionnement (voir situation d)

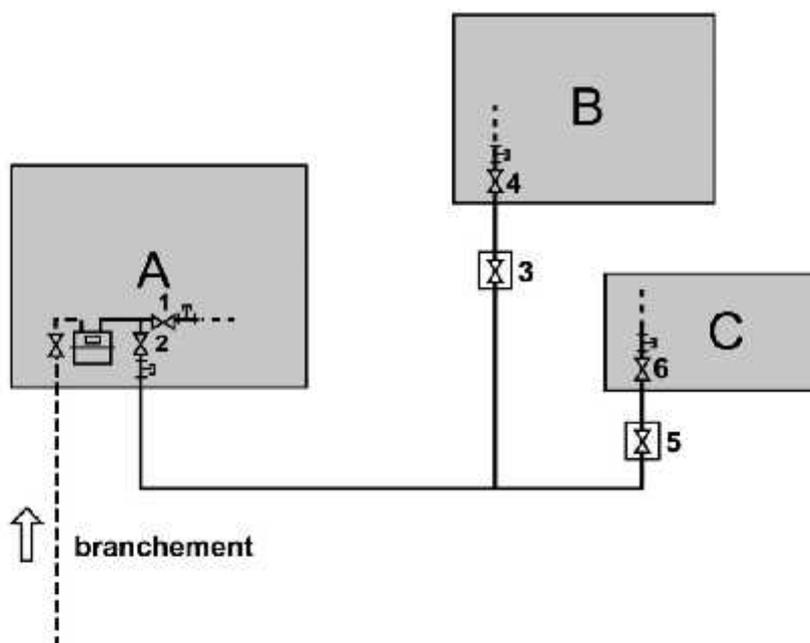


Figure 10 - Exemple de situation g.

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)

- 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, une 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 R_{HT} (voir § 4.2).

Un exemple de cette situation est un local chauffé par des radiants lumineux ou sombres ou des générateurs d'air chaud installés en hauteur (voir figure 11).

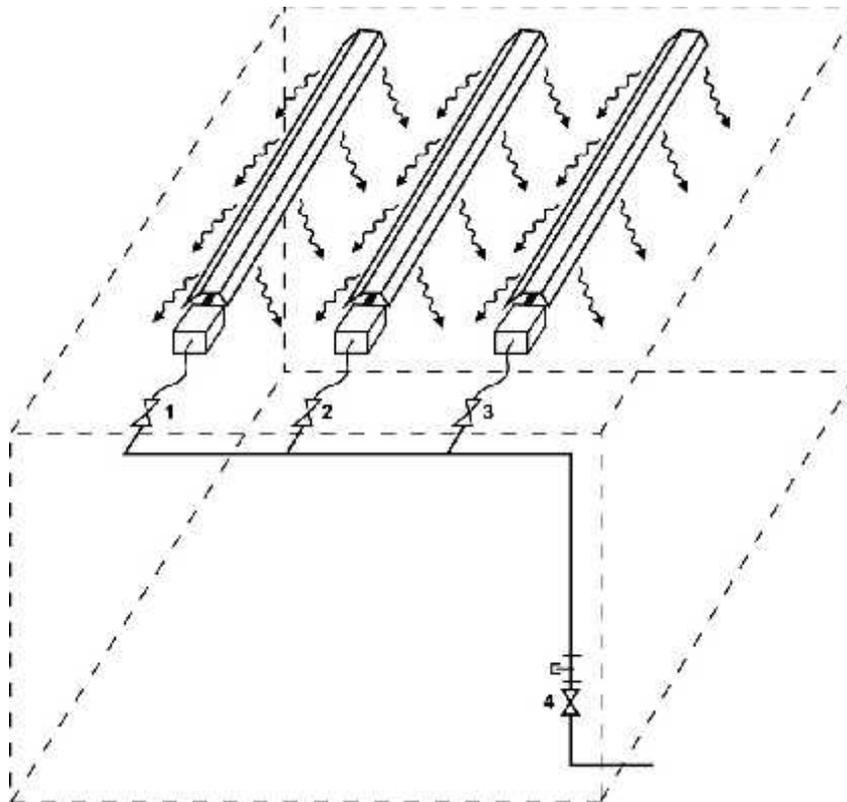


Figure 11 - Exemple de situation h

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.

4.4.1.7 La mise en œuvre d'un robinet extérieur enterré (tel que mentionné dans les situations ci-dessus § 4.4.1.6 g)

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 12 montre la position d'un bouton de commande d'un robinet PE enterré par rapport à la façade du bâtiment qui est alimenté 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.

NOTE : Les dimensions conseillées du bouton de commande d'un robinet enterrés sont reprises dans l'annexe J.

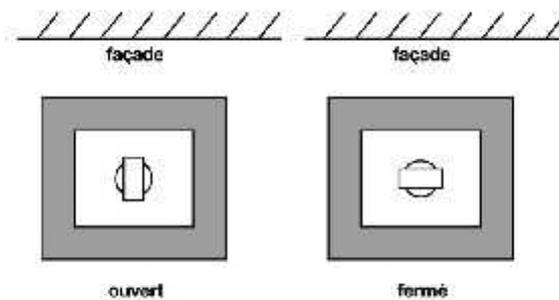
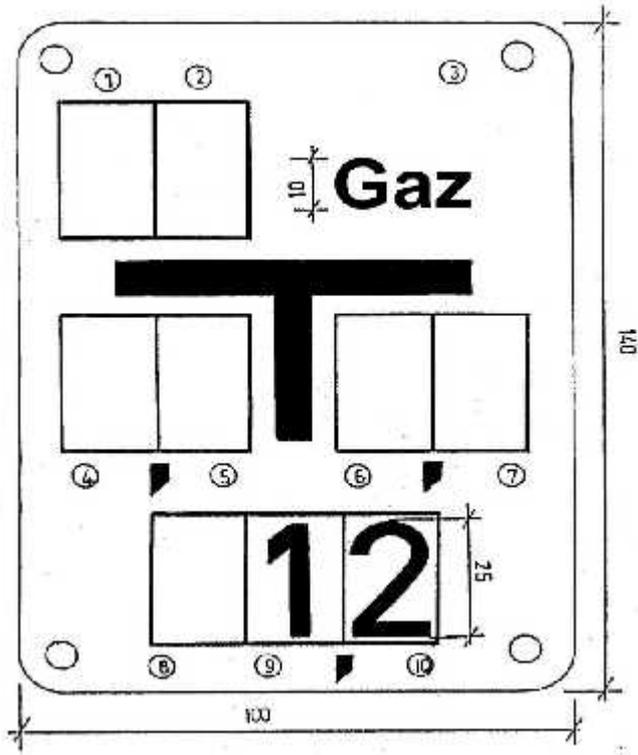


Figure 12 - Vue en plan de la position du bouton de commande d'un robinet PE enterré par rapport à la façade du bâtiment alimenté par un tuyau à gaz.

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

Supprimez le § 4.4.2 "Conditions particulières pour colonnes montantes"

Lorsque les compteurs sont groupés dans un local technique, les tuyauteries situées entre le local technique et les différents logements doivent former une nappe unique pour chaque ensemble d'espaces superposés à desservir.

Les tuyauteries ne peuvent être posées en nappes que si chaque tuyauterie reste accessible.

NOTE Cf. Annexe F, Figures F.2.1 et F.2.2.

Supprimez le § 4.4.3 "Compteur de passage"

Tout compteur de passage doit être précédé d'un robinet de sectionnement.

Ajoutez deux tirets au § 4.4.4 "Conditions particulières à la mise en œuvre du flexible métallique"

- le flexible métallique ne peut traverser un mur, une cloison ou le sol ;
- le flexible métallique peut avoir une longueur de maximum 2 m.

Ajoutez les nouveaux paragraphes 4.4.5 à 4.4.8 inclus

4.4.5 Pose de tuyaux enterrés à l'extérieur du bâtiment

4.4.5.1 Profondeur de pose

La profondeur de pose, mesurée entre le dessus du tuyau et le niveau du sol, sera d'au moins 60 cm.

Lorsque le tuyau se trouve dans une gaine d'attente, la profondeur de pose sera mesurée à partir du dessus de la gaine d'attente.

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

4.4.5.2 Distance entre installations

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

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

Partout où cela est possible, ces distances seront augmentées, en particulier à proximité des grands ouvrages d'art, de sorte que, pour chaque installation, les risques liés à l'exécution des travaux sur une des installations soient limités autant que possible.

Lorsqu'il n'est pas possible de respecter ces distances minimales, il convient de prendre d'autres mesures de protection. Ces dernières impliquent dans tous les cas l'insertion d'un écran de séparation en matériau durable.

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.

En cas de croisement entre deux tuyaux, un 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.

Lors de la pose des tuyaux, des mesures particulières doivent être prises pour ne pas perturber le bon fonctionnement des dispositifs de drainage et autres installations enterrées avoisinantes, et pour éviter toute perturbation par les travaux de pose, d'entretien ou d'exploitation.

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

4.4.5.3 Fond de la tranchée

Le fond de la tranchée est préparé comme suit :

- Les travaux d'excavation sont réalisés de manière telle que le fond de la tranchée présente partout une profondeur suffisante ;
- Le fond de la tranchée doit être exécuté sur un terrain 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 jusqu'à 10 cm sous le dessous du tuyau, c'est-à-dire 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 sont posés à la profondeur requise et sont soutenus, sur toute leur longueur et sans interruption. Cette disposition s'applique également pour la pose d'éléments de tuyaux ;
- Sur des sols fortement dénivelés, le fond de la tranchée présentera partout une pente régulière, propre et plane.

4.4.5.4. 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.

Le premier remblai intervient juste au-dessus du demi-diamètre du tuyau et est compacté manuellement, à l'aide d'une dameuse à main en bois.

Pour damer, les mouvements sont inclinés vers le dessous du tuyau, de sorte que le tuyau soit soutenu fermement sur tout le périmètre inférieur du tuyau, sans cavités ou zone moins compactée.

Ensuite, chaque couche de 10 cm maximum est damée à l'aide d'une dameuse à main en bois, puis remblayée jusqu'à 10 cm au moins au-dessus du tuyau.

Les remblais suivant seront effectués en couches d'environ 20 cm et seront chaque fois compactés à l'aide d'une dameuse à main ou d'une dameuse mécanique.

Un compactage suffisant est indispensable. Le module de compressibilité doit au moins être égal à la valeur d'origine. Lors de l'exécution des travaux de remblayage et de compactage, il faut toujours veiller à limiter les affaissements ultérieurs.

L'usage de matière gelée ou humide est déconseillé. Lorsque cela ne peut être évité, la tranchée sera à nouveau compactée après séchage de la matière et comblée le cas échéant.

Le compactage mécanique est interdit dans les cas suivant :

- Consignes du maître de l'ouvrage, notamment en cas de risque d'écrasement ;
- Au-dessus de matériaux fragiles ou de manchons et autres éléments en matériau non élastique.

4.4.5.5 Signalisation

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

4.4.5.6 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. La gaine d'attente doit être rectiligne. Aucun autre tuyau ou câble que le tuyau de gaz ne peut être placé dans la même gaine d'attente.

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

4.4.6 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 de l'article 4.4.5.1. ;
- 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.

A proximité d'un tuyau ou accessoire en PE, l'utilisation d'une flamme est interdite (par exemple, pour cintrer un tuyau).

4.4.7 Pose de tuyaux hors sol à l'extérieur du bâtiment

4.4.7.1 Support et colliers

Un nombre suffisant de colliers de fixation est employé, comme défini au § 4.4.1.1.

Le poids d'un tuyau vertical doit à sa base être supporté à l'aide d'un point fixe.

Les accessoires en matière synthétique ou élastomère des colliers doivent être résistants aux rayons UV du soleil.

4.4.7.2 Isolation électrique

La partie à l'extérieur du bâtiment de la colonne montante est isolée électriquement de la partie enterrée.

Les colliers de fixation sont isolés électriquement des tuyaux.

4.4.8 Dilatation thermique et flexibilité

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.

Lorsqu'il y a un risque de sollicitation mécanique hors spécifications de fabrication, les compensateurs avec un soufflet en acier inoxydable seront montés à l'aide de points d'ancrage afin de limiter l'expansion dans la direction en question.

Les éléments en caoutchouc et matières synthétiques seront protégés par une gaine métallique contre le rayonnement thermique local et/ou les dommages mécaniques.

Remplacez le § 4.5.1.2 par le texte suivant

4.5.1.2 Modes d'assemblage

Les éléments d'un tuyau intérieur sont assemblés par :

- raccords à filets : seuls les tuyaux filetables en acier au carbone (NBN EN 10255, NBN EN 10208-1, NBN EN ISO 3183 ou NBN EN 10216-1) et les tuyaux en acier inoxydable conformes aux tableaux 2a et 4b peuvent être utilisés ;
- soudure de tuyaux en acier au carbone (tableau 2b) et de tuyaux en acier inoxydable (tableau 4c) ou brasage fort de tuyaux en cuivre ;
- brides pour tuyaux en acier au carbone, tuyaux en acier inoxydable et tuyaux en PE dont le matériau des joints est conforme au point 4.5.2.2. ;
- raccords ou accessoires à compression : ils ne sont autorisés que pour les tuyaux en cuivre et les tuyaux en acier inoxydable d'un diamètre extérieur jusqu'à 28 mm compris, la taille nominale du raccord étant identique à celle du tuyau auquel il est raccordé ;
- raccords ou accessoires à sertir : ils ne sont autorisés que pour les tuyaux en cuivre et les tuyaux en acier inoxydable d'un diamètre extérieur jusqu'à 54 mm compris, la taille nominale du raccord étant identique à celle du tuyau auquel il est raccordé ;

- raccords trois pièces métalliques (dit "raccords union") à joint conique, dont l'étanchéité principale est assurée par un contact métal sur métal constitué par des surfaces coniques ou sphéroconiques (c'est le cas par exemple lors de l'interposition d'un joint torique placé dans un logement fermé après serrage) ; les raccords trois pièces en fonte malléable répondent aux spécifications de la norme NBN EN 10242 et sont autorisés pour les tuyaux en acier au carbone. Les raccords trois pièces en acier inoxydable sont utilisés pour les tuyaux en acier inoxydable. Les raccords trois pièces en cuivre ou alliage de cuivre (laiton, bronze) sont utilisés pour les tuyaux en cuivre ;
- manchons électrosoudés et raccords mécaniques résistant à la traction pour le raccordement de tuyaux en PE ;
- des raccords de kits de tuyaux PLT.

Remplacez le § 4.5.1.3.2 « Assemblages par raccords ou accessoires à compression » par le texte suivant

Dans un assemblage par raccord ou accessoire à compression de tuyaux en cuivre ou en acier inoxydable, la bague de compression doit posséder deux épaulements qui empêchent un écrasement excessif du tuyau en cuivre ou en acier inoxydable et permettent à cette bague de se centrer sur le tuyau en fin de serrage.

Dans un assemblage par raccord à compression de tuyaux en cuivre de qualité R 220 (recuit), il convient d'utiliser un renfort interne tubulaire (dit "buselure").

Les raccords à compression en cuivre ou alliage de cuivre sont conformes à la norme NBN EN 1254-2. De plus, l'écrou de serrage doit réaliser le soutien du tuyau à partir de la bague de compression, sur une longueur utile au moins égale à 0,7 fois le diamètre extérieur du tuyau.

Le raccord à compression en acier inoxydable doit être conforme à la norme NBN EN ISO 8434-1.

Remplacez dans § 4.5.1.3.3.1 « Assemblages par raccords ou accessoires à sertissage - Généralités » et le texte en-dessous par le texte suivant :

4.5.1.3.3.1 Généralités

Lors de l'opération de sertissage, il ne peut y avoir écrasement excessif du tuyau en cuivre ou en acier inoxydable. Le sertissage doit néanmoins être suffisant pour garantir la tenue mécanique de l'assemblage lorsqu'il est soumis aux sollicitations statiques et dynamiques qui peuvent s'exercer sur l'installation en utilisation normale: flexion, torsion, traction et vibrations.

L'opération de sertissage doit:

- a) 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 ;
- b) être réalisée conformément aux prescriptions 5.2.4.2.1 et 5.2.4.2.2 de la norme NBN EN 1775.

Supprimez le § 4.5.1.3.3.2 « Limites d'utilisation »

~~Les raccords et accessoires doivent être utilisés conformément aux instructions d'utilisation qui leur sont obligatoirement jointes et uniquement:~~

- ~~- pour réaliser l'assemblage de tubes en cuivre conformes à la norme NBN EN 1057 et dont le diamètre extérieur est inférieur ou égal DN 28; le raccordement entre un tube en acier et un tube en cuivre est interdit à l'aide d'un raccord comprenant ce mode d'assemblage;~~
- ~~-lorsque la pression de service est inférieure ou égale à 100 mbar.~~

Ajoutez un nouveau paragraphe 4.5.1.4.3

4.5.1.4.3 Raccordements par soudure de tuyaux et accessoires en acier inoxydable

Le raccordement par soudure est réalisé conformément à la norme NBN EN 1011-3.

Ajoutez un nouveau paragraphe 4.5.1.5

4.5.1.5 Raccordements de tuyaux en PE

4.5.1.5.1 Généralités

Les accessoires et les robinets possèdent une résistance mécanique adaptée à leur usage : soudure, compression, sertissage, selon le cas.

Les joints d'étanchéité en élastomère autorisés dans les raccords conserveront leurs propriétés mécaniques et chimiques au contact du gaz.

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.

Les tuyaux en PE sont reliés par électrosoudure, brides ou 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.

4.5.1.5.2 Assemblage par soudure de tuyaux et accessoires en polyéthylène (PE)

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

Ajoutez un nouveau paragraphe 4.5.1.6

4.5.1.6 Raccords de transition

4.5.1.6.1 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 (voir § 4.1.1) ;
- être pourvu, de part et d'autre du raccord, d'un moyen d'assemblage autorisé pour les tuyaux à raccorder (voir paragraphes 4.1.3 et 4.5.1.2).

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

4.5.1.6.2 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.

4.5.1.6.3 Raccord de transition PE / métal

La transition PE / métal est obtenue au moyen d'un raccord mécanique résistant à la traction, un manchon électrosoudable 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 électrosoudable 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

Remplacez dans § 4.5.2.3 « Raccords et accessoires à sertissage » le texte du premier alinéa par le texte suivant :

L'étanchéité de l'assemblage est obtenue de manière durable par les effets conjugués du sertissage, métal sur métal, du raccord sur la paroi extérieure du tuyau en cuivre ou en acier inoxydable et de la compression du joint torique présent dans la goulotte du raccord.

Remplacez le § 4.7 "Test d'étanchéité" par le texte suivant

4.7 Essais de l'installation

Ces essais ont pour objectif de déceler toute fuite détectable.

4.7.1 Essai d'étanchéité

Après ouverture des robinets d'arrêt de tous les appareils d'utilisation raccordés, l'installation intérieure (y compris les compteurs de passage et le raccordement des appareils d'utilisation) est éprouvée à l'aide d'air ou de gaz inerte (par ex. azote) sous une pression de 150 mbar. L'étanchéité est établie sur la base des observations conjointes suivantes :

- l'absence de la formation de bulles sur toutes les parties accessibles lors du badigeonnage aux produits moussants ;
- après une période d'attente d'au moins 10 minutes permettant la stabilisation à une pression proche de la pression initiale, le maintien pendant une période suffisante d'une pression stable indiquée au manomètre de contrôle.

Les liquides de détection des fuites doivent être conformes à la norme EN 14291. Les liquides de détection des fuites seront choisis de sorte à ne provoquer aucune corrosion ou panne des équipements sous pression, et seront toujours éliminés au lavage, séchage, etc.

Pour les composants en acier inoxydable, la teneur en chlorure (Cl-) du liquide de détection des fuites devra être inférieure à 30 mg/l.

L'installation doit être étanche.

NBN D 51-003/A1 (2014)

Pour cet essai il est formellement interdit d'utiliser des gaz combustibles (tels que les gaz de pétrole liquéfiés, le butane ou le propane) ou de l'oxygène.

Toute extension de la tuyauterie est considérée comme une partie neuve de l'installation. Cette partie subit l'essai susdit.

4.7.2 Essai de résistance mécanique

Uniquement pour des installations basse pression directement alimentées par un poste de détente de pression de gaz (cabine clients), il sera procédé au préalable à un test d'étanchéité et un essai de résistance mécanique à une pression de 250 mbar, durant au moins 15 minutes.

Cette disposition ne s'applique pas aux installations basses pressions alimentées :

- via le réseau de distribution basse pression (20- 25 mbar) ;
- via le réseau de distribution basse pression "100 mbar", avec un écrêteur en amont de chaque compteur gaz ;
- via le réseau de distribution moyenne pression A (100 mbar MOP < 500 mbar) ou moyenne pression B (500 mbar MOP < 5 bar), avec un régulateur de pression à double détente en amont du compteur gaz.

Tous les éléments des tuyaux, tels que détendeurs, compteurs à gaz, robinets et dispositifs de sécurité, qui ne peuvent résister à la pression d'essai de résistance mécanique, seront retirés avant l'essai.

Dans ce cas, l'élément retiré sera remplacé par un morceau de tuyau ou les éléments de tuyau en amont et en aval de l'élément retiré seront rendus étanches et testés séparément.

Les appareils de consommation seront débranchés avant de procéder à l'essai de résistance mécanique.

Remplacez le § 4.10 actuel « Identification des tuyauteries » par le texte suivant

4.10 Identification des tuyauteries

4.10.1 Identification par un marquage de couleur jaune

Lorsqu'il y a risque de confusion, soit entre tuyauteries, soit sur la nature du fluide véhiculé, les tuyauteries de gaz sont identifiées par un marquage de couleur jaune.

4.10.2 Identification du tuyau à gaz juste en aval du compteur gaz

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.

Remplacez le § 4.11 actuel par le texte suivant

4.11 Protection contre la corrosion

4.11.1 Contact métallique

Pour éviter la corrosion galvanique, la canalisation ne peut pas entrer en contact métal sur métal avec d'autres canalisations ou câbles, à l'exception des raccordements des appareils à gaz et des assemblages avec conducteurs à liaison équipotentielle conformes au RGIE (voir § 4.3.4).

Une attention particulière doit être portée à la prévention de la corrosion au niveau des supports de tuyau.

4.11.2 Protection des tuyauteries non enterrées

4.11.2.1 Généralités

Un système de protection fiable comprend:

- la préparation (dégraissage, nettoyage, élimination de la rouille et de la calamine) ;
- l'application d'une ou plusieurs couches d'apprêt de peinture anticorrosion ;
- l'application d'une couche de finition imperméabilisante (et lorsque cela est nécessaire d'une couche de finition résistante aux intempéries).

Les fabricants de peinture peuvent donner des conseils sur les systèmes de protection.

Une attention particulière doit être portée à la protection :

- des points de suspension, des supports et des traversées de murs ;
- des canalisations au niveau des brides.

Les espaces entre les brides sont difficiles à protéger. Un moyen permettant d'empêcher la formation de rouille consiste à injecter un fluide éliminant la rouille dans cet espace, puis à colmater le vide entre les brides avec un ruban adhésif. La formation de rouille peut également être évitée en remplissant l'ouverture avec du mastic. Dans le cas de brides qui doivent régulièrement être détachées, un mastic à haute dispersion (butylène) peut être utilisé. Dans d'autres cas, un joint d'étanchéité longue durée peut être obtenu avec des substances plus souples, telles que le polysulfide, le polyuréthane ou les mastics à base de silicone. Pour une protection contre la corrosion, l'utilisation d'écrous, boulons et rondelles galvanisés à chaud ou en acier inoxydable est recommandée. Les brides peuvent être galvanisées ou plastifiées pour une protection contre la corrosion.

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

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

Environnements non corrosifs :

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

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

Exemples de protection efficace pour des tuyaux non enterrés dans des milieux non corrosifs :

a) Tuyaux en acier au carbone :

- 1) galvanisés à chaud en usine, conformément à la norme NBN EN 10240 (couche de zinc d'une épaisseur d'au moins 56 µm) ;
- 2) système de peinture conforme à la norme NBN EN ISO 12944-5.

b) Tuyaux en acier inoxydable :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

c) Tuyaux PLT :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

d) Tuyaux en cuivre :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

Environnements légèrement à moyennement corrosifs :

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

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

NBN D 51-003/A1 (2014)

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

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

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

Exemples de protection efficace pour des tuyaux non enterrés dans des environnements légèrement à moyennement corrosifs :

a) Tuyaux en acier au carbone :

- 1) avec revêtement en poudre appliqué en usine ;
- 2) avec revêtement en polyéthylène appliqué en usine, selon la norme NBN EN ISO 21809-1 ;
- 3) galvanisés à chaud en usine, conformément à la norme NBN EN 10240 (couche de zinc d'une épaisseur d'au moins 56 µm) ;
- 4) système de peinture conforme à la norme NBN EN ISO 12944-5 ;
- 5) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

NOTE : Des tuyaux en acier au carbone galvanisés à chaud en usine ne sont pas autorisés dans la configuration spatiale n°4.

b) Tuyaux en acier inoxydable :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

c) Tuyaux PLT :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

d) Tuyaux en cuivre :

- 1) avec revêtement synthétique appliqué en usine, conformément à la norme NBN EN 13349 ;
- 2) système de peinture conforme à la norme NBN EN ISO 12944-5 ;
- 3) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

Environnements fortement corrosifs :

- à l'intérieur par ex.: blanchisserie, piscine, imprimerie, salon de coiffure, cave ou tout autre local humide en permanence, vide sanitaire, usine chimique, atelier de décapage, atelier d'étamage, atelier de galvanisation, lavoirs, l'espace d'installation mal aéré d'un adoucisseur d'eau sur base de sel de régénération, ... (configurations spatiales n°1 - 2 - 3 - 4) ;
- tuyaux non enterrés, à l'extérieur du bâtiment (configuration spatiale n°7) à proximité notamment de local de stockage d'acide sulfurique, ammoniac ou d'engrais, ...

Exemples de protection efficace pour des tuyaux non enterrés dans des environnements fortement corrosifs:

a) Tuyaux en acier au carbone :

- 1) avec revêtement en poudre appliqué en usine ;
- 2) avec revêtement en polyéthylène appliqué en usine, selon la norme NBN EN ISO 21809-1 ;
- 3) galvanisés à chaud en usine, conformément à la norme NBN EN 10240 (couche de zinc d'une épaisseur d'au moins 56 µm), et système de peinture conforme à la norme NBN EN ISO 12944-5 ;
- 4) système de peinture conforme à la norme NBN EN ISO 12944-5 ;
- 5) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

NOTE : Des tuyaux en acier au carbone galvanisés à chaud en usine ne sont pas autorisés dans la configuration spatiale n°4.

b) Tuyaux en acier inoxydable :

- 1) avec revêtement en polyéthylène appliqué en usine, selon la norme NBN EN ISO 21809-1 ;
- 2) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

c) Tuyaux PLT :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

d) Tuyaux en cuivre :

- 1) avec revêtement synthétique appliqué en usine, conformément à la norme NBN EN 13349 ;
- 2) système de peinture conforme à la norme NBN EN ISO 12944-5 ;
- 3) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068 ;

4.11.2.3 Bandes d'enrobage et matériaux thermorétractables

Les bandes d'enrobage et les matériaux thermorétractables destinés au revêtement des tuyaux, raccords, accessoires et du revêtement d'usine qui a été enlevé ou endommagé, sont conformes à la norme NBN EN 12068 et possèdent un niveau de protection de classe A30 ou supérieure.

Les raccords de kits de tuyaux PLT sont toujours revêtus avec une bande d'enrobage autovulcanisante ou une gaine thermorétractable spécifiée par le fabricant.

Selon la norme NBN EN 12068, A30 signifie un revêtement doté d'une faible résistance mécanique, utilisable à une température de maximum 30°C.

Avant la pose du revêtement, conformément aux consignes du fabricant, le tuyau doit être nettoyé de sorte à éliminer toute trace d'humidité ou de corps étrangers qui pourraient nuire à l'adhérence et aux propriétés du revêtement.

Des systèmes possibles sont entre autres:

- système "bandes d'enrobage butyle": la 1ère couche se compose de primer au butyle, la 2ème couche d'une bande de butyle apposée avec un chevauchement de 50%, et la 3ème couche d'une bande de protection mécanique en PE ou PVC, également avec un chevauchement de 50% ;
- système "bandes d'enrobage grasses" : la 1ère couche est une bande grasse posée avec un chevauchement de 50%, alors que la 2ème couche est formée par une bande de protection mécanique en PE ou PVC avec un chevauchement de 50% ;
- système "thermorétractable" : un manchon thermorétractable est placé à l'aide d'une torche à air chaud ou d'un brûleur roofing.

Si de l'air est enfermé sous une bande d'enrobage. Il doit être éliminé.

4.11.2.4 Effets défavorables sur les revêtements du tuyau

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

4.11.3 Protection des tuyauteries encastrées dans un mur ou sous chape (configuration spatiale n°5)

Exemples de protection efficace pour des tuyaux encastrés dans un mur ou sous chape :

a) Tuyaux en acier au carbone :

- 1) avec revêtement en polyéthylène appliqué en usine, selon la norme NBN EN ISO 21809-1 ;
- 2) galvanisés à chaud en usine, conformément à la norme NBN EN 10240 (couche de zinc d'une épaisseur d'au moins 56 µm), et recouverts d'une bande ou d'un matériau thermorétractable conforme à la norme NBN EN 12068 ;
- 3) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

b) Tuyaux en acier inoxydable :

- 1) avec revêtement en polyéthylène appliqué en usine, selon la norme NBN EN ISO 21809-1 ;
- 2) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

c) Tuyaux PLT :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

d) Tuyaux en cuivre :

Uniquement avec revêtement synthétique appliqué en usine, conformément à la norme NBN EN 13349.

4.11.4 Protection des tuyauteries enterrées à l'extérieur du bâtiment (configuration spatiale n°6) et sous un bâtiment (configuration spatiale n°8)

4.11.4.1 Dispositifs de protection

Exemples de protection efficace pour des tuyaux enterrés :

a) Tuyaux en acier au carbone :

- 1) avec revêtement en époxy appliqué en usine, conformément à la norme NBN EN 10289, ou revêtement en polyuréthane, conformément à la norme NBN EN 10290 ;
- 2) avec revêtement en polyéthylène appliqué en usine, selon la norme NBN EN ISO 21809-1 ;
- 3) galvanisés à chaud en usine, conformément à la norme NBN EN 10240 (couche de zinc d'une épaisseur d'au moins 56 µm), et recouverts de bandes d'enrobage ou de matériaux thermorétractables conformes à la norme NBN EN 12068 ;
- 4) des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

NOTE : Des tuyaux en acier au carbone galvanisés à chaud en usine ne sont pas autorisés dans la configuration spatiale n°8.

Outre cette protection passive, les tuyaux en acier au carbone enterrés peuvent également être protégés à l'aide d'une protection cathodique, conformément à la norme NBN EN 12954.

Il faut toujours veiller :

- à garantir une continuité électrique du tuyau sur toute sa longueur ;
- à disposer d'un nombre suffisant de points de contrôle du potentiel ;
- à placer un raccord d'isolation là où le tuyau sort du sol ou y pénètre.

L'efficacité de la protection cathodique fera l'objet d'un contrôle régulier.

b) Tuyaux en acier inoxydable :

- 1) avec revêtement en polyéthylène appliqué en usine, selon la norme NBN EN ISO 21809-1 ;
- 2) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

c) Tuyaux PLT :

Aucune protection anticorrosion supplémentaire n'est requise.

d) Tuyaux en cuivre :

- 1) avec revêtement synthétique appliqué en usine, conformément à la norme NBN EN 13349 ;
- 2) avec des bandes d'enrobage ou des matériaux thermorétractables, conformément à la norme NBN EN 12068.

e) Tuyaux en PE :

Aucune protection contre la corrosion n'est requise.

4.11.4.2 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).

4.11.4.3 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 conformes à la norme NBN EN 12068 seront appliquées.

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

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

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

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. (voir § 4.3.2.8).

Une bonne étanchéité est indispensable :

- 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.

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.

4.11.6 Aperçu des exemples des protections anticorrosion à appliquer en fonction du matériau du tuyau et des différentes configurations spatiales

Tableau 8 - 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	Tuyau PLT	Cuivre	Polyéthylène
Tuyauterie non enterrée dans un environnement non corrosif							
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							
1	Tuyaux et raccords apparents	système de peinture ou revêtement en matériau synthétique	interdit	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						
7	Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment ⁽²⁾					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	interdit	
2	Tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré						interdit
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré		système de peinture				
4	Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux, une gaine technique ou un caniveau horizontal non aérés						interdit ⁽¹⁾
7	Tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment ⁽²⁾						

Configurations spatiales	Parcours des tuyauteries	Matériau des tuyauteries					
		Acier au carbone	Acier galvanisé	Acier inoxydable	Tuyau PLT	Cuivre	Polyéthylène
Tuyauterie encastrée dans un mur ou sous chape							
5	Tuyaux et raccords encastrés dans un mur ou sous chape	revêtement en matière synthétique			aucune autre protection requise	revêtement en matière synthétique	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, voir § 4.4.6							
(2) : voir § 4.11.2.4							

Supprimez les alinéas suivant dans le paragraphe 5.1 « général »

Toutefois, dans les espaces contenant un ou des appareils étanches dont la puissance nominale totale est égale ou supérieure à 70 kW, il y a lieu de prévoir:

- une ventilation haute par une section au moins égale au quart de la section totale des conduits d'évacuation avec un minimum de 200 cm²;
- une ventilation basse par une section au moins égale à la moitié de la section de la ventilation haute avec un minimum de 200 cm².

Remplacez le 4^{ème} alinéa du paragraphe 5.1 « Généralités » par le texte ci-dessous

L'espace d'installation de générateurs de chaleur doit répondre aux prescriptions de la norme NBN B 61-001 ou NBN B 61-002 en fonction de la puissance installée.

Supprimez la note en bas de page 11) à laquelle le § 5.1 « Généralités » renvoie

11) Pour une puissance nominale inférieure à 70 kW, cf. la norme NBN B 61-002.

Ajoutez un nouvel alinéa au paragraphe 5.1 « Généralités »

Les traversées du mur et du toit ne peuvent pas influencer négativement la résistance au feu du bâtiment.

Remplacez le texte au premier tiret d'énumération du paragraphe 5.2.1.2 « Espaces d'installation à pourvoir d'un orifice d'amenée d'air » par le texte suivant :

- soit qu'il s'agit d'un appareil de type A ;

Remplacez le texte au deuxième tiret d'énumération du paragraphe 5.2.1.2 « Espaces d'installation à pourvoir d'un orifice d'amenée d'air » par le texte suivant :

- soit qu'il s'agit d'un appareil de type B ;

Remplacez le mot « cabinet de toilette » au troisième tiret d'énumération du paragraphe 5.2.1.2 « Espaces d'installation à pourvoir d'un orifice d'amenée d'air » par « toilette ».

Supprimez le deuxième alinéa du paragraphe 5.2.1.4 « Section minimale des orifices d'amenée d'air et des ouvertures de transfert » :

~~Si l'espace d'installation est à usage industriel et a un volume d'au moins 1000 m³, l'amenée d'air comburant peut être assuré par des orifices permanents d'une section équivalente à 6 cm² par kW de puissance nominale installée, tant dans des bâtiments neufs que dans des bâtiments existants.~~

Remplacez le dernier alinéa du paragraphe 5.2.1.4 « Section minimale des orifices d'amenée d'air et des ouvertures de transfert » par le texte suivant :

L'orifice d'amenée d'air présente une section d'au moins 150 cm² lorsqu'il s'agit d'un appareil de type A_{1AS}.

Ajoutez dans le tableau 4, dans la cellule où se trouve B₂ le texte suivant :*

« /B₃* »

Remplacez le titre du paragraphe 5.2.1.5 « Section minimale des conduits d'amenée d'air comburant » par :

Conduits d'amenée d'air comburant

Remplacez le premier alinéa du paragraphe 5.2.1.5 « Section minimale des conduits d'amenée d'air comburant » par le texte ci-dessous :

L'amenée d'air comburant par un conduit vertical doit se faire par la partie basse du local.

Remplacez le deuxième alinéa du paragraphe 5.2.1.5 « Section minimale des conduits d'amenée d'air comburant » par le texte ci-dessous :

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).

Remplacez le mot « perte de charge » dans le troisième alinéa du paragraphe 5.2.1.5 « Section minimale des conduits d'amenée d'air comburant » par « perte de pression ».

Adaptez la note à la fin du paragraphe 5.2.1.5 "Section minimale des conduits d'amenée d'air comburant"

NOTE : La section minimale dépend de la puissance nominale installée et est calculée selon les normes NBN B 61-001 ou NBN B 61-002, en fonction de la puissance installée.

Supprimez la note en bas de page 12) à laquelle le § 5.2.1.5 renvoie

12) Pour une puissance nominale inférieure à 70 kW. Cf. la norme NBN B 61-002

Ajoutez après le deuxième alinéa de §5.2.2.1 « Ventilation naturelle » le texte suivant

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 de l'espace d'installation.

Remplacez le cinquième alinéa du § 5.2.2.1 "Ventilation naturelle" par le texte suivant

Le débouché du conduit de ventilation haute ne peut se trouver dans une zone de surpression statique. L'emplacement du débouché est déterminé selon la norme NBN B 61-001 ou la norme NBN B 61-002, en fonction de la puissance installée.

Remplacez dans § 5.2.3.2.2 « Ventilations mécaniques par extraction et à double flux » le texte du premier alinéa par le texte suivant

Seuls les trois cas suivants sont admis.

Supprimez le paragraphe 5.2.3.2.2.1 « Appareils de type A »

5.2.3.2.2.1 — Appareils de type A

~~L'installation doit être conforme à 5.3.2.~~

Remplacez dans le paragraphe 5.2.3.3 « Hottes de cuisine, sèche-linge et autres dispositifs comportant des systèmes d'extraction similaires vers l'extérieur » le mot « quatre » par « trois ».

Remplacez le texte entre le titre 5.3 « Evacuation des produits de combustion » et titre 5.3.1 « Evacuation par tirage naturel des produits de combustion des appareils de type B » par le texte ci-dessous

Tous les appareils sont obligatoirement raccordés à un conduit d'évacuation des produits de combustion, à l'exception des suivants :

- a) cuisinière, taque de cuisson, four domestique et artisanal, réchaud ou brûleur artisanal, notamment brûleur Bunsen ;
- b) machine à laver et réfrigérateur domestiques de type A_{1AS} d'une puissance nominale limitée à 10 kW ;
- c) 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 ;
- d) générateurs-pulseurs d'air chaud, alimentés au gaz, pour des applications horticoles et le chauffage d'appoint supplémentaire (voir § 5.4.4) ;
- e) sèche-linges de type B_{22D} ou B_{23D} (voir § 5.4.1) ;

- f) appareils de chauffage à rayonnement lumineux ou sombre de type A (voir § 5.4.2 & § 5.4.3).

Remplacez le paragraphe § 5.3.1.1.6 « Débouché du conduit d'évacuation » par le texte suivant

5.3.1.1.6 Débouché du conduit d'évacuation

L'emplacement du débouché du conduit d'évacuation d'un appareil à gaz ouvert de type B est déterminée selon la norme NBN B 61-001 ou la norme NBN B 61-002, en fonction de la puissance installée.

Remplacez le premier alinéa du § 5.3.1.2.5.2 "Appareils équipés d'un conduit de sortie vertical » par le texte suivant

Les appareils de type B₁ qui ont une puissance nominale inférieure à 70 kW ont un conduit de raccordement qui présente un tronçon vertical d'au moins 50 cm.

Remplacez le troisième alinéa de § 5.3.1.2.5.2 par le texte suivant :

Lorsqu'un tronçon supplémentaire est nécessaire entre ce coude et le conduit d'évacuation, la longueur totale du conduit de raccordement ne peut excéder le quart de la hauteur de tirage du conduit d'évacuation. Toutefois, si cette hauteur de tirage est inférieure à 8 m, la longueur maximale du conduit de raccordement peut néanmoins atteindre 2 m.

Supprimez dans § 5.3.1.2.7 « Clapet stabilisateur de tirage »

~~ou B₅₂/B₅₃~~

Supprimez le § 5.3.2 « Evacuation des produits de combustion des appareils de type A »

5.3.2 Évacuation des produits de combustion des appareils de type A

~~Les prescriptions 5.2.2 s'appliquent.~~

~~Un orifice ou un conduit de ventilation haute en contact direct avec l'extérieur est prévu dans l'espace d'installation d'un chauffe-eau de type AAS à usage intermittent. 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 de l'espace d'installation.~~

Remplacez le § 5.3.4.1 « Généralités » par le texte suivant

5.3.4.1 Généralités

Les conduits d'amenée d'air comburant et d'évacuation des produits de combustion, les dispositifs de raccordement de l'appareil à ces conduits et le terminal des appareils de type C doivent être réalisés avec du matériel prescrit par le fabricant de l'appareil et installés conformément aux instructions indiquées dans la notice technique d'installation qui fait partie du marquage CE de l'ensemble.

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 dans l'annexe G.

Lors du placement ou du remplacement d'appareils au gaz de $30 \text{ kW} < P_n < 70 \text{ kW}$ et lors du placement de chaudières de chauffage central qui ressortent du domaine d'application de la norme NBN B 61-002, il faut outre à la prescription ci-dessus, appliquer la méthode du facteur de dilution comme spécifié dans l'annexe G de la norme NBN B 61-002. Dans ce cas, il faut toujours tenir compte des deux méthodes pour l'emplacement du débouché.

Ajoutez un nouveau paragraphe 5.4

5.4 Cas spécifiques

5.4.1 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 au sèche-linge de type B_{22D} et B_{23D} :

- Le sèche-linge de type B_{22D} et B_{23D} est agréé suivant les normes NBN EN 1458-1 ;
- Le sèche-linge de type B_{22D} et B_{23D} est sécurisé de façon que la température des produits de combustion ne dépasse pas 60°C au débouché ;
- Le conduit d'évacuation en matière synthétique appartient à la classe de température T120 suivant la norme NBN EN 1443 et porte le marquage CE ;
- Le conduit d'évacuation et le débouché appartiennent à la classe de pression P ou H selon la norme NBN EN 1443.

L'amenée d'air correspond à § 5.2 de la norme NBN D 51-003.

5.4.2 Appareils de chauffage à rayonnement lumineux de type A

Les appareils de chauffage à rayonnement lumineux répondent aux normes NBN EN 419-1 et NBN EN 419-2.

Pour l'amenée d'air et l'évacuation des produits de combustion d'appareils de chauffage à rayonnement de type A, la norme NBN EN 13410 s'applique.

5.4.3 Appareils de chauffage à rayonnement sombre de type A, B ou C

Les appareils de chauffage à rayonnement sombres répondent aux normes NBN EN 416-1 et NBN EN 416-2.

Un ensemble composé d'un ou de plusieurs appareils de chauffage à rayonnement peut être assimilé à un système unique. Cet ensemble doit répondre aux normes suivantes : NBN EN 777-1, NBN EN 777-2, NBN EN 777-3 ou NBN EN 777-4 et sera assimilé à un appareil unique.

Pour l'amenée d'air et l'évacuation des produits de combustion des appareils de chauffage à rayonnement sombre de type A, la norme NBN EN 13410 est en vigueur.

Pour les appareils de chauffage à rayonnement sombre de type B, les prescriptions pour l'amenée d'air, telles qu'énoncées au § 5.2 sont intégralement applicables, en particulier le § 5.2.1.4

5.4.4 Générateurs-pulseurs d'air chaud de type A₃ et alimentés au gaz

La norme NBN EN 525 est d'application pour les générateurs-pulseurs d'air chaud pour des applications horticoles et le chauffage d'appoint des locaux à usage non domestique.

NOTE : Le chauffage pour des applications horticoles par des générateurs-pulseurs d'air chaud doit être considéré comme une application « Process » où le CO₂ produit lors de la combustion via la photosynthèse sert d'engrais pour les plantes. L'exigence classique qui consiste à évacuer sans plus les gaz brûlés ne peut être d'application ici.

Outre les exigences reprises dans la présente norme, un générateur-pulseur d'air chaud est équipé d'une protection permettant d'interrompre l'alimentation de gaz en raison d'une concentration trop élevée de CO ou CO₂ dans l'atmosphère à l'intérieur de l'espace d'installation. Cette sécurité est placée de façon adéquate à l'intérieur de l'espace d'installation et est soit individuelle soit collective pour plusieurs générateurs-pulseurs d'air chaud placés dans un même espace. La sécurité est :

- soit un détecteur de CO qui interrompt l'amenée de gaz à une concentration 25 ppm CO. Celui-ci affiche une précision des mesures de $\pm 10\%$ par rapport à la valeur mesurée ;
- soit un détecteur de CO₂ qui interrompt l'amenée de gaz à une concentration 5.000 ppm CO₂. Celui-ci affiche une précision des mesures de $\pm 6\%$ par rapport à la valeur mesurée ;

NOTE : Le CO est presque aussi lourd que l'air (densité relative = 0,97). C'est la raison pour laquelle le CO se mélange très bien à l'air. Lors de la production de CO dans l'air comburant, celui-ci se concentrera plutôt dans la partie supérieure du local, en raison de la température de l'air chaud. Ainsi, il est recommandé de placer le détecteur de CO juste au-dessus de la hauteur d'un homme, soit à près de 2 m du sol. Le CO₂ est plus lourd que l'air (densité relative = 1,5), il se concentrera donc dans la partie inférieure du local. C'est la raison pour laquelle il est recommandé de placer le détecteur de CO₂ à environ 0,5 m du sol.

Les détecteurs CO et CO₂ doivent être calibrés périodiquement conformément aux prescriptions du fabricant.

L'amenée d'air répond au § 5.2 de la norme NBN D 51-003. Amener de l'air comburant par un conduit relié directement vers l'extérieur est autorisé comme alternative.

5.4.5 Installations de ravitaillement en gaz naturel

Les installations de ravitaillement en gaz naturel répondent à la norme NBN D 60-001.

5.4.6 Unités de ravitaillement en gaz naturel

Les unités de ravitaillement en gaz naturel répondent à la norme NBN D 60-001.

Remplacez le premier, 2ème et 3ème alinéa du § 6.1 "Conditions d'utilisation, placement et raccordement des appareils – Conditions d'utilisation" par le texte suivant :

Les appareils de type B ne peuvent pas être placés dans une chambre à coucher, une salle de bains, une salle de douche ou une toilette¹⁸⁾.

NOTE : Les appareils existants de type B placés dans une chambre à coucher, une salle de bains, une salle de douche ou une toilette peuvent continuer à fonctionner pour autant que leur amenée d'air et leur évacuation des produits de combustion répondent aux exigences en la matière.

Les chauffe-eau de type A_{1AS} ne peuvent pas être installés ou remplacés¹⁸⁾.

NOTE : Les chauffe-eau existants peuvent continuer à fonctionner pour autant que leur amenée d'air et leur évacuation des produits de combustion répondent aux exigences en la matière.

Supprimez le dernier alinéa de § 6.1 « Conditions d'utilisation, placement et raccordement des appareils - Conditions d'utilisation »

~~Les espaces d'installation doivent répondre aux prescriptions de l'article 5.~~

Remplacez la note en bas de page 18) par le texte ci-dessous :

18) Une disposition transitoire est prévue. Voir § 7.

Supprimez le dernier alinéa de § 6.2 « Placement des appareils d'utilisation »

~~Lors du placement ou du remplacement d'un appareil, même sans modification ou extension de l'installation intérieure, les règles concernant les arrivées d'air comburant et l'évacuation des produits de combustion relatives aux installations neuves (en particulier les prescriptions 5.2 et 5.3) sont d'application.~~

Remplacez le premier alinéa de § 6.4 « Robinet d'arrêt de gaz » par le texte suivant :

Tout appareil est précédé par un robinet d'arrêt équipé d'un raccord à sa sortie, permettant de déconnecter l'appareil.

Supprimez au tableau 5 « Diamètre nominal du robinet d'arrêt de gaz » dans la note en bas de page a :
chauffe-eau-et

Remplacez le deuxième tiret du § 6.6.1 « Généralités »

- soit au moyen d'un flexible métallique RHT conforme à § 4.4.4.

Ajoutez à la fin du § 6.6.1 « Généralités » le texte suivant :

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. Le kit de tuyaux PLT ne peut donc être installé en aval du robinet d'arrêt d'un appareil à gaz.

NOTE : 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 50, la spécification ARGB 91/01 – "Flexibles métalliques R_{HT} pour les gaz combustibles" peut être utilisée pour déterminer la qualité des flexibles métalliques.

Remplacez § 6.6.2 par le texte ci-dessous :

6.6.2 Conditions particulières au raccordement des réchauds

Par exception au § 6.6.1, 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.

Le montage du flexible est réalisé comme suit:

- un robinet d'arrêt est monté à l'extrémité rigide de l'installation intérieure, en amont du flexible; le côté du robinet destiné à être raccordé à l'embout du flexible doit être muni d'un filetage extérieur cylindrique NBN EN ISO 228-1 / G ½;
- un embout à écrou libre du flexible est monté avec un joint plat d'étanchéité sur la partie à filetage extérieur cylindrique du robinet d'arrêt;
- l'embout opposé à écrou libre du flexible est monté avec un joint plat d'étanchéité sur le raccord d'entrée de l'appareil si celui-ci est muni d'un filetage extérieur cylindrique NBN EN ISO 228-1 / G ½.

Lorsqu'un appareil existant est muni d'un filetage extérieur conique NBN EN 10226-1 / G ½, il faut d'abord monter une pièce intermédiaire conformément à la norme NBN D 04-002 sur le raccord (cf. Annexe F, Figures F.6.1 à F.6.3).

Remplacez § 6.6.3 par le texte ci-dessous

6.6.3 Conditions particulières au raccordement des appareils mobiles

Les appareils mobiles tels que les brûleurs Bunsen ne comportant pas de robinet d'arrêt peuvent également être raccordés au moyen d'un flexible à condition qu'il existe un robinet d'arrêt en amont de celui-ci et que le flexible soit conforme aux normes NBN EN ISO 3821 et NBN EN 682.

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

- L'alimentation de gaz de chaque brûleur Bunsen doit pouvoir être fermée depuis le lieu d'utilisation avec un robinet de laboratoire à quart de tour individuel. Ce robinet de laboratoire ne doit pas correspondre aux exigences spécifiées dans § 4.1.4 ;
- L'alimentation vers tous les brûleurs Bunsen doit être fermée par une électrovanne, fermée normalement, précédée soit par un robinet R_{HT} avec manette fusible thermique ou soit par un clapet fusible thermique plus un robinet R_{HT} ;
- L'électrovanne est commandée par un bouton(s) poussoir(s) d'arrêt d'urgence qui est (sont) placé(s) à un (des) endroit(s) judicieusement choisi(s) dans le local. Un bouton poussoir d'arrêt d'urgence doit être présent près de chaque porte du local.

Remplacez le texte de § 7 « Dispositions transitoires » par le texte ci-dessous :

7 Dispositions transitoires

En dérogation aux dispositions du paragraphe 6.1 est exceptionnellement autorisé jusqu'au 1er 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 dans le cas où le remplacement par un appareil de type C ne s'avère pas raisonnablement réalisable. Dans le cas d'une chaudière de chauffage central type B placée dans une chambre à coucher, elle ne peut être remplacée que par une chaudière de type C.
- Le remplacement d'un chauffe-eau de type A_{1AS} par un appareil du même type pour autant que les conditions suivantes soient remplies:
 - le chauffe-eau de type A_{1AS} est destiné à un usage intermittent ;
 - le chauffe-eau de type A_{1AS} ne peut pas être utilisé pour alimenter une douche, une baignoire, une baignoire sabot ou un appareil destiné à une utilisation équivalente ;
 - le remplacement par un appareil de type B ou C, ne s'avère pas raisonnablement réalisable.

Ajoutez à l'annexe A

ARGB n° 91/01
Flexibles métalliques R_{HT} pour les gaz combustibles

DIN 11851
Armaturen aus nichtrostendem Stahl für Lebensmittel und Chemie - Rohrverschraubungen zum Einwalzen und Stumpfschweißen

DVGW G5614
Unlösbare Rohrverbindungen für metallene Gasleitungen – Pressverbinder

DVGW VP601
Gas- und Wasser Hauseinführung

Synergrid G1/11
Appareils de soudage pour canalisations de réseaux de distribution de gaz naturel en polyéthylène -
Appareils d'électrosoudage

Synergrid G5/03
Exécution des travaux - Pose de branchements

Directive 97/23/CE : Pressure Equipment Directive (PED)

NBN D 51-003/A1 (2014)

Supprimez les figures suivantes dans l'annexe B:

Type A₂, B₂₁, B₄₂, B₄₃, B₄₄, B₅₁, B₅₂, B₅₃, C₄₁, C₅₁ et C₈₁.

Remplacez le titre en dessus des figures "Type C_{31S}, C_{32S} en C_{33S}" dans l'annexe B par le titre suivant:

Type C_{3*s} = C_{9*}

Remplacez la désignation de figure "Type C_{31S}" dans l'annexe B par:

Type C_{31S} = C₉₁

Remplacez la désignation de figure "Type C_{32S}" dans l'annexe B par:

Type C_{32S} = C₉₂

Remplacez la désignation de figure "Type C_{33S}" dans l'annexe B par:

Type C_{33S} = C₉₃

Remplacez l'annexe C par le texte suivant :

Annexe C (Informative)

Exemples de calcul d'une installation intérieure à basse pression

C.1 Installations alimentées à une pression inférieure ou égale à 30 mbar

C.1.1 Perte de pression

L'écoulement d'un gaz dans un tuyau entraîne des pertes de pression. Ces pertes de pression ont différentes origines et peuvent se subdiviser en pertes de pression linéaires (ou longitudinales), en pertes de pression locales et en pertes de pression dues à une différence de hauteur, leurs somme étant désignée par la "perte de pression effective".

Dans une installation intérieure basse pression alimentée à une pression maximale de 30 mbar, la perte de pression effective mesurée entre l'orifice de sortie du compteur et chacun des appareils d'utilisation, non compris le robinet d'arrêt, ne peut pas dépasser 1 mbar (= perte de pression maximale admissible) si tous les appareils sont mis simultanément en fonctionnement à leurs puissances nominales.

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

La vitesse du gaz se calcule selon la formule suivante:

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

Où

q_v est le débit du gaz (m³/h);
 v est la vitesse du gaz (m/s);
 D est le diamètre intérieur du tuyau (mm).

C.1.1.1 Pertes de pression linéaires

La perte de pression dans la tuyauterie peut être calculée selon la formule de Renouard:

$$\Delta p = 2,28 \cdot 10^4 \cdot \frac{d \cdot L \cdot q_v^{1,8}}{D^{4,8}}$$

Où

D_p est la perte de pression (mbar);
 $2,28 \cdot 10^4$ est une constante de la formule, fonction entre-autre de la rugosité de la paroi intérieure (par souci de simplification, une valeur fixe est choisie pour tous les matériaux);
 d est la densité relative du gaz par rapport à l'air, c'est-à-dire 0,644 pour le gaz naturel de type L et 0,625 pour le gaz naturel de type H;
 L est la longueur de la tuyauterie (m);
 q_v est le débit du gaz (m³/h);
 D est le diamètre intérieur du tuyau (mm).

Les tableaux des pertes de pression unitaires linéaires (= perte de pression par mètre de longueur de tuyau standard) pour les différents types de tuyau en fonction du débit q_v (m³/h) et pour les différents diamètres intérieurs sont les suivant :

Tuyaux en acier au carbone filetables et tuyaux en acier galvanisé filetables

Tuyaux en acier au carbone et en acier galvanisé avec un débit de 0,6 à 10 m³/h (voir Tableau C.1) ;

Tuyaux en acier au carbone et en acier galvanisé avec un débit de 11 à 70 m³/h (voir Tableau C.2) ;

Tuyaux en acier inoxydable filetables

Tuyaux en acier inoxydable avec un débit de 0,6 à 10 m³/h (voir Tableau C.3) ;

Tuyaux en acier inoxydable avec un débit de 11 à 70 m³/h (voir Tableau C.4) ;

Tuyaux en acier inoxydable pour raccords à sertir et à compression

Tuyaux en acier inoxydable avec un débit de 0,6 à 10 m³/h (voir Tableau C.5) ;

Tuyaux en acier inoxydable avec un débit de 11 à 70 m³/h (voir Tableau C.6) ;

Tuyaux en cuivre

Tuyaux en cuivre avec un débit de 0,6 à 10 m³/h (voir Tableau C.7) ;

Tuyaux en cuivre avec un débit de 11 à 70 m³/h (voir Tableau C.8) ;

Tuyaux en PE

Tuyaux en PE avec un débit de 0,6 à 10 m³/h (voir Tableau C.9) ;

Tuyaux en PE avec un débit de 11 à 70 m³/h (voir Tableau C.10) ;

NOTE 1 : Les calculs ont été réalisés pour du gaz naturel de type L (d =0,644).

NOTE 2 : Lorsque le tableau indique une valeur en *cursif*, cela signifie que la vitesse du gaz dans le tuyau est entre 15 m/s et 20 m/s. Lorsque le tableau indique le signe « / », cela signifie que la vitesse du gaz dans le tuyau est supérieure à 20 m/s.

NOTE 3 : La valeur indiquée entre « [] » est le diamètre intérieur du tuyau. (Voir aussi tableaux au § 4.1.2)

Tableau C.1 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en acier au carbone filetables

Débit de gaz m ³ /h	Pertes de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard					
	TUYAUX EN ACIER AU CARBONE FILETABLES					
	DN 15 [14.9]	DN 20 [20.5]	DN 25 [25.7]	DN 32 [34.3]	DN 40 [40.3]	DN 50 [51.3]
0.6	0.01					
0.8	0.02					
1	0.03	0.01				
1.2	0.05	0.01				
1.4	0.06	0.01				
1.6	0.08	0.02	0.01			
1.8	0.10	0.02	0.01			
2	0.12	0.03	0.01			
2.2	0.14	0.03	0.01			
2.4	0.17	0.04	0.01			
2.6	0.19	0.04	0.01			
2.8	0.22	0.05	0.02			
3	0.25	0.05	0.02			
3.2	0.28	0.06	0.02	0.01		
3.4	0.31	0.07	0.02	0.01		
3.6	0.34	0.07	0.03	0.01		
3.8	0.38	0.08	0.03	0.01		
4	0.42	0.09	0.03	0.01		
4.2	0.45	0.10	0.03	0.01		
4.4	0.49	0.11	0.04	0.01		
4.6	0.54	0.12	0.04	0.01		
4.8	0.58	0.12	0.04	0.01		
5	0.62	0.13	0.05	0.01	0.01	
5.2	0.67	0.14	0.05	0.01	0.01	
5.4	0.71	0.15	0.05	0.01	0.01	
5.6	0.76	0.16	0.06	0.01	0.01	
5.8	0.81	0.18	0.06	0.01	0.01	
6	0.86	0.19	0.06	0.02	0.01	
6.2	0.92	0.20	0.07	0.02	0.01	
6.4	0.97	0.21	0.07	0.02	0.01	
6.6	1.02	0.22	0.07	0.02	0.01	
6.8	1.08	0.23	0.08	0.02	0.01	
7	1.14	0.25	0.08	0.02	0.01	
7.2	1.20	0.26	0.09	0.02	0.01	
7.4	1.26	0.27	0.09	0.02	0.01	
7.6	1.32	0.29	0.10	0.02	0.01	
7.8	1.38	0.30	0.10	0.02	0.01	
8	1.45	0.31	0.11	0.03	0.01	
8.2	1.51	0.33	0.11	0.03	0.01	
8.4	1.58	0.34	0.12	0.03	0.01	
8.6	1.65	0.36	0.12	0.03	0.01	
8.8	1.72	0.37	0.13	0.03	0.01	
9	1.79	0.39	0.13	0.03	0.02	
9.2	1.86	0.40	0.14	0.03	0.02	
9.4	1.94	0.42	0.14	0.03	0.02	0.01
9.6	2.01	0.44	0.15	0.04	0.02	0.01
9.8	2.09	0.45	0.15	0.04	0.02	0.01
10	2.17	0.47	0.16	0.04	0.02	0.01

Tableau C.2 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en acier au carbone filetables

Débit de gaz m ³ /h	Pertes de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard										
	TUYAUX EN ACIER AU CARBONE FILETABLES					Débit de gaz m ³ /h	TUYAUX EN ACIER AU CARBONE FILETABLES				
	DN 20 [20.5]	DN 25 [25.7]	DN 32 [34.3]	DN 40 [40.3]	DN 50 [51.3]		DN 25 [25.7]	DN 32 [34.3]	DN 40 [40.3]	DN 50 [51.3]	
11	0.56	0.19	0.05	0.02	0.01	41	/	0.49	0.23	0.07	
12	0.65	0.22	0.05	0.03	0.01	42	/	0.52	0.24	0.08	
13	0.75	0.25	0.06	0.03	0.01	43	/	0.54	0.25	0.08	
14	0.86	0.29	0.07	0.03	0.01	44	/	0.56	0.26	0.08	
15	0.97	0.33	0.08	0.04	0.01	45	/	0.58	0.27	0.09	
16	1.09	0.37	0.09	0.04	0.01	46	/	0.61	0.28	0.09	
17	1.22	0.41	0.10	0.05	0.01	47	/	0.63	0.30	0.09	
18	1.35	0.46	0.11	0.05	0.02	48	/	0.66	0.31	0.10	
19	1.49	0.50	0.12	0.06	0.02	49	/	0.68	0.32	0.10	
20	1.63	0.55	0.14	0.06	0.02	50	/	0.71	0.33	0.10	
21	1.78	0.60	0.15	0.07	0.02	51	/	0.73	0.34	0.11	
22	1.94	0.65	0.16	0.08	0.02	52	/	0.76	0.35	0.11	
23	2.10	0.71	0.17	0.08	0.03	53	/	0.79	0.37	0.12	
24	/	0.76	0.19	0.09	0.03	54	/	0.81	0.38	0.12	
25	/	0.82	0.20	0.09	0.03	55	/	0.84	0.39	0.12	
26	/	0.88	0.22	0.10	0.03	56	/	0.87	0.41	0.13	
27	/	0.95	0.23	0.11	0.03	57	/	0.90	0.42	0.13	
28	/	1.01	0.25	0.12	0.04	58	/	0.92	0.43	0.14	
29	/	1.08	0.27	0.12	0.04	59	/	0.95	0.45	0.14	
30	/	1.14	0.28	0.13	0.04	60	/	0.98	0.46	0.14	
31	/	1.21	0.30	0.14	0.04	61	/	1.01	0.47	0.15	
32	/	1.28	0.32	0.15	0.05	62	/	1.04	0.49	0.15	
33	/	1.36	0.33	0.16	0.05	63	/	1.07	0.50	0.16	
34	/	1.43	0.35	0.17	0.05	64	/	1.10	0.52	0.16	
35	/	1.51	0.37	0.17	0.05	65	/	1.13	0.53	0.17	
36	/	1.59	0.39	0.18	0.06	66	/	1.17	0.55	0.17	
37	/	1.67	0.41	0.19	0.06	67	/	/	0.56	0.18	
38	/	/	0.43	0.20	0.06	68	/	/	0.58	0.18	
39	/	/	0.45	0.21	0.07	69	/	/	0.59	0.19	
40	/	/	0.47	0.22	0.07	70	/	/	0.61	0.19	

Tableau C.3 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en acier inoxydable filetables

Débit de gaz m ³ /h	Pertes de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard					
	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE FILETABLES					
	DN 15 [16.1]	DN 20 [21.7]	DN 25 [27.3]	DN 32 [36]	DN 40 [41.9]	DN 50 [53.1]
0.6	0.01					
0.8	0.02					
1	0.02	0.01				
1.2	0.03	0.01				
1.4	0.04	0.01				
1.6	0.06	0.01				
1.8	0.07	0.02	0.01			
2	0.08	0.02	0.01			
2.2	0.10	0.02	0.01			
2.4	0.11	0.03	0.01			
2.6	0.13	0.03	0.01			
2.8	0.15	0.04	0.01			
3	0.17	0.04	0.01			
3.2	0.19	0.05	0.02			
3.4	0.21	0.05	0.02			
3.6	0.24	0.06	0.02			
3.8	0.26	0.06	0.02	0.01		
4	0.29	0.07	0.02	0.01		
4.2	0.31	0.07	0.02	0.01		
4.4	0.34	0.08	0.03	0.01		
4.6	0.37	0.09	0.03	0.01		
4.8	0.40	0.10	0.03	0.01		
5	0.43	0.10	0.03	0.01		
5.2	0.46	0.11	0.04	0.01		
5.4	0.49	0.12	0.04	0.01		
5.6	0.53	0.13	0.04	0.01	0.01	
5.8	0.56	0.13	0.04	0.01	0.01	
6	0.60	0.14	0.05	0.01	0.01	
6.2	0.63	0.15	0.05	0.01	0.01	
6.4	0.67	0.16	0.05	0.01	0.01	
6.6	0.71	0.17	0.06	0.01	0.01	
6.8	0.75	0.18	0.06	0.02	0.01	
7	0.79	0.19	0.06	0.02	0.01	
7.2	0.83	0.20	0.07	0.02	0.01	
7.4	0.87	0.21	0.07	0.02	0.01	
7.6	0.91	0.22	0.07	0.02	0.01	
7.8	0.95	0.23	0.08	0.02	0.01	
8	1.00	0.24	0.08	0.02	0.01	
8.2	1.04	0.25	0.08	0.02	0.01	
8.4	1.09	0.26	0.09	0.02	0.01	
8.6	1.14	0.27	0.09	0.02	0.01	
8.8	1.19	0.28	0.09	0.02	0.01	
9	1.24	0.29	0.10	0.03	0.01	
9.2	1.28	0.31	0.10	0.03	0.01	
9.4	1.34	0.32	0.11	0.03	0.01	
9.6	1.39	0.33	0.11	0.03	0.01	
9.8	1.44	0.34	0.11	0.03	0.01	
10	1.49	0.36	0.12	0.03	0.02	

Tableau C.4 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en acier inoxydable filetables

Débit de gaz m ³ /h	Pertes de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard									
	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE FILETABLES					Débit de gaz m ³ /h	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE FILETABLES			
	DN 20 [21.7]	DN 25 [27.3]	DN 32 [36]	DN 40 [41.9]	DN 50 [53.1]		DN 25 [27.3]	DN 32 [36]	DN 40 [41.9]	DN 50 [53.1]
11	0.42	0.14	0.04	0.02	0.01	41	1.50	0.40	0.19	0.06
12	0.49	0.16	0.04	0.02	0.01	42	/	0.42	0.20	0.06
13	0.57	0.19	0.05	0.02	0.01	43	/	0.43	0.21	0.07
14	0.65	0.22	0.06	0.03	0.01	44	/	0.45	0.22	0.07
15	0.74	0.25	0.07	0.03	0.01	45	/	0.47	0.23	0.07
16	0.83	0.28	0.07	0.04	0.01	46	/	0.49	0.24	0.08
17	0.93	0.31	0.08	0.04	0.01	47	/	0.51	0.25	0.08
18	1.03	0.34	0.09	0.04	0.01	48	/	0.53	0.25	0.08
19	1.13	0.38	0.10	0.05	0.02	49	/	0.55	0.26	0.08
20	1.24	0.41	0.11	0.05	0.02	50	/	0.57	0.27	0.09
21	1.35	0.45	0.12	0.06	0.02	51	/	0.59	0.28	0.09
22	1.47	0.49	0.13	0.06	0.02	52	/	0.61	0.29	0.09
23	1.60	0.53	0.14	0.07	0.02	53	/	0.63	0.30	0.10
24	1.72	0.57	0.15	0.07	0.02	54	/	0.65	0.32	0.10
25	1.85	0.62	0.16	0.08	0.03	55	/	0.67	0.33	0.10
26	1.99	0.66	0.18	0.08	0.03	56	/	0.70	0.34	0.11
27	/	0.71	0.19	0.09	0.03	57	/	0.72	0.35	0.11
28	/	0.76	0.20	0.10	0.03	58	/	0.74	0.36	0.11
29	/	0.80	0.21	0.10	0.03	59	/	0.77	0.37	0.12
30	/	0.86	0.23	0.11	0.04	60	/	0.79	0.38	0.12
31	/	0.91	0.24	0.12	0.04	61	/	0.81	0.39	0.13
32	/	0.96	0.25	0.12	0.04	62	/	0.84	0.40	0.13
33	/	1.02	0.27	0.13	0.04	63	/	0.86	0.42	0.13
34	/	1.07	0.28	0.14	0.04	64	/	0.89	0.43	0.14
35	/	1.13	0.30	0.14	0.05	65	/	0.91	0.44	0.14
36	/	1.19	0.31	0.15	0.05	66	/	0.94	0.45	0.15
37	/	1.25	0.33	0.16	0.05	67	/	0.96	0.46	0.15
38	/	1.31	0.35	0.17	0.05	68	/	0.99	0.48	0.15
39	/	1.37	0.36	0.18	0.06	69	/	1.02	0.49	0.16
40	/	1.44	0.38	0.18	0.06	70	/	1.04	/	0.16

Tableau C.5 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en acier inoxydable pour raccords à sertir et à compression

Débit de gaz m ³ /h	Pertes de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m)						
	Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard						
	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE POUR RACCORDS A SERTIR (diamètre extérieur)						
	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE POUR RACCORDS A COMPRESSION (diamètre extérieur)				INTERDIT		
	15 [13]	18 [16]	22 [19.6]	28 [25.6]	35 [32]	42 [39]	54 [51]
0.6	0.03	0.01					
0.8	0.04	0.02	0.01				
1	0.07	0.02	0.01				
1.2	0.09	0.03	0.01				
1.4	0.12	0.04	0.02				
1.6	0.15	0.06	0.02	0.01			
1.8	0.19	0.07	0.03	0.01			
2	0.23	0.08	0.03	0.01			
2.2	0.27	0.10	0.04	0.01			
2.4	0.32	0.12	0.04	0.01			
2.6	0.37	0.14	0.05	0.01			
2.8	0.42	0.16	0.06	0.02	0.01		
3	0.48	0.18	0.07	0.02	0.01		
3.2	0.54	0.20	0.07	0.02	0.01		
3.4	0.60	0.22	0.08	0.02	0.01		
3.6	0.66	0.24	0.09	0.03	0.01		
3.8	0.73	0.27	0.10	0.03	0.01		
4	0.80	0.30	0.11	0.03	0.01		
4.2	0.87	0.32	0.12	0.03	0.01		
4.4	0.95	0.35	0.13	0.04	0.01		
4.6	1.03	0.38	0.14	0.04	0.01	0.01	
4.8	1.11	0.41	0.15	0.04	0.01	0.01	
5	1.20	0.44	0.17	0.05	0.02	0.01	
5.2	1.28	0.47	0.18	0.05	0.02	0.01	
5.4	1.37	0.51	0.19	0.05	0.02	0.01	
5.6	1.47	0.54	0.20	0.06	0.02	0.01	
5.8	1.56	0.58	0.22	0.06	0.02	0.01	
6	1.66	0.61	0.23	0.06	0.02	0.01	
6.2	1.76	0.65	0.25	0.07	0.02	0.01	
6.4	1.87	0.69	0.26	0.07	0.02	0.01	
6.6	1.97	0.73	0.27	0.08	0.03	0.01	
6.8	2.08	0.77	0.29	0.08	0.03	0.01	
7	2.19	0.81	0.31	0.08	0.03	0.01	
7.2	2.31	0.85	0.32	0.09	0.03	0.01	
7.4	2.42	0.89	0.34	0.09	0.03	0.01	
7.6	2.54	0.94	0.35	0.10	0.03	0.01	
7.8	2.66	0.98	0.37	0.10	0.04	0.01	
8	2.79	1.03	0.39	0.11	0.04	0.01	
8.2	2.92	1.08	0.41	0.11	0.04	0.01	
8.4	3.05	1.12	0.42	0.12	0.04	0.02	
8.6	3.18	1.17	0.44	0.12	0.04	0.02	
8.8	3.31	1.22	0.46	0.13	0.04	0.02	
9	3.45	1.27	0.48	0.13	0.05	0.02	
9.2	3.59	1.32	0.50	0.14	0.05	0.02	0.01
9.4	3.73	1.38	0.52	0.14	0.05	0.02	0.01
9.6	/	1.43	0.54	0.15	0.05	0.02	0.01
9.8	/	1.48	0.56	0.16	0.05	0.02	0.01
10	/	1.54	0.58	0.16	0.06	0.02	0.01

Tableau C.6 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en acier inoxydable pour raccords à sertir et à compression

Débit de gaz m ³ /h	Pertes de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard									
	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE POUR RACCORDS A SERTIR (diamètre extérieur)						Débit de gaz m ³ /h	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE POUR RACCORDS A SERTIR (diamètre extérieur)		
	TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE POUR RACCORDS A COMPRESSION (diamètre extérieur)			INTERDIT				35	42	54
	18	22	28	35	42	54		[32]	[39]	[51]
[16]	[19.6]	[25.6]	[32]	[39]	[51]	[32]	[39]	[51]		
11	1.83	0.69	0.19	0.07	0.03	0.01	41	0.70	0.27	0.07
12	2.14	0.81	0.22	0.08	0.03	0.01	42	0.73	0.28	0.08
13	2.47	0.93	0.26	0.09	0.03	0.01	43	0.76	0.30	0.08
14	2.82	1.06	0.30	0.10	0.04	0.01	44	0.79	0.31	0.08
15	/	1.20	0.33	0.11	0.04	0.01	45	0.83	0.32	0.09
16	/	1.35	0.38	0.13	0.05	0.01	46	0.86	0.33	0.09
17	/	1.51	0.42	0.14	0.06	0.02	47	0.90	0.35	0.10
18	/	1.67	0.46	0.16	0.06	0.02	48	0.93	0.36	0.10
19	/	1.84	0.51	0.18	0.07	0.02	49	0.96	0.37	0.10
20	/	2.02	0.56	0.19	0.07	0.02	50	1.00	0.39	0.11
21	/	2.21	0.61	0.21	0.08	0.02	51	1.04	0.40	0.11
22	/	/	0.67	0.23	0.09	0.02	52	1.07	0.42	0.11
23	/	/	0.72	0.25	0.10	0.03	53	1.11	0.43	0.12
24	/	/	0.78	0.27	0.10	0.03	54	1.15	0.44	0.12
25	/	/	0.84	0.29	0.11	0.03	55	1.19	0.46	0.13
26	/	/	0.90	0.31	0.12	0.03	56	1.23	0.47	0.13
27	/	/	0.96	0.33	0.13	0.04	57	1.27	0.49	0.14
28	/	/	1.03	0.35	0.14	0.04	58	/	0.51	0.14
29	/	/	1.10	0.38	0.15	0.04	59	/	0.52	0.14
30	/	/	1.16	0.40	0.15	0.04	60	/	0.54	0.15
31	/	/	1.24	0.42	0.16	0.05	61	/	0.55	0.15
32	/	/	1.31	0.45	0.17	0.05	62	/	0.57	0.16
33	/	/	1.38	0.47	0.18	0.05	63	/	0.59	0.16
34	/	/	1.46	0.50	0.19	0.05	64	/	0.60	0.17
35	/	/	1.54	0.53	0.20	0.06	65	/	0.62	0.17
36	/	/	1.62	0.55	0.21	0.06	66	/	0.64	0.18
37	/	/	1.70	0.58	0.23	0.06	67	/	0.66	0.18
38	/	/	/	0.61	0.24	0.07	68	/	0.67	0.19
39	/	/	/	0.64	0.25	0.07	69	/	0.69	0.19
40	/	/	/	0.67	0.26	0.07	70	/	0.71	0.20

Tableau C.7 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en cuivre

Débit de gaz m ³ /h	Perte de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m)							
	Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard							
	TUYAUX EN CUIVRE POUR BRASAGE FORT ET RACCORDS A SERTIR (diamètre extérieur)							
	TUYAUX EN CUIVRE POUR RACCORDS A COMPRESSION (diamètre extérieur)					INTERDIT		
	12 [10]	15 [13]	18 [16]	22 [20]	28 [26]	35 [32.6]	42 [39.6]	54 [51]
0.6	0.09	0.03	0.01					
0.8	0.16	0.04	0.02	0.01				
1	0.23	0.07	0.02	0.01				
1.2	0.32	0.09	0.03	0.01				
1.4	0.43	0.12	0.04	0.02				
1.6	0.54	0.15	0.06	0.02	0.01			
1.8	0.67	0.19	0.07	0.02	0.01			
2	0.81	0.23	0.08	0.03	0.01			
2.2	0.96	0.27	0.10	0.03	0.01			
2.4	1.13	0.32	0.12	0.04	0.01			
2.6	1.30	0.37	0.14	0.05	0.01			
2.8	1.48	0.42	0.16	0.05	0.02	0.01		
3	1.68	0.48	0.18	0.06	0.02	0.01		
3.2	1.89	0.54	0.20	0.07	0.02	0.01		
3.4	2.11	0.60	0.22	0.08	0.02	0.01		
3.6	2.33	0.66	0.24	0.08	0.02	0.01		
3.8	2.57	0.73	0.27	0.09	0.03	0.01		
4	2.82	0.80	0.30	0.10	0.03	0.01		
4.2	3.08	0.87	0.32	0.11	0.03	0.01		
4.4	3.35	0.95	0.35	0.12	0.03	0.01		
4.6	3.63	1.03	0.38	0.13	0.04	0.01		
4.8	3.92	1.11	0.41	0.14	0.04	0.01	0.01	
5	4.22	1.20	0.44	0.15	0.04	0.01	0.01	
5.2	4.53	1.28	0.47	0.16	0.05	0.02	0.01	
5.4	4.84	1.37	0.51	0.17	0.05	0.02	0.01	
5.6	5.17	1.47	0.54	0.19	0.05	0.02	0.01	
5.8	/	1.56	0.58	0.20	0.06	0.02	0.01	
6	/	1.66	0.61	0.21	0.06	0.02	0.01	
6.2	/	1.76	0.65	0.22	0.06	0.02	0.01	
6.4	/	1.87	0.69	0.24	0.07	0.02	0.01	
6.6	/	1.97	0.73	0.25	0.07	0.02	0.01	
6.8	/	2.08	0.77	0.26	0.07	0.03	0.01	
7	/	2.19	0.81	0.28	0.08	0.03	0.01	
7.2	/	2.31	0.85	0.29	0.08	0.03	0.01	
7.4	/	2.42	0.89	0.31	0.09	0.03	0.01	
7.6	/	2.54	0.94	0.32	0.09	0.03	0.01	
7.8	/	2.66	0.98	0.34	0.10	0.03	0.01	
8	/	2.79	1.03	0.35	0.10	0.03	0.01	
8.2	/	2.92	1.08	0.37	0.10	0.04	0.01	
8.4	/	3.05	1.12	0.39	0.11	0.04	0.01	
8.6	/	3.18	1.17	0.40	0.11	0.04	0.02	
8.8	/	3.31	1.22	0.42	0.12	0.04	0.02	
9	/	3.45	1.27	0.44	0.12	0.04	0.02	
9.2	/	3.59	1.32	0.45	0.13	0.04	0.02	0.01
9.4	/	3.73	1.38	0.47	0.13	0.05	0.02	0.01
9.6	/	/	1.43	0.49	0.14	0.05	0.02	0.01
9.8	/	/	1.48	0.51	0.14	0.05	0.02	0.01
10	/	/	1.54	0.53	0.15	0.05	0.02	0.01

Tableau C.8 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en cuivre

Débit de gaz m ³ /h	Perte de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel - Formule de Renouard									
	TUYAUX EN CUIVRE POUR BRASAGE FORT ET RACCORDS A SERTIR (diamètre extérieur)						Débit de gaz m ³ /h	TUYAUX EN CUIVRE POUR BRASAGE FORT ET RACCORDS A SERTIR (diamètre extérieur)		
	TUYAUX EN CUIVRE POUR RACCORDS A COMPRESSION (diamètre extérieur)			INTERDIT						
	18 [16]	22 [20]	28 [26]	35 [32.6]	42 [39.6]	54 [51]	35 [32.6]	42 [39.6]	54 [51]	
11	1.83	0.63	0.18	0.06	0.02	0.01	41	0.64	0.25	0.07
12	2.14	0.73	0.21	0.07	0.03	0.01	42	0.67	0.26	0.08
13	2.47	0.85	0.24	0.08	0.03	0.01	43	0.70	0.27	0.08
14	2.82	0.97	0.27	0.09	0.04	0.01	44	0.73	0.29	0.08
15	/	1.09	0.31	0.10	0.04	0.01	45	0.76	0.30	0.09
16	/	1.23	0.35	0.12	0.05	0.01	46	0.79	0.31	0.09
17	/	1.37	0.39	0.13	0.05	0.02	47	0.82	0.32	0.10
18	/	1.52	0.43	0.15	0.06	0.02	48	0.85	0.33	0.10
19	/	1.67	0.48	0.16	0.06	0.02	49	0.88	0.35	0.10
20	/	1.84	0.52	0.18	0.07	0.02	50	0.92	0.36	0.11
21	/	2.00	0.57	0.19	0.08	0.02	51	0.95	0.37	0.11
22	/	2.18	0.62	0.21	0.08	0.02	52	0.98	0.39	0.11
23	/	/	0.67	0.23	0.09	0.03	53	1.02	0.40	0.12
24	/	/	0.72	0.24	0.10	0.03	54	1.05	0.41	0.12
25	/	/	0.78	0.26	0.10	0.03	55	1.09	0.43	0.13
26	/	/	0.84	0.28	0.11	0.03	56	1.12	0.44	0.13
27	/	/	0.89	0.30	0.12	0.04	57	1.16	0.46	0.14
28	/	/	0.95	0.32	0.13	0.04	58	1.20	0.47	0.14
29	/	/	1.02	0.34	0.13	0.04	59	1.23	0.48	0.14
30	/	/	1.08	0.36	0.14	0.04	60	1.27	0.50	0.15
31	/	/	1.15	0.39	0.15	0.05	61	/	0.51	0.15
32	/	/	1.21	0.41	0.16	0.05	62	/	0.53	0.16
33	/	/	1.28	0.43	0.17	0.05	63	/	0.55	0.16
34	/	/	1.35	0.46	0.18	0.05	64	/	0.56	0.17
35	/	/	1.43	0.48	0.19	0.06	65	/	0.58	0.17
36	/	/	1.50	0.51	0.20	0.06	66	/	0.59	0.18
37	/	/	1.58	0.53	0.21	0.06	67	/	0.61	0.18
38	/	/	1.65	0.56	0.22	0.07	68	/	0.63	0.19
39	/	/	/	0.59	0.23	0.07	69	/	0.64	0.19
40	/	/	/	0.61	0.24	0.07	70	/	0.66	0.20

Tableau C.9 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en PE

Débit de gaz m ³ /h	Perte de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel - Formule de Renouard			
	TUYAUX EN PE			
	DN 32 [26.18]	DN 40 [32.73]	DN 50 [40.91]	DN 63 [51.55]
0.6				
0.8				
1				
1.2				
1.4				
1.6	0.01			
1.8	0.01			
2	0.01			
2.2	0.01			
2.4	0.01			
2.6	0.01			
2.8	0.01	0.01		
3	0.02	0.01		
3.2	0.02	0.01		
3.4	0.02	0.01		
3.6	0.02	0.01		
3.8	0.03	0.01		
4	0.03	0.01		
4.2	0.03	0.01		
4.4	0.03	0.01		
4.6	0.04	0.01		
4.8	0.04	0.01		
5	0.04	0.01		
5.2	0.04	0.02	0.01	
5.4	0.05	0.02	0.01	
5.6	0.05	0.02	0.01	
5.8	0.05	0.02	0.01	
6	0.06	0.02	0.01	
6.2	0.06	0.02	0.01	
6.4	0.06	0.02	0.01	
6.6	0.07	0.02	0.01	
6.8	0.07	0.02	0.01	
7	0.08	0.03	0.01	
7.2	0.08	0.03	0.01	
7.4	0.08	0.03	0.01	
7.6	0.09	0.03	0.01	
7.8	0.09	0.03	0.01	
8	0.10	0.03	0.01	
8.2	0.10	0.03	0.01	
8.4	0.11	0.04	0.01	
8.6	0.11	0.04	0.01	
8.8	0.11	0.04	0.01	
9	0.12	0.04	0.01	
9.2	0.12	0.04	0.01	
9.4	0.13	0.04	0.02	0.01
9.6	0.13	0.05	0.02	0.01
9.8	0.14	0.05	0.02	0.01
10	0.14	0.05	0.02	0.01

Tableau C.10 – Tableau des pertes de pression unitaires pour tuyaux en PE

Débit de gaz m ³ /h	Pertes de pression pour 1 mètre de tuyau (mbar/m) Basse pression – Gaz naturel – Formule de Renouard							
	TUYAUX EN PE				Débit de gaz m ³ /h	TUYAUX EN PE		
	DN 32 [26.18]	DN 40 [32.73]	DN 50 [40.91]	DN 63 [51.55]		DN 40 [32.73]	DN 50 [40.91]	DN 63 [51.55]
11	0.17	0.06	0.02	0.01	41	0.63	0.22	0.07
12	0.20	0.07	0.02	0.01	42	0.66	0.22	0.07
13	0.23	0.08	0.03	0.01	43	0.68	0.23	0.08
14	0.27	0.09	0.03	0.01	44	0.71	0.24	0.08
15	0.30	0.10	0.04	0.01	45	0.74	0.25	0.08
16	0.34	0.12	0.04	0.01	46	0.77	0.26	0.09
17	0.38	0.13	0.04	0.01	47	0.80	0.28	0.09
18	0.42	0.14	0.05	0.02	48	0.83	0.29	0.09
19	0.46	0.16	0.05	0.02	49	0.87	0.30	0.10
20	0.50	0.17	0.06	0.02	50	0.90	0.31	0.10
21	0.55	0.19	0.06	0.02	51	0.93	0.32	0.11
22	0.60	0.20	0.07	0.02	52	0.96	0.33	0.11
23	0.65	0.22	0.08	0.03	53	1.00	0.34	0.11
24	0.70	0.24	0.08	0.03	54	1.03	0.35	0.12
25	0.75	0.26	0.09	0.03	55	1.07	0.37	0.12
26	0.81	0.28	0.09	0.03	56	1.10	0.38	0.12
27	0.86	0.30	0.10	0.03	57	1.14	0.39	0.13
28	0.92	0.32	0.11	0.04	58	1.17	0.40	0.13
29	0.98	0.34	0.12	0.04	59	1.21	0.41	0.14
30	1.05	0.36	0.12	0.04	60	1.25	0.43	0.14
31	1.11	0.38	0.13	0.04	61	/	0.44	0.15
32	1.17	0.40	0.14	0.05	62	/	0.45	0.15
33	1.24	0.43	0.15	0.05	63	/	0.47	0.15
34	1.31	0.45	0.15	0.05	64	/	0.48	0.16
35	1.38	0.47	0.16	0.05	65	/	0.49	0.16
36	1.45	0.50	0.17	0.06	66	/	0.51	0.17
37	1.52	0.52	0.18	0.06	67	/	0.52	0.17
38	1.60	0.55	0.19	0.06	68	/	0.54	0.18
39	/	0.57	0.20	0.06	69	/	0.55	0.18
40	/	0.60	0.21	0.07	70	/	0.56	0.19

C.1.1.2 Pertes de pression locales

Il s'agit des pertes de pression dues à des accessoires montés sur les tuyauteries rectilignes, à savoir les robinets, les coudes, les pièces en té et les pièces de réduction. Elles s'ajoutent aux pertes de pression des tuyaux eux-mêmes. Chaque accessoire est représenté par une longueur fictive de tuyauterie droite équivalente.

Pour les flexibles métalliques la longueur fictive est obtenue par doublement de la longueur réelle.

Pour chaque pièce en té, pièce de réduction ou coude, une longueur fictive équivalente de 50 cm est prise en considération.

Pour faciliter le calcul, on utilise pour la tuyauterie des longueurs fictives qui tiennent compte de ces accessoires. La longueur fictive est obtenue en majorant la longueur réelle de 20%, c'est-à-dire en multipliant par 1,2.

Il y a lieu de tenir compte des accessoires, notamment les robinets de sectionnement et les compteurs divisionnaires, en convertissant la perte de pression réelle de l'accessoire en longueur fictive.

C.1.1.3 Différence de pression due à une différence de hauteur

Lorsque le gaz doit subir une dénivellation dans un tuyau, cela provoque une différence de pression. Le tableau C.11 présente cette différence de pression :

Tableau C.11 — Différence de pression dans un tuyau causé par une dénivellation

Gaz naturel de type L mbar	Gaz naturel de type H mbar
$\Delta p = 0,046 \cdot \Delta h$	$\Delta p = 0,048 \cdot \Delta h$

Où

- p différence de pression (mbar)
h la dénivellation entre les extrémités du tuyau (m)

C.1.2 Procédure de calcul

C.1.2.1 Réalisation du schéma de l'installation

Cette étape comprend les opérations suivantes:

- représentation schématique de l'installation en perspective isométrique;
- indication de l'emplacement de chaque appareil et des points de raccordement des futurs appareils ;
- indication du débit (m^3/h) par appareil; si l'on ne dispose que de la puissance nominale de l'appareil, on obtient le débit en multipliant la puissance nominale (en kW) par:
 - 0,11 m^3/h pour le gaz H;
 - 0,13 m^3/h pour le gaz L;
- indication de la longueur réelle (L) de chaque tronçon et de la différence de niveau (Δh) des appareils par rapport à celle du compteur choisi comme niveau de référence ($h = 0$ m).

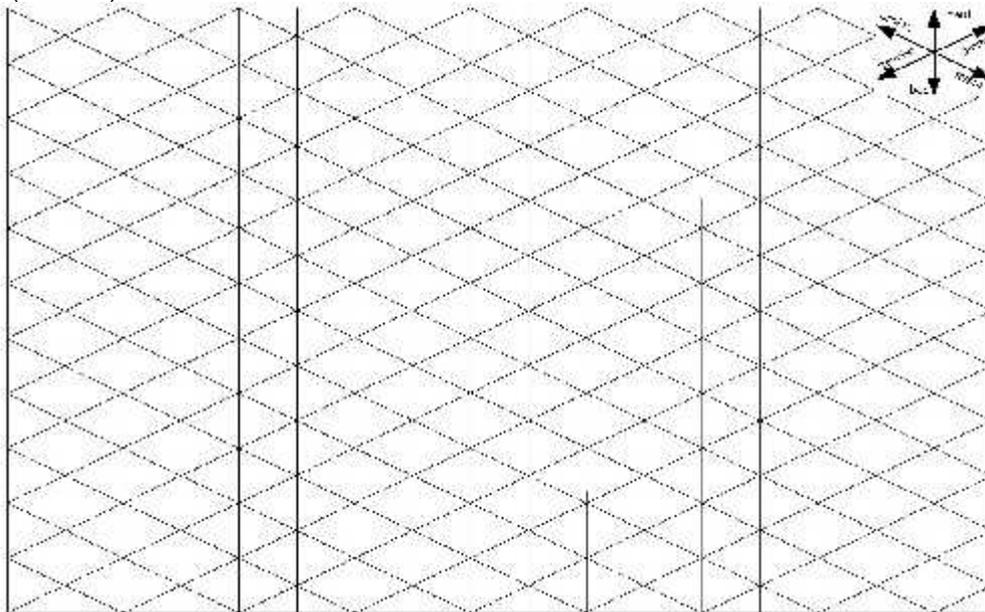


Figure C.1 — Perspective isométrique

C.1.2.2 Détermination de l'appareil le plus défavorisé

Cette étape comprend le calcul de la perte de pression unitaire admissible pour chacun des circuits alimentant les appareils et le report des résultats dans un tableau.

NOTE : Lorsque l'on parle de « circuit », il s'agit de l'ensemble des tronçons entre le compteur gaz et un appareil.

Les formules suivantes s'appliquent:

- Lorsque le gaz monte dans le circuit, c'est-à-dire lorsque l'appareil est placé plus haut que le compteur gaz, il y a une diminution de la perte de pression ou autrement dit un gain de pression dans ce circuit. De ce fait, la perte de pression totale admissible de 1 mbar peut être augmentée avec ce gain de pression:

$$Dp_{\max(\text{gaz L})} = 1 + 0,046 \cdot Dh \text{ (mbar)} \quad \text{ou} \quad Dp_{\max(\text{gaz H})} = 1 + 0,048 \cdot Dh \text{ (mbar)}$$

- Lorsque le gaz descend dans le circuit, c'est-à-dire lorsque l'appareil est placé plus bas que le compteur gaz, il y a une augmentation de la perte de pression ou autrement dit une perte de pression supplémentaire dans ce circuit. De ce fait, la perte de pression totale admissible de 1 mbar doit être diminuée avec cette perte de pression supplémentaire:

$$Dp_{\max(\text{gaz L})} = 1 - 0,046 \cdot Dh \text{ (mbar)} \quad \text{ou} \quad Dp_{\max(\text{gaz H})} = 1 - 0,048 \cdot Dh \text{ (mbar)}$$

- longueur fictive des circuits de ces appareils:

longueur fictive = longueur réelle x 1,2 ou

longueur fictive = longueur réelle + [(nombre d'accessoires) x (0,50)] + (longueur des flexibles métalliques x 2)

- perte de pression unitaire admissible pour chaque circuit:

$$\frac{\text{perte de pression totale admissible pour cet appareil}}{\text{longueur fictive du circuit de cet appareil}}$$

L'appareil le plus défavorisé est celui qui présente la perte de pression unitaire admissible la plus faible. Le circuit de cet appareil est le circuit principal. Si deux résultats sont égaux, l'appareil ayant le plus grand débit est considéré comme le plus défavorisé.

La perte de pression unitaire admissible déterminée pour le circuit principal devient la perte de pression unitaire pour tous les tronçons de l'installation.

Tableau C.12 — Détermination des pertes de pression unitaires

Circuit (du compteur jusqu'à l'appareil)	Dénivellation Dh [m]	Dh x .. 0,046 (L) ou 0,048 (H) [mbar]	Perte de pression totale admissible ^a Dp _{max} = 1 + Dh x .. ou 1 - Dh x .. [mbar]	Longueur réelle L [m]	Longueur fictive L fict.= L x 1,2 [m]	Perte de pression unitaire admissible Dp _{max} / L fict. [mbar/m]

^a Si le gaz monte dans le tronçon, il y a un **gain de pression**.
Donc la perte de pression totale admissible devient : 1 + h x ..
Si le gaz descend dans le tronçon, il y a une **perte de pression supplémentaire**.
Donc la perte de pression totale admissible devient : 1 - h x ..

C.1.2.3 Détermination des diamètres des tuyaux

Cette étape comprend les opérations suivantes:

- détermination du débit (m³/h) dans chaque tronçon et report des résultats dans le tableau synoptique;
- en tenant compte du débit dans les tronçons et de la valeur de référence pour la perte de pression unitaire déterminée ci-dessus, détermination des diamètres des tuyaux au moyen des tableaux en tenant compte du matériel utilisé ;
- calcul de la perte de pression effective dans chaque tronçon:
 - lecture dans le tableau de la valeur de la perte de pression unitaire (mbar/m) pour le diamètre normalisé choisi de chaque tronçon et indication dans le tableau synoptique;

- indication de la longueur et de la longueur fictive pour chaque tronçon;
- calcul et indication de la perte de pression effective par tronçon en mbar: multiplication de la valeur de perte de pression unitaire du tableau (1) par la longueur fictive du tronçon (2) et augmentation ou diminution avec la différence de pression provenant de Δh (3):

Si le gaz monte dans le tronçon, il y a une diminution de la perte de pression dans ce tronçon

$$\text{Perte de pression effective} = [(1) \times (2)] - (3)$$

Si le gaz descend dans le tronçon, il y a une augmentation de la perte de pression dans ce tronçon

$$\text{Perte de pression effective} = [(1) \times (2)] + (3)$$

Tableau C.13 — Tableau synoptique de la détermination des diamètres des tuyaux

Tronçon	Détermination des diamètres		Calculs de contrôle					
	Débit dans le tronçon [m ³ /h]	Ø nominal [DN] ou Ø extérieur [mm]	(1) Perte de pression unitaire réelle [mbar/m]	Longueur L [m]	(2) Longueur fictive L fict. = L x 1,2 [m]	Dénivellation Dh [m]	(3) Dh x .. 0,046(L) ou 0,048(H) [mbar]	Perte de pression effective du tronçon ^a [(1) x (2)]-(3) ou [(1) x(2)]+(3) [mbar]

^a Si le gaz monte dans le tronçon, il y a une **diminution** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] – (3).
Si le gaz descend dans le tronçon, il y a une **augmentation** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] + (3).

C.1.2.4 Vérification de la perte de pression effective jusqu'au robinet d'arrêt de chaque appareil

Cette étape comprend les opérations suivantes:

- pour chaque appareil, addition de toutes les pertes de pression effectives dans les tronçons reliant le compteur à l'appareil : pour chaque appareil alimenté à une pression maximale de 30 mbar, le résultat doit être inférieur à 1 mbar;
- si pour un appareil la perte de pression effective est supérieure à 1 mbar, augmentation du diamètre d'un des tronçons et reprise du calcul pour ce tronçon.

NOTE : Pour des installations de grande longueur il peut être avantageux de refaire le même calcul pour chaque tronçon à partir du point de jonction, en soustrayant de la perte de pression totale admissible celle du tronçon commun déjà calculé.

C.1.3 Exemples

C.1.3.1 Exemple 1

C.1.3.1.1 Réalisation du schéma de l'installation

Il s'agit de gaz naturel de type L et de tuyaux en acier au carbone filetables.

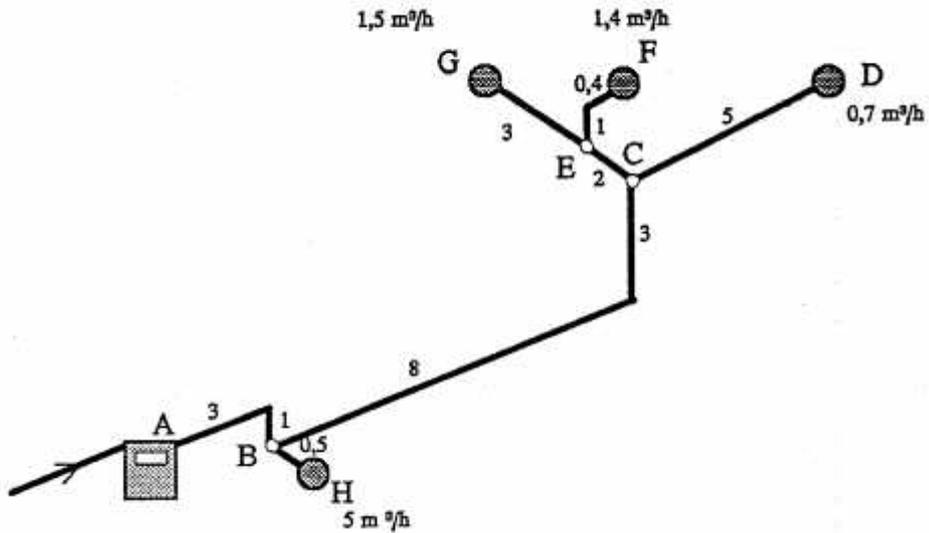


Figure C.2 — Schéma de l'installation - Exemple 1

C.1.3.1.2 Détermination de l'appareil le plus défavorisé

Tableau C.14 — Détermination des pertes de pression unitaires - Exemple 1

Circuit (du compteur jusqu'à l' appareil)	Dénivel- lation Dh [m]	Dh x .. 0,046 (L) ou 0,048 (H) [mbar]	Perte de pression totale admissible ^a Dp _{max} = 1 + Dh x .. ou 1 - Dh x .. [mbar]	Longueur réelle L [m]	Longueur fictive L fict.= L x 1,2 [m]	Perte de pression unitaire admissible Dp _{max} / L fict. [mbar/m]
AH	-1	-0,046	0,954	4,5	5,4	0,177
AD	+2	+0,092	1,092	20	24	0,046
AF	+3	+0,138	1,138	18,4	22,08	0,052
AG	+2	+0,092	1,092	20	24	0,046

Le résultat de $\Delta p_{\max} / L$ fict. est le même pour les appareils G et D. Le débit de l'appareil G étant le plus élevé, cet appareil est le plus défavorisé. Il en résulte que la perte de pression unitaire de référence applicable à toute l'installation est égale à 0,046 mbar/m.

C.1.3.1.3 Détermination des diamètres des tuyaux

Tableau C.15 - Tableau synoptique de la détermination des diamètres des tuyaux - Exemple 1

Détermination des diamètres			Calculs de contrôle					
Tronçon	Débit dans le tronçon [m ³ /h]	Ø nominal [DN] ou Ø extérieur [mm]	(1)	Longueur L [m]	(2)	Dénivellation Dh [m]	(3)	Perte de pression effective du tronçon ^a [(1)x(2)]-(3) ou [(1)x(2)]+(3) [mbar]
			Perte de pression unitaire réelle [mbar/m]		Longueur fictive L fict. = L x 1,2 [m]		Dh x .. 0,046(L) ou 0,048(H) [mbar]	
EG	1,50	15	0,07	3,0	3,60	0	0	0,25
EF	1,40	15	0,06	1,4	1,68	+1	0,046	0,055
CE	2,90	20	0,05	2,0	2,40	0	0	0,12
CD	0,70	15	0,02	5,0	6,00	0	0	0,12
BC	3,60	25	0,03	11,0	13,20	+3	0,138	0,258
BH	5,00	15	0,62	0,5	0,60	0	0	0,37
AB	8,60	32	0,03	4,0	4,80	-1	0,046	0,19

^a Si le gaz monte dans le tronçon, il y a une **diminution** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] - (3).
Si le gaz descend dans le tronçon, il y a une **augmentation** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] + (3).

C.1.3.1.4 Vérification de la perte de pression effective jusqu'au robinet d'arrêt de chaque appareil

Les sommes de toutes les pertes de pression effectives dans les tronçons reliant le compteur à l'appareil s'effectuent comme suit :

$$\begin{aligned}
 AG &= AB + BC + CE + EG &= 0,19 + 0,258 + 0,12 + 0,25 &= 0,82 \text{ mbar} \\
 AF &= AB + BC + CE + EF &= 0,19 + 0,258 + 0,14 + 0,055 &= 0,64 \text{ mbar} \\
 AD &= AB + BC + CD &= 0,19 + 0,258 + 0,12 &= 0,57 \text{ mbar} \\
 AH &= AB + BH &= 0,19 + 0,37 &= 0,56 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Les sommes sont toutes inférieures à 1 mbar.

C.1.3.2 Exemple 2

Cet exemple est une variante de l'exemple 1 et montre l'intérêt de la vérification.

C.1.3.2.1 Réalisation du schéma de l'installation

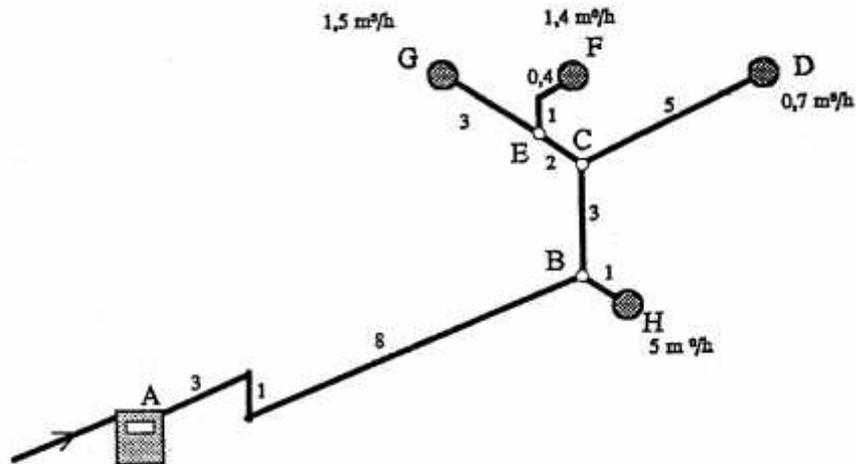


Figure C.3 — Schéma de l'installation - Exemple 2

C.1.3.2.2 Détermination de l'appareil le plus défavorisé

L'appareil G est l'appareil le plus défavorisé. Par conséquent, la perte de pression unitaire de référence de toute l'installation est égale à 0,046 mbar/m.

C.1.3.2.3 Détermination des diamètres des tuyaux

Tableau C.16 - Tableau synoptique de la détermination des diamètres des tuyaux - Exemple 2

Tronçon	Détermination des diamètres		Calculs de contrôle					
	Débit dans le tronçon [m³/h]	Ø nominal [DN] ou Ø extérieur [mm]	(1) Perte de pression unitaire réelle [mbar/m]	Longueur L [m]	(2) Longueur fictive L fict. = L x 1,2 [m]	Dénivellation Dh [m]	(3) Dh x .. 0,046(L) ou 0,048(H) [mbar]	Perte de pression effective du tronçon ^a [(1)x(2)]-(3) ou [(1)x(2)]+(3) [mbar]
EG	1,50	15	0,07	3,0	3,60	0	0	0,25
EF	1,40	15	0,06	1,4	1,68	+1	0,046	0,055
CE	2,90	20	0,05	2,0	2,40	0	0	0,12
CD	0,70	15	0,02	5,0	6,00	0	0	0,12
BC	3,60	25	0,03	3,0	3,60	+3	0,138	-0,03
BH	5,00	15	0,62	1,0	1,20	0	0	0,74
AB	8,60	32	0,03	12,0	14,40	-1	0,046	0,478

^a Si le gaz monte dans le tronçon, il y a une **diminution** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] - (3).
Si le gaz descend dans le tronçon, il y a une **augmentation** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] + (3).

C.1.3.2.4 Vérification de la perte de pression effective jusqu'au robinet d'arrêt de chaque appareil

Les sommes de toutes les pertes de pression effectives dans les tronçons reliant le compteur à l'appareil s'effectuent comme suit.

$$\begin{aligned}
 AG &= AB + BC + CE + EG &= 0,478 - 0,03 + 0,12 + 0,25 &= 0,82 \text{ mbar} \\
 AF &= AB + BC + CE + EF &= 0,478 - 0,03 + 0,14 + 0,055 &= 0,64 \text{ mbar} \\
 AD &= AB + BC + CD &= 0,478 - 0,03 + 0,12 &= 0,57 \text{ mbar} \\
 AH &= AB + BH &= 0,478 + 0,74 &= 1,22 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Les trois premières sommes sont inférieures à 1 mbar.
La somme concernant l'appareil H est supérieure à 1 mbar.

C.1.3.2.5 Solution 1

C.1.3.2.5.1 Détermination des diamètres des tuyaux

Un diamètre nominal de 20 mm pour le tronçon BH est choisi.

Tableau C.17 - Tableau synoptique de la détermination des diamètres des tuyaux-
Exemple 2 - Solution 1

Tronçon	Détermination des diamètres		Calculs de contrôle					
	Débit dans le tronçon [m³/h]	Ø nominal [DN] ou Ø extérieur [mm]	(1) Perte de pression unitaire réelle [mbar/m]	Longueur L [m]	(2) Longueur fictive L fict. = L x 1,2 [m]	Dénivellation Dh [m]	(3) Dh x .. 0,046(L) ou 0,048(H) [mbar]	Perte de pression effective du tronçon ^a [(1)x(2)]-(3) ou [(1)x(2)]+(3) [mbar]
EG	1,50	15	0,07	3,0	3,60	0	0	0,25
EF	1,40	15	0,06	1,4	1,68	+1	0,046	0,055
CE	2,90	20	0,05	2,0	2,40	0	0	0,12
CD	0,70	15	0,02	5,0	6,00	0	0	0,12
BC	3,60	25	0,03	3,0	3,60	+3	0,138	-0,03
BH	5,00	20	0,13	1,0	1,20	0	0	0,16
AB	8,60	32	0,03	12,0	14,40	-1	0,046	0,478

^a Si le gaz monte dans le tronçon, il y a une **diminution** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] - (3).
Si le gaz descend dans le tronçon, il y a une **augmentation** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] + (3).

C.1.3.2.5.2 Vérification de la perte de pression effective jusqu'au robinet d'arrêt de chaque appareil

Les sommes de toutes les pertes de pression effectives dans les tronçons reliant le compteur à l'appareil s'effectuent comme suit.

$$\begin{aligned}
 AG &= AB + BC + CE + EG &= 0,478 - 0,03 + 0,12 + 0,25 &= 0,82 \text{ mbar} \\
 AF &= AB + BC + CE + EF &= 0,478 - 0,03 + 0,14 + 0,055 &= 0,64 \text{ mbar} \\
 AD &= AB + BC + CD &= 0,478 - 0,03 + 0,12 &= 0,57 \text{ mbar} \\
 AH &= AB + BH &= 0,478 + 0,16 &= 0,64 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Les sommes sont toutes inférieures à 1 mbar.

C.1.3.2.6 Solution 2

C.1.3.2.6.1 Détermination des diamètres des tuyaux

Un diamètre nominal de 40 mm au lieu de 32 mm est choisi pour le tronçon AB.

Tableau C.18 - Tableau synoptique de la détermination des diamètres des tuyaux - Exemple 2 - Solution 2

Tronçon	Détermination des diamètres		Calculs de contrôle					
	Débit dans le tronçon [m ³ /h]	Ø nominal [DN] ou Ø extérieur [mm]	(1) Perte de pression unitaire réelle [mbar/m]	Longueur L [m]	(2) Longueur fictive L fict. = L x 1,2 [m]	Dénivellation Dh [m]	(3) Dh x .. 0,046(L) ou 0,048(H) [mbar]	Perte de pression effective du tronçon ^a [(1)x(2)]-(3) ou [(1)x(2)]+(3) [mbar]
EG	1,50	15	0,07	3,0	3,60	0	0	0,25
EF	1,40	15	0,06	1,4	1,68	+1	0,046	0,055
CE	2,90	20	0,05	2,0	2,40	0	0	0,12
CD	0,70	15	0,02	5,0	6,00	0	0	0,12
BC	3,60	25	0,03	3,0	3,60	+3	0,138	-0,03
BH	5,00	15	0,62	1,0	1,20	0	0	0,74
AB	8,60	40	0,01	12,0	14,40	-1	0,046	0,19

^a Si le gaz monte dans le tronçon, il y a une **diminution** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] – (3).
Si le gaz descend dans le tronçon, il y a une **augmentation** de la perte de pression
Donc la perte de pression effective devient [(1)x(2)] + (3).

C.1.3.2.6.2 Vérification de la perte de pression effective jusqu'au robinet d'arrêt de chaque appareil

Les sommes de toutes les pertes de pression effectives dans les tronçons reliant le compteur à l'appareil s'effectuent comme suit :

$$\begin{aligned}
 AG &= AB + BC + CE + EG &= 0,19 - 0,03 + 0,12 + 0,25 &= 0,53 \text{ mbar} \\
 AF &= AB + BC + CE + EF &= 0,19 - 0,03 + 0,14 + 0,055 &= 0,36 \text{ mbar} \\
 AD &= AB + BC + CD &= 0,19 - 0,03 + 0,12 &= 0,28 \text{ mbar} \\
 AH &= AB + BH &= 0,19 + 0,74 &= 0,93 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Les sommes sont toutes inférieures à 1 mbar.

En conclusion, la solution 1 est la plus économique. La solution 2 permet d'envisager une extension future plus aisée, ce qui représente un avantage.

C.2 Installations alimentées à une pression entre 30 mbar et 100 mbar

C.2.1 Perte de pression

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

La perte de pression maximale admissible dans la tuyauterie reliant le compteur gaz au régulateur de pression est déterminée comme suit :

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

La perte de pression maximale admissible dépend donc de la pression d'entrée minimale du régulateur de pression en amont de l'appareil à gaz. Bien que cela ne soit pas une obligation, la règle générale est de calculer l'installation intérieure avec une perte de pression de maximum 10 mbar.

NOTE : les pertes de pression dues à une différence de hauteur sont négligeables dans des installations avec une pression supérieure à 30 mbar.

C.2.2 Choix du régulateur de pression

Lorsqu'on choisit un régulateur de pression, il faut tenir compte de :

- 1) La pression d'entrée maximale du régulateur de pression: cette pression doit être supérieure à 150 mbar (= la pression pour l'essai d'étanchéité) ;
- 2) La charge maximale du régulateur de pression à pleine charge.

Lorsque l'appareil à gaz fonctionne à pleine charge, la charge du régulateur de pression doit être inférieure ou égale à 80% du débit normal du régulateur de pression.

Si l'on utilise un régulateur de pression trop petit, c.à.d. un régulateur de pression qui donne à pleine charge plus de 80% de son débit normal, on constate les désavantages suivant :

- Un régulateur de pression avec une classe de précision (Accuracy Class = AC) p.ex. AC20 entraînera une variation de la pression de sortie de p.ex. 20 mbar \pm 20%, donc entre 16 et 24 mbar, lorsqu'on utilise complètement la capacité du régulateur de pression. Beaucoup d'appareils à gaz sont sensibles à ces variations de pression ;
- La nuisance sonore causée par la grande vitesse du gaz dans le régulateur de pression.

Un régulateur de pression trop petit, où l'appareil à gaz demande à pleine charge un débit supérieur à 100% du débit normal, ne pourra donner le débit demandé et la pression de sortie du régulateur de pression s'effondrera.

- 3) La charge minimale du régulateur de pression à charge partielle minimale ;

La charge du régulateur de pression doit être supérieure ou égale à 5% du débit normal du régulateur de pression lorsque l'appareil à gaz est à charge partielle minimale.

Si un régulateur de pression est chargé de moins de 5%, celui-ci se trouve dans la zone de pression de fermeture où la régulation est instable et la pression de sortie s'élève. Il devient probable que la pression de sortie du régulateur oscillera et de ce fait l'appareil gaz ne fonctionnera pas de façon stable et se mettra en sécurité.

- 4) La régulation par le régulateur de pression est la plus stable lorsque le point de consigne du ressort (c.à.d. la pression de sortie du régulateur de pression) se trouve au milieu du champ de régulation du ressort. Un réglage près de la limite minimale ou maximale du ressort de réglage entraîne un fonctionnement moins stable.

C.2.3 Procédure de calcul

C.2.3.1 Réalisation du schéma de l'installation

Cette étape comprend les opérations suivantes:

- représentation schématique de l'installation en perspective isométrique (voir fig. C.1) ;
- indication de l'emplacement de chaque appareil et des points de raccordement des futurs appareils ;
- indication du débit (m³/h) par appareil; si l'on ne dispose que de la puissance nominale de l'appareil, on obtient le débit en multipliant la puissance nominale (en kW) par:
 - 0,11 m³/h pour le gaz H;
 - 0,13 m³/h pour le gaz L;
- indication de la longueur réelle (L) de chaque tronçon.

C.2.3.2 Détermination de l'appareil le plus défavorisé

Cette étape comprend le calcul de la perte de pression unitaire admissible pour chacun des circuits alimentant les appareils et le report des résultats dans un tableau.

Les formules suivantes s'appliquent:

- pour la détermination de la perte de pression entre l'entrée et la sortie du régulateur de pression, nous partons d'une charge de maximum 80% du régulateur de pression. Nous tenons donc compte d'un débit fictif qui est égal au débit normal divisé par 0,8 ou 80% ;
- lisez dans le tableau débit-perte de pression du régulateur de pression, la perte de pression entre l'entrée et la sortie du régulateur de pression pour ce débit fictif ;
- la perte de pression totale admissible dans la tuyauterie reliant le compteur au régulateur de pression = pression à la sortie du compteur – pression d'entrée de l'appareil à gaz – perte de pression entre l'entrée et la sortie du régulateur de pression ;
- longueur fictive des circuits des appareils:

longueur fictive = longueur réelle + [(nombre d'accessoires) x (0,50 m)] + (longueur des flexibles métalliques x 2)

- perte de pression unitaire admissible pour chaque circuit =

$$\frac{\text{perte de pression totale admissible dans le tuyau reliant le compteur au régulateur (mbar)}}{\text{longueur fictive du circuit de l'appareil (m)}}$$

L'appareil le plus défavorisé est celui qui présente la perte de pression unitaire admissible la plus faible. Le circuit de cet appareil est le circuit principal. Si deux résultats sont égaux, l'appareil ayant le débit le plus élevé est considéré comme le plus défavorisé.

La perte de pression unitaire admissible déterminée pour le circuit principal est adoptée comme perte de pression unitaire pour tous les tronçons de l'installation.

Tableau C.19 — Détermination des pertes de pression unitaires

Circuit (du compteur jusqu'à l' appareil)	Longueur réelle L [m]	Nombre de coudes	Longueur fictive L fict.= L + nombre de coudes x 0,5 [m]	Perte de pression unitaire admissible $Dp_{max} / L \text{ fict.}$ [mbar/m]

C.2.3.3 Détermination des diamètres des tuyaux

Cette étape comprend les opérations suivantes:

- détermination du débit (m^3/h) dans chaque tronçon et report des résultats dans le tableau synoptique;
- en tenant compte du débit dans les tronçons et de la valeur de référence pour la perte de pression unitaire déterminée ci-dessus, détermination des diamètres des tuyaux au moyen des tableaux en tenant compte du matériel utilisé ;
- calcul de la perte de pression effective dans chaque tronçon:

Tableau C.20 — Tableau synoptique de la détermination des diamètres des tuyaux

Tronçon	Détermination des diamètres		Calculs de contrôle				
	Débit dans le tronçon [m^3/h]	\emptyset nominal [DN] ou \emptyset extérieur [mm]	(1) Perte de pression unitaire réelle [mbar/m]	Longueur L [m]	Nombre de coudes	(2) Longueur fictive L fict.= L + nombre de coudes x 0,5 [m]	Perte de pression effective du tronçon (1) x (2) [mbar]

C.2.3.4 Vérification de la perte de pression effective jusqu'au régulateur de pression de chaque appareil

Cette étape comprend les opérations suivantes:

- pour chaque appareil, addition de toutes les pertes de pression effectives dans les tronçons reliant le compteur au régulateur de pression: pour chaque appareil la somme doit être inférieure à la perte de pression maximale admissible dans la tuyauterie reliant le compteur au régulateur de pression. On peut ensuite chercher la solution la plus économique pour chaque tronçon ;
- si pour un appareil la perte de pression effective est supérieure au maximum admissible, augmentez alors le diamètre d'un des tronçons et reprenez le calcul pour ce tronçon.

NOTE : Pour des installations de grande longueur, il peut être avantageux de refaire le même calcul pour chaque tronçon à partir du point de jonction, en soustrayant de la perte de pression totale admissible celle du tronçon commun déjà calculé.

C.2.3.5 Vérification de la perte de pression à pleine charge

La perte de pression entre l'entrée et la sortie du régulateur de pression =

pression sortie compteur – pression d'entrée appareil - perte de pression effective dans la tuyauterie reliant le compteur au régulateur de pression

Lisez dans le tableau débit-perte de pression du régulateur de pression, le débit pour cette perte de pression. Au moyen de ce débit, le taux de charge peut être déterminé :

$$\text{taux de charge} = \frac{\text{débit à pleine charge}}{\text{débit pour une perte de pression entre l'entrée et la sortie du régulateur de pression}} \leq 80\%$$

Lorsque l'appareil à gaz est à pleine charge, la charge du régulateur de pression doit être inférieure ou égale à 80 % du débit normal du régulateur de pression c.à.d. que le taux de charge doit être 80%.

Si le résultat est > 80%, le régulateur de pression est trop petit.

C.2.3.6 Vérification de la perte de pression à charge partielle minimale

Calculez pour chaque appareil pour les diamètres choisis, la perte de pression effective dans chaque tronçon étant donné que le débit dans chaque tronçon est égal au débit multiplié par la plage de modulation minimale.

La perte de pression entre l'entrée et la sortie du régulateur de pression =

pression sortie compteur – pression d'entrée appareil - perte de pression effective dans la tuyauterie reliant le compteur au régulateur de pression

Lisez dans le tableau débit-perte de pression du régulateur de pression, le débit pour cette perte de pression. Au moyen de ce débit, le taux de charge peut être déterminé :

$$\text{taux de charge} = \frac{\text{débit à charge partielle minimale}}{\text{débit pour une perte de pression entre l'entrée et la sortie du régulateur de pression}} \geq 5\%$$

Lorsque l'appareil à gaz est à charge partielle minimale, la charge du régulateur de pression doit être supérieure ou égale à 5% du débit normal du régulateur de pression c.à.d. que le taux de charge doit être 5%.

Si le résultat est < 5%, le régulateur de pression est trop grand.

Supprimez l'annexe D "Emplacement du débouché des conduits d'évacuation à tirage naturel"

Remplacez l'annexe E par le texte suivant

Annexe E (normative)

Appareils d'utilisation à gaz admis en Belgique

1.	Catégories d'appareil et pressions de service	Commentaires
1.1.	Catégories simples	
1.1.1	Gaz de la deuxième famille (gaz naturel) (conformément à la norme NBN EN 437)	
1.1.1.1	Cat. I_{2E+} (20/25 mbar)	Tous les appareils Les organes de pré-mélange du gaz doivent être scellés.
1.1.1.2	$Q_i \leq 70$ kW	
1.1.1.2.1	Cat. $I_{2E(S)}$ (20 mbar) ¹⁾ ou $I_{2E(S)B}$ (20 mbar)	Les appareils munis d'un brûleur à pré-mélange total. Le dispositif de réglage du rapport air/gaz doit être scellé.
1.1.1.2.2	Cat. $I_{2E(R)}$ (20/25 mbar) ou $I_{2E(R)B}$ (20/25 mbar)	<ul style="list-style-type: none"> - Les appareils munis d'un brûleur à air soufflé (voir NBN EN 676) - Les appareils suivants, munis d'un brûleur à induction atmosphérique, destinés à un usage non domestique professionnel: <ul style="list-style-type: none"> - appareils de chauffage à rayonnement sombre - rôtissoires - grills - machines à laver, sèche-linge et machines à repasser
1.1.1.3	<u>$Q_i > 70$ kW</u> <i>Cat. $I_{2E(S)}$ (20 mbar) ou Cat. $I_{2E(S)B}$ (20 mbar)</i> <i>Cat. $I_{2E(R)}$ (20/25 mbar) ou Cat. $I_{2E(R)B}$ (20/25 mbar)</i>	Tous les appareils
1.1.1.4	Cat. I_{2N} (20/25 mbar)	Tous les appareils
<p>¹⁾ Pour la cat. $I_{2E(S)B}$, la plaque signalétique des appareils indique deux puissances nominales : pour G20 à 20 mbar et pour G25 à 25 mbar.</p>		

1.2.	Doubles catégories (réservées pour certains groupes d'appareils)²⁾ (conformément à la norme NBN EN 437)		
1.2.1.		Cat. II _{2E+3+} (20/25, 28-30/37 mbar), Cat. II _{2E+3P} (20/25, 37 mbar)	<ul style="list-style-type: none"> - appareils de cuisson - poêles, appareils de chauffage d'appoint indépendants, feux encastrés - appareils de chauffage à rayonnement lumineux
1.2.2.		Cat. II _{2E+3P} (20/25, 50 mbar)	<ul style="list-style-type: none"> - appareils de cuisson - poêles, appareils de chauffage d'appoint indépendants, feux encastrés - appareils de chauffage à rayonnement lumineux
1.2.3.		Cat. II _{2E+3B} (20/25, 28-30 mbar)	<ul style="list-style-type: none"> - appareils de cuisson - poêles, appareils de chauffage d'appoint indépendants, feux encastrés - appareils de chauffage à rayonnement lumineux
<p>Il faut toujours indiquer sur l'appareil pour quel type de gaz il est réglé.</p> <p>²⁾ Si ces appareils sont raccordés au LPG, la norme NBN D 51-006 est d'application.</p>			

2.	Types ³⁾ d'appareils admis (conformément à la norme CEN/TR 1749)	Commentaires
2.1.	<p>Type A :</p> <p>A₁</p> <p>A_{1AS}</p> <p>A₃</p>	<p>cuisinière, taque de cuisson encastrée, four domestique et artisanal, réchaud, brûleur artisanal (par ex. bec Bunsen) et appareils de chauffage à rayonnement lumineux.</p> <p>Ce type correspond à l'ancienne appellation A_{AS}</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
2.2.	<p>Type B :</p> <p>B₁₁</p> <p>B₁₂</p> <p>B₁₃</p> <p>B₁₄</p> <p>B₂₂</p> <p>B₂₃</p> <p>B_{22D}</p> <p>B_{23D}</p> <p>B_{22P}</p> <p>B_{23P}</p> <p>B₃₂</p> <p>B₃₃</p> <p>B₄₁</p>	<p>Si B_{11BS}, B_{11AS} ou B_{11CS} (VMC). Si B_{12BS}, B_{12AS} ou B_{12CS} (VMC). Si B_{13BS}, B_{13AS} ou B_{13CS} (VMC). Si B_{14BS} et raccordé à un conduit d'évacuation individuel étanche à l'air.</p> <p>Si raccordé à un conduit d'évacuation individuel étanche à l'air ou éventuellement à un conduit d'évacuation commun si chaque appareil est équipé avec un clapet anti-retour dans son circuit de combustion.</p> <p>Si raccordé à un conduit d'évacuation individuel étanche à l'air ou éventuellement à un conduit d'évacuation commun si chaque appareil est équipé avec un clapet anti-retour dans son circuit de combustion.</p> <p>Appareil conçu pour être raccordé à un conduit non métallique flexible qui évacue l'air humide et les produits de combustion vers l'extérieur de l'espace contenant l'appareil (sèche-linge).</p> <p>Appareil conçu pour être raccordé à un conduit d'évacuation des fumées en pression positive.</p> <p>Si raccordé à un conduit d'évacuation individuel étanche à l'air ou éventuellement à un conduit d'évacuation commun si chaque appareil est équipé avec un clapet anti-retour dans son circuit de combustion.</p> <p>Si raccordé à un conduit d'évacuation individuel étanche à l'air ou éventuellement à un conduit d'évacuation commun si chaque appareil est équipé avec un clapet anti-retour dans son circuit de combustion.</p> <p>Si B_{41BS}, B_{41AS} ou B_{41CS}</p>

NBN D 51-003/A1 (2014)

2.3.	Type C :	
	C ₁₁	3)
	C ₁₂	3)
	C ₁₃	3)
	C ₃₁	3)
	C ₃₂	3)
	C ₃₃	3)
	C ₄₂	Si le système collectif est étanche et agréé.
	C ₄₃	Si le système collectif est étanche et agréé.
	C ₅₂	
	C ₅₃	
	C ₈₂	Si le conduit d'évacuation est étanche.
	C ₈₃	Si le conduit d'évacuation est étanche.
	C ₉₁	Ce type correspond à l'ancienne appellation C _{31S}
	C ₉₂	Ce type correspond à l'ancienne appellation C _{32S}
	C ₉₃	Ce type correspond à l'ancienne appellation C _{33S}
³⁾ Système parallèle (non concentrique - avec "nicht Luftumspühlt") : uniquement si le conduit d'évacuation des produits de combustion est étanche.		

Remplacez dans l'annexe F le titre en dessous figure F.2.1 par :

Figure F.2.1 – Configuration 2 – Exemple de tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée

Remplacez dans l'annexe F le titre en dessous de Fig 2.2 par

Figure F.2.2 – Configuration 3 – Exemple de tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré

Remplacez dans l'annexe F le titre en dessous de Fig 2.3 par

Figure F.2.3 – Configuration 3 – Exemple de tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré

Remplacez dans l'annexe F le titre en dessous de Fig 2.4 par

Figure F.2.4 – Configuration 4 – Exemple de tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré ou une gaine technique non aérée

Remplacez dans l'annexe F le titre en dessous les figures F.2.8 à figure F.2.10 « Configuration 5 » par « Configuration 4 »

Supprimez figure F.2.11 de l'annexe F

Remplacez l'annexe G par le texte ci-dessous

Annexe G
(normative)

**Traversée de mur ou de toiture par les terminaux pour les appareils
d'utilisation à gaz de type C**

G.1 Généralités

Pour mémoire, l'on entend par "ouverture":

- un orifice qui par destination n'est pas obturable, par exemple l'orifice de ventilation d'un local;
- un orifice qui est normalement obturé mais que l'on peut ouvrir, par exemple les portes et les fenêtres.

Nous n'établissons pas de distinction entre ces deux types d'ouvertures. En revanche, il convient de distinguer un débouché en toiture et un débouché sur une paroi verticale.

NOTE La légende commune à l'ensemble des figures se trouve à la fin de la présente annexe.
Les zones d'interdiction de placement des débouchés sont grisées.

G.3 Débouché du terminal sur la même façade qu'une ouverture

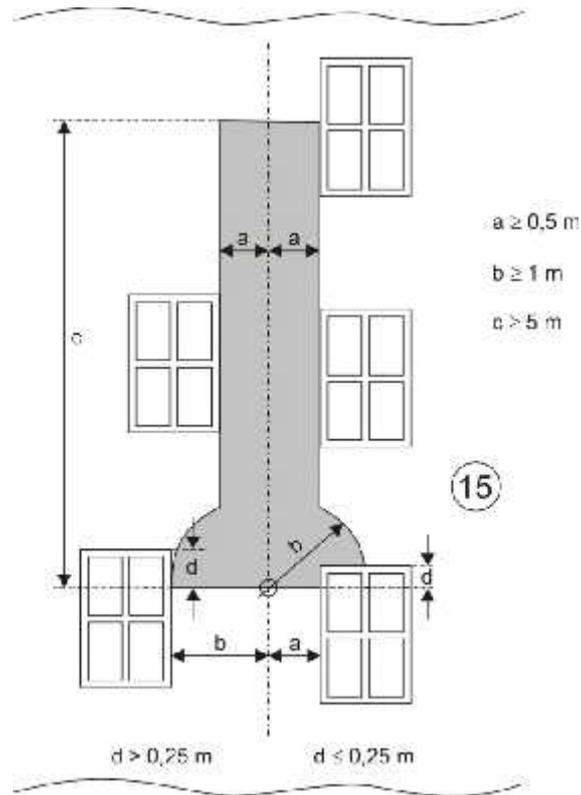


Figure G.2 — Débouché du terminal en façade lisse

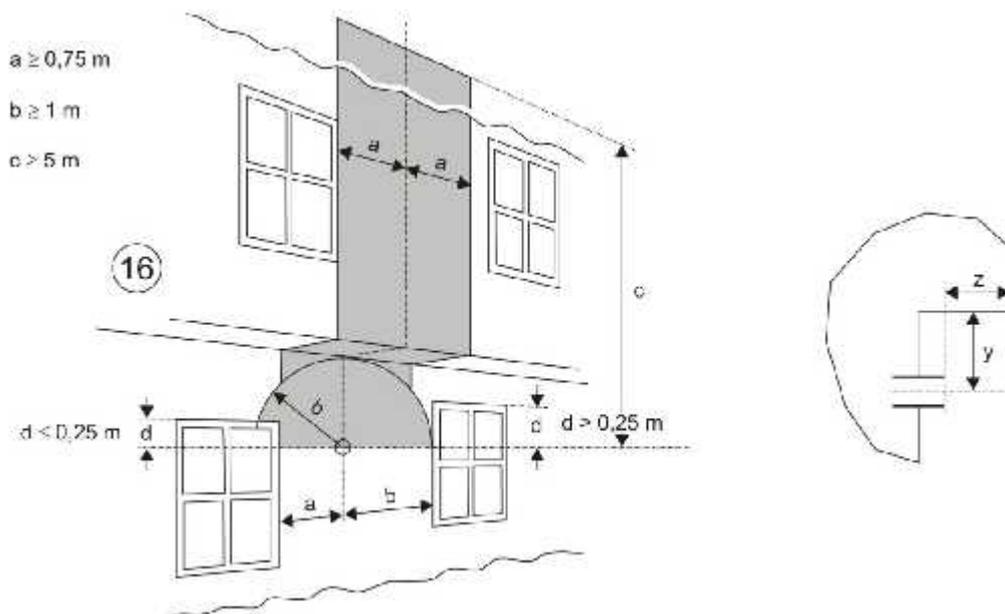


Figure G.3 — Débouché du terminal en façade avec saillie

G.4 Débouché du terminal en façade à proximité d'un angle

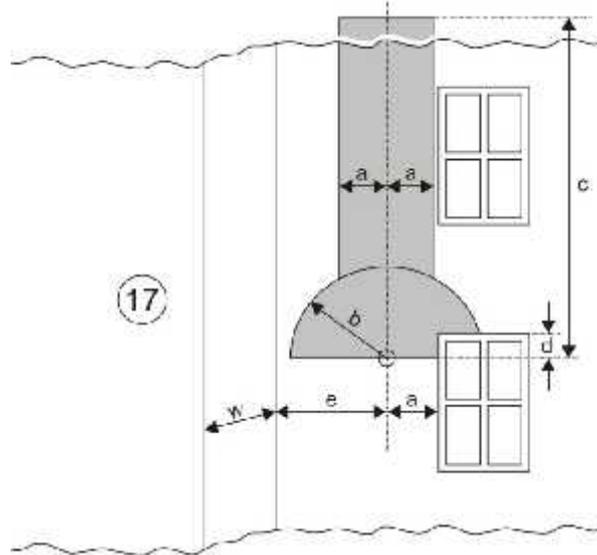


Figure G.4 — Débouché du terminal en façade à proximité d'un angle - Pan de façade adjacent sans ouverture

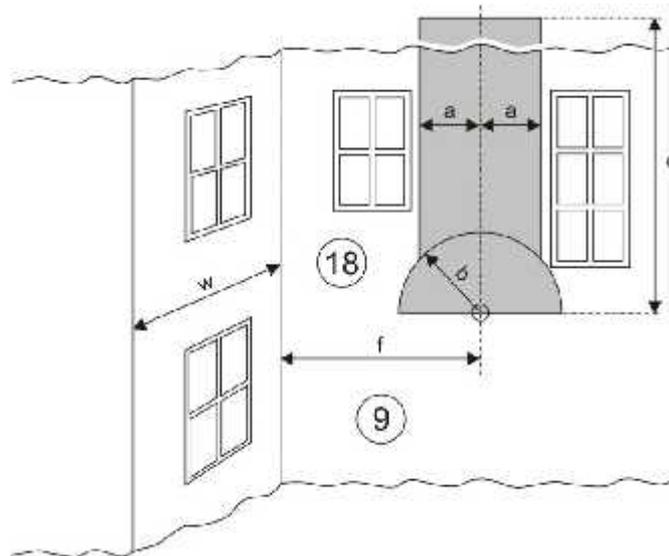


Figure G.5 — Débouché du terminal en façade à proximité d'un angle - Pan de façade adjacent avec ouvertures

G.5 Débouché du terminal sur la paroi, sous un balcon ou une galerie

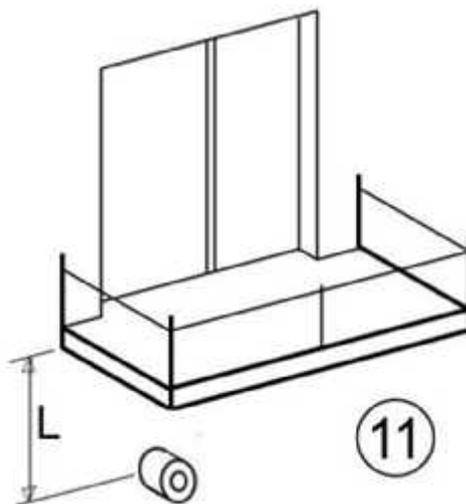


Figure G.6 — Débouché du terminal sur la paroi, sous un balcon ou une galerie

Légende

1. Tout terminal à conduits concentriques se trouve dans un carré de 0,60 m de côté ne contenant aucun obstacle, par exemple une descente d'eau pluviale ou autre terminal.
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 (la pluie peut sérieusement endommager l'appareil).
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.
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 d'au moins 2,50 m.
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 débouché sur un toit ou dans une paroi face à une ouverture se trouvant à la même hauteur ou plus haut que le débouché, est d'au moins 2,5 m.
10. Pour l'établissement de la distance d'un terminal débouchant sous le bord d'une toiture ou d'une saillie, cf. Figure G.3.
11. Les débouchés sous les balcons ou galeries doivent être à une distance L de la partie inférieure d'un balcon surélevé en saillie ou d'une galerie en saillie. La distance doit être : $L > 0,6 \cdot P_n$

12. Le terminal se trouve à une distance horizontale minimale de 1 m par rapport à la limite de la propriété.
13. Le terminal situé sur une façade parallèle à la limite de la propriété se trouve à au moins 2 m de cette limite.
14. Si le terminal d'un appareil de type C₁₁ dont la puissance nominale est ≤ 11 kW est situé près d'une fenêtre faisant partie du local dans lequel l'appareil est installé et si celui-ci est destiné uniquement à chauffer ce local, il n'est pas tenu compte des distances spécifiques jusqu'à cette fenêtre.
15. Les distances entre un terminal en façade lisse et des fenêtres ou des portes pouvant s'ouvrir se déterminent comme suit (il n'y a ni fenêtre ni porte dans la partie grisée):
 - si $d > 0,25$ m, la distance horizontale b est à respecter;
 - si $d \leq 0,25$ m, la distance horizontale b peut être limitée à la distance a.
16. Les distances entre un terminal en façade avec saillie et la façade se déterminent comme suit (il n'y a ni fenêtre ni porte dans la partie grisée) :
 - si $z > 0,50$ m ou $y < 0,40$ m, aucun terminal ne peut déboucher à cet endroit;
 - si $z \leq 0,10$ m ou $y > 5$ m, les valeurs de la Figure G.2 s'appliquent.
17. Les distances entre un terminal en façade à proximité d'un angle comportant un pan de façade adjacent sans ouvertures, sans fenêtres ni portes pouvant s'ouvrir se déterminent comme suit (il n'y a ni fenêtre ni porte dans la partie grisée):
 - si $w < 0,50$ m ou $e > 5$ m les valeurs de la Figure G.2 s'appliquent;
 - 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.
 Les valeurs de b, c et d sont identiques à celles de la Figure G.2.
18. Les distances entre un terminal en façade à proximité d'un angle comportant un pan de façade adjacent avec ouvertures, avec des fenêtres ou des portes pouvant s'ouvrir se déterminent comme suit (il n'y a ni fenêtre ni porte dans la partie grisée):
 - si $w < 0,50$ m ou $f > 5$ m, les valeurs de la Figure G.2 s'appliquent;
 - 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.
19. Si un terminal se situe en façade à 2,20 m ou plus au-dessus du sol, aucun dispositif destiné à éviter toute brûlure n'est à prévoir.
20. Si un terminal se situe en façade à moins de 2,20 m au-dessus du sol et à un endroit accessible, il convient de prévoir un système de protection adéquat autour du dispositif de sortie afin d'éviter toute brûlure.
21. Les débouchés de deux terminaux se trouvant l'un à côté de l'autre sur une façade ou sur une toiture sont séparés par une distance d'au moins 0,6 m.

NBN D 51-003/A1 (2014)

Supprimez dans l'annexe H "Lexiques français / néerlandais et néerlandais / français des termes et définitions" la définition suivante

Usage intermittent d'un chauffe-eau de type A

Ajoutez l'annexe I suivante

Annexe I (normative)

La tuyauterie de gaz exécutée à l'aide d'un kit de tuyaux PLT

I.1 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.

I.2 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 au § 4.4.1.1. OU
- un chemin de câbles, une échelle à câbles ou une goulotte, adapté au poids et au rayon de courbure des tuyaux PLT.

Par dérogation au § 4.4.1.2, les tuyaux PLT placés sur ce chemin de câbles, échelle à câbles ou goulotte, sont fixés à l'aide de colliers ou de bandes en matière synthétique. Les tuyaux PLT peuvent former des nappes sans observer d'écart entre eux.

Conformément au § 4.4.1.2 une distance minimale de 4 cm entre le tuyau PLT et chaque autre tuyau, câble ou installation doit être prévue.

I.3 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 norme 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.

I.4 Perte de pression totale admissible pour installations avec des kits de tuyaux PLT alimentées à une pression inférieure ou égale à 30 mbar

Dans une installation intérieure basse pression alimentée à une pression maximale de 30 mbar, la perte de pression effective mesurée entre l'orifice de sortie du compteur et chacun des appareils d'utilisation, non compris le robinet d'arrêt, ne peut pas dépasser 1 mbar (= perte de pression maximale admissible) si tous les appareils sont mis simultanément en fonctionnement à leurs puissances nominales.

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

I.5 Perte de pression totale admissible pour installations avec des kits de tuyaux PLT alimentées à une pression entre 30 mbar et 100 mbar

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

La perte de pression maximale admissible dans la tuyauterie reliant le compteur gaz au régulateur de pression est déterminée comme suit :

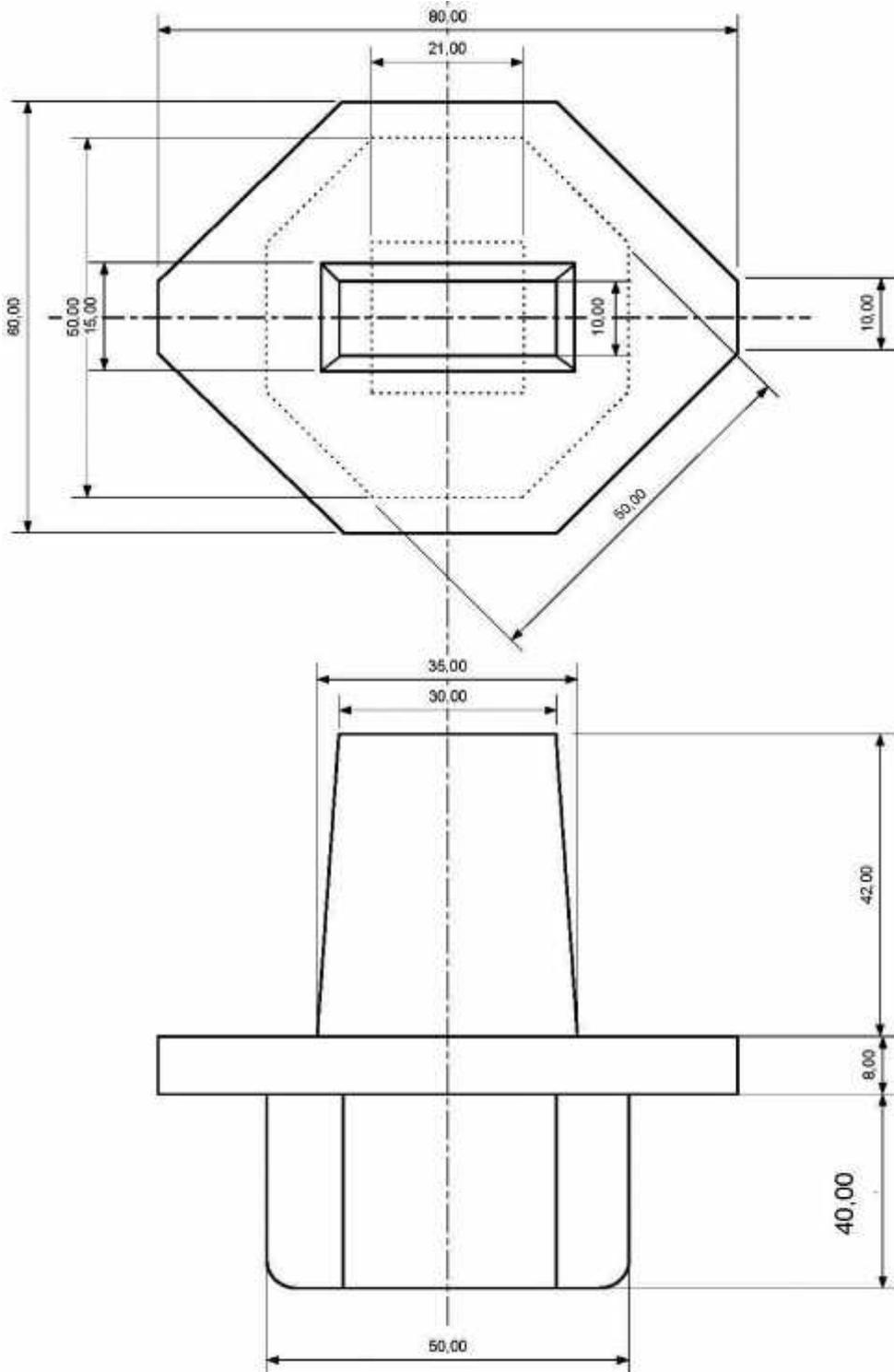
- la pression d'entrée de chaque régulateur de pression doit être suffisamment élevée pour que le régulateur de pression puisse fournir dans sa plage de régulation le débit requis pour l'appareil à gaz à pleine charge ;
- la vitesse du gaz dans les canalisations reste inférieure à 15m/s pour les applications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

La perte de pression maximale admissible dépend donc de la pression d'entrée minimale du régulateur de pression en amont de l'appareil à gaz. Bien que cela ne soit pas une obligation, la règle générale est de calculer l'installation intérieure avec une perte de pression de maximum 10 mbar.

Ajoutez l'annexe I suivante

Annexe J (informative)

Dimensions recommandées d'un bouton de commande pour un robinet enterré



Figur J.1 - Dimensions recommandées d'un bouton de commande pour un robinet enterré