

**DETENDEURS DESTINES AUX APPAREILS DE CHAUFFAGE OU EQUIVALENTS
ALIMENTES EN PROPANE COMMERCIAL ET GAZ NATUREL
A REGLAGE FIXE A BASSE PRESSION**

AVANT-PROPOS

Il est rappelé que les installations alimentées en propane commercial et en gaz naturel type "H" et "L" comprennent :

depuis le poste de propane ¹(*), à l'extérieur des locaux desservis :

- un bloc-inverseur dans le cas des bouteilles,
ou appareil de première détente dans le cas d'un réservoir.

depuis le réseau de distribution en gaz naturel de type "H" et "L", à l'extérieur des locaux desservis :

- un bloc de détente comptage ou de détente délivrant une pression de 0,3 bar.

Spécification inspirée . des normes **NF M 88-765**
NF M 88-776

. du projet du CEN / TC181 WG8 N130F
. EN-437

Spécification écrite par M. Jean Caussard, Expert au TC181, TC218, TC234, TC235

avec la participation : . de M. Péan, du L.P.G.L.
. des constructeurs d'appareils à gaz de marque NF et CE.

¹(*) Voir à ce sujet l'arrêté du 02/08/77 et les textes subséquents.

1 - GENERALITES

1.1 - OBJET

La présente spécification a pour objet de fixer la terminologie, les caractéristiques de construction et de fonctionnement et les méthodes d'essais des détendeurs destinés aux appareils de chauffage ou équivalents pour propane commercial et gaz naturel type "H" et "L" à réglage fixe à basse pression.

1.2 - DETENDEUR

Appareil permettant de détendre le propane ou le gaz naturel de type "H" et "L" d'une pression amont comprise entre les limites fixées au paragraphe 4.1 à une pression aval comprise entre les limites définies au paragraphe 4.2.

1.3 - DEFINITIONS DES CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

1.3.1 - PRESSION NOMINALE DE DETENTE P_d ^{2(*)}

Pression définie par la norme EN-437 « Gaz d'essais, pressions d'essais et catégories d'appareils » et fixée à:

- 37 mbar pour le propane commercial
- 20 mbar pour le gaz naturel type "H"
- 25 mbar pour le gaz naturel type "L"

1.3.2 - DEBIT GARANTI

Débit indiqué par le constructeur. Il doit pouvoir être obtenu à la pression de détente minimale admise pour toute valeur de la pression amont comprise dans les limites du paragraphe 4.1.

1.4 - DESIGNATION

On désigne l'appareil par son nom « Détendeur pour propane commercial ou gaz naturel » suivi des indications suivantes :

- type d'appareil,
- pression nominale de détente,
- valeur du débit garanti exprimé en kilogrammes par heure pour le propane, en m³ par heure pour le gaz naturel type "H" ou "L", exprimés aux conditions normales :
 - . Pression : 1013 mbar
 - . Température : 0°C

Exemples de désignation :

- « Détendeur D50 pour propane commercial - 37 mbar - 4 kg/h »
- « Détendeur DF32 pour propane commercial - 37 mbar - 8 kg/h »
- « Détendeur BAL pour gaz naturel - 20 mbar - 10 m³/h »

^{2(*)} Toutes les valeurs de pression indiquées dans la présente norme correspondent à des pressions relatives.

2 - CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

2.1 - RACCORDS

2.1.1 - RACCORDEMENT D'ENTREE

C'est un raccord suivant tableau n° 1 avec filetage conforme à la norme NF E 03-005 « Filetage pour tuyauterie (dites gaz) sans étanchéité dans le filet » et aux figures n° 1 et n° 3.

2.1.2 - RACCORDEMENT DE SORTIE

Le raccord de sortie est un raccord mâle suivant tableau n° 1 avec filetage conforme à la norme NF E 03-005 « Filetage pour tuyauterie (dites gaz) sans étanchéité dans le filet » et aux figures n° 2 et n° 3.

Le raccordement du détendeur à l'appareil d'utilisation est réalisé par un tuyau flexible.

Les longueurs et les diamètres utilisés devront correspondre aux longueurs et diamètres dont les débits repères sont compatibles avec les pertes de charges maximales admises pour le type détendeur choisi suivant les annexes n° 1, 2 et 3.

TABLEAU n° 1

TYPE D'APPAREIL	ENTREE	SORTIE
D 50	Ecrou G 1/2" (Fig. n° 1)	Mâle G 1/2" (Fig. n°2)
DF 32	Mâle G 3/4" (Fig. n° 3)	Mâle G 3/4" (Fig. n°3)
BAL	Mâle G 3/4" (Fig. n° 3)	Mâle G 3/4" (Fig. n°3)

3 - CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION

3.1 - NATURE DES MATIERES UTILISEES POUR LA CONSTRUCTION ET CARACTERISTIQUES DES DIVERS ELEMENTS

3.1.1 - DETENDEUR

Les matières entrant dans la construction du détendeur présentent, par leur nature, une résistance mécanique et thermique adaptée aux conditions d'utilisation. Dans le cas de l'emploi d'un alliage de zinc pour la construction des détendeurs, seul le type d'alliage de zinc désigné par ZA4 G dans la norme NF A 55-102 « Alliages de zinc en lingots » peut être utilisé. ^{3(*)}

Les matières constituant tous les organes intérieurs du détendeur doivent résister à l'action des hydrocarbures liquéfiés (propane commercial) et de gaz naturel type "H" ou "L", de l'humidité atmosphérique, ou être protégées efficacement contre cette action.

Le détendeur doit résister à l'action des substances organiques d'origine végétale ou animale.

3.1.2 - ELEMENTS DE RACCORDEMENT

Les pièces mobiles de raccordement doivent être en métal possédant une résistance adaptée aux facteurs mécaniques, thermiques et chimiques.

Le montage du dispositif de support et de guidage de l'ensemble siège-clapet doit être étanche et ne doit pas se dévisser accidentellement en cours de fonctionnement.

^{3(*)} Ce type d'alliage de zinc est généralement désigné, en France, par l'appellation commerciale : « Zamak 3 ».

Si le dispositif est solidaire de l'embout de raccordement, il doit pouvoir résister sans desserrage à un couple d'au moins 30 N.m suivant les conditions d'essais du paragraphe 5.2.1.3.

Les joints plats doivent être en élastomère d'une dureté de 80 (+ 5 ; - 4 DIDC : degrés internationaux de dureté - Voir figure n° 1 pour dimensions).

3.1.3 - MEMBRANE

La membrane est réalisée en une matière lui permettant d'assurer sa fonction à partir d'une température - 20°C et jusqu'à + 50°C au moins et de résister, sans rupture à une pression de 3,5 bar dans les conditions d'essai du paragraphe 5.2.1.4. La forme, les dimensions et le mode de montage du plateau de protection de la membrane sont tels qu'ils ne risquent pas de détériorer la membrane.

3.1.4 - RESSORTS

Leur matière constitutive est telle qu'ils puissent assurer normalement leur service pour toute température comprise entre - 20°C et + 50°C.

L'ensemble membrane et ressort doit pouvoir assurer le fonctionnement du détendeur dans les conditions fixées au paragraphe 5.3.2 pour toute température comprise entre - 20°C et + 50°C.

3.1.5 - CORPS ET COUVERCLE

Le corps et le couvercle sont en métal et ne doivent présenter ni crique, ni gerçure.

Les faces d'appui de joint de membrane sont conçues de telle sorte qu'elles maintiennent solidement la membrane en position et permettent de résister aux essais de pression.

On doit adopter pour l'assemblage un procédé tel que le démontage ne puisse se faire sans effraction ; l'une, au moins, des vis de fixation du couvercle doit, par exemple, être plombée sur le corps et le poinçon du constructeur doit alors être porté sur ce plomb.

3.1.6 - FILTRE

Le détendeur est équipé d'un filtre pouvant être constitué d'une toile fine de bronze ou de matière inoxydable. Par exemple : tamis métallique d'ouverture de 125 de la norme X 11-504 « Tamis et tamisage - Tissus métalliques dans les tamis de contrôle - Exigences techniques et vérifications ».

3.1.7 - EVENT

La disposition de l'évent doit être telle qu'elle ne puisse permettre la détérioration fortuite des organes internes de l'appareil ou de l'évent lui-même.

3.2 - RESISTANCE MECANIQUE

ESSAI DE RESISTANCE A LA PRESSION

Lors de l'essai de résistance à la pression dans les conditions des paragraphes 5.2.1.1 et 5.2.1.2, la fuite mesurée ne doit pas dépasser 50 cm³/h et aucune déformation permanente ne doit être observée.

3.3 - ETANCHEITE

L'étanchéité vérifiée dans les conditions des paragraphes 5.2.3.1 et 5.2.3.2 ne doit faire apparaître une fuite.

L'étanchéité est réputée satisfaisante si la valeur de fuite éventuelle est inférieure à 15 cm³/h.

3.4 - ENDURANCE

A la suite de l'essai d'endurance défini au paragraphe 5.2.2, le détendeur doit rester étanche au sens défini ci-dessus, le clapet obturant complètement le siège. Aucune déformation permanente de l'enveloppe ne doit être constatée. Après cet essai, une vérification du fonctionnement de l'appareil est réalisée selon 5.3.2.

3.5 - RESISTANCE AUX HYDROCARBURES

Toutes les pièces en contact avec le gaz devront satisfaire à la norme EN 549 « Matériaux à base de caoutchouc pour joints et membranes destinés aux appareils à gaz et appareillages pour le gaz » suivant paragraphe 5.2.4. L'essai sera réalisé selon la feuille de travail : FT 93-02.

3.6 - RESISTANCE A LA CORROSION

Après l'essai défini au paragraphe 5.2.5, un examen visuel ne doit révéler aucune corrosion des pièces constitutives susceptibles de nuire au bon fonctionnement (le dépôt éventuel de sel résultant de l'essai n'est pas pris en compte). Après cet essai, une vérification du fonctionnement de l'appareil est réalisée selon 5.3.2.

4 - CARACTERISTIQUES D'UTILISATION ET DE FONCTIONNEMENT

4.1 - PRESSION D'ALIMENTATION

TABLEAU n° 2

Pression d'alimentation	Propane	Gaz naturel type "H" et "L"
Pression nominale d'alimentation	1,5 bar	0,3 bar
Pression maximale d'alimentation	2,1 bar	0,360 bar
Pression minimale d'alimentation	0,5 bar	0,240 bar

4.2 - CARACTERISTIQUES LIMITES DU DETENDEUR

Les caractéristiques limites des détendeurs sont définies pour chaque type de détendeur suivant les annexes n° 1, 2 et 3. Les valeurs de référence des pressions à l'entrée de l'appareil d'utilisation sont celles de la norme EN 437 « Gaz d'essais, pressions d'essais et catégorie d'appareils ». Les pressions à la sortie du détendeur tiennent compte des pertes de charge des flexibles aval.

5 - TECHNIQUE DES ESSAIS

5.1 - GENERALITES CONCERNANT LES ESSAIS

5.1.1 - NATURE DU GAZ D'ESSAI

Les essais qui impliquent le passage du gaz à l'intérieur de l'appareil peuvent être indifféremment effectués à l'air ou au propane ^{4(*)}.

Tous les essais de contrôle en fabrication peuvent être réalisés à l'air, sous pression, en utilisant des injecteurs appropriés au débit testé.

5.1.2 - TEMPERATURE DES ESSAIS

Les essais seront réalisés à la température ambiante soit 20 (+ 5° ; - 2°C).

^{4(*)} Lorsque l'essai est effectué au propane, on devra observer les conditions de sécurité fixées à l'avant-propos de la norme NF M 41-001.

5.2 - VERIFICATION DES CARACTERISTIQUES GENERALES DE CONSTRUCTION

5.2.1 - ESSAIS DE RESISTANCE MECANIQUE

5.2.1.1 - Résistance à la pression par l'amont

Le détendeur est connecté par son raccord d'entrée à une pression d'air égale à 1,5 fois la pression maximale d'alimentation, la durée de l'essai ne sera pas inférieure à 30 minutes.

5.2.1.2 - Résistance à la pression par l'aval

Le détendeur est connecté par son raccord de sortie à une pression d'air, la pression est élevée à la pression maximale d'alimentation, la durée de l'essai ne sera pas inférieure à 30 minutes.

5.2.1.3 - Embouts de raccordement

L'essai de torsion est réalisé à l'aide d'un système dynamométrique permettant d'apprécier des couples à $\pm 5\%$ près.

5.2.1.4 - Membrane

La membrane placée dans le détendeur est soumise à la pression de 3,5 bar pendant 30 minutes.

5.2.2 - ESSAI D'ENDURANCE

Le détendeur est connecté dans sa position d'utilisation horizontale, il est alimenté sous une pression de 1,5 bar pour le propane et 0,3 bar pour le gaz naturel type "H" ou "L" et assure un débit égal au 1/5^e du débit garanti. Il est soumis à 30 000 manoeuvres comportant successivement :

Après mise sous pression amont de 1,5 bar ou 0,3 bar,

- a) Mise en débit du détendeur,
- b) Interruption du débit à l'aval.

La durée du cycle est conditionnée par la stabilisation des pressions après chacune des deux fonctions.

5.2.3 - VERIFICATION DE L'ETANCHEITE

5.2.3.1 - Contrôle de l'étanchéité amont : Le détendeur est relié par le raccord d'entrée à une canalisation alimentée en air à la pression maxi d'utilisation.

Après fermeture du robinet, il est contrôlé que la pression à l'intérieur du détendeur reste constante au moyen d'un manomètre à liquide ; ce contrôle est poursuivi durant cinq minutes.

5.2.3.2 - Un détendeur est relié par son raccord de sortie à une canalisation alimentée en air et comprenant un robinet. La pression d'alimentation est portée à 0,250 bar.

Après fermeture du robinet, il est contrôlé que la pression à l'intérieur du détendeur reste constante au moyen d'un manomètre à liquide ; ce contrôle est poursuivi durant cinq minutes.

5.2.4 - ESSAI DE RESISTANCE AUX HYDROCARBURES

On se conformera à la norme EN 549 « Matériaux à base de caoutchouc pour joints et membranes destinés aux appareils à gaz et appareillages pour le gaz ».

5.2.5 - ESSAI DE RESISTANCE A LA CORROSION

L'appareil complet, non raccordé aux extrémités, l'essai doit répondre aux prescriptions de la norme NF X 41-002 « Essai au brouillard salin », le temps d'exposition étant de trente heures.

5.3 - ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

5.3.1 - GENERALITES

Tous les essais de fonctionnement doivent être effectués sur l'appareil dans sa position de montage prévue dans la notice d'utilisation :

Echantillons d'essais :

Pour les essais, le fabricant doit fournir cinq appareils identiques.

Ces appareils doivent être numérotés de 1 à 5 et doivent être soumis aux séries correspondantes d'essais définies dans le tableau 3, dans l'ordre indiqué.

TABLEAU n° 3

Article	Essai	Numéro du détendeur				
		1	2	3	4	5
5.2.1.1 - 5.2.1.2 - 5.2.1.4	Résistance à la pression	x	x			
5.2.1.3	Résistance mécanique des raccords	x	x			
5.2.3	Etanchéité	x	x	x	x	x
5.2.4	Résistance aux hydrocarbures	x	x			
5.3	Performances (avant)			x	x	x
5.2.2	Endurance			x		
5.2.5	Corrosion					x
5.2.3	Etanchéité			x		x
5.3	Performances (après)			x		x

5.3.2 - ESSAIS DE FONCTIONNEMENT DE LA PARTIE DETENDEUR

5.3.2.1 - Détermination des courbes de détente

La plage caractéristique de fonctionnement du détendeur est définie par la figure n° 4 et les annexes n° 1, 2 et 3. La courbe de détente du détendeur est tracée à l'aide de la méthode décrite ci-dessous.

5.3.2.2 - Méthode de tracé des courbes de détente

Le schéma de montage est représenté figure n° 5.

Remarque : Pratiquement, cette méthode permet de faire indifféremment les essais à l'air ou au gaz de référence, l'échelle des débits étant exprimée en pourcentage du débit nominal.

Le montage utilisé est celui de la figure n° 5. L'appareil à essayer est relié en amont à une source d'alimentation en air comprimé dont la pression réglable est mesurée au moyen d'un manomètre immédiatement en aval du détendeur, on branche :

- un manomètre à eau qui indique la pression de détente P_d ;
- un tube rectiligne,
- un robinet permettant de régler le débit gazeux portant les appareils de mesure de débit en aval du robinet.

L'ensemble des points obtenus détermine la courbe de détente pour la pression amont considérée, courbe qui doit se situer à l'intérieur de la plage caractéristique de fonctionnement du détendeur.

Cette opération est effectuée pour les pressions amont minimale et maximale.

L'ensemble des courbes ainsi obtenues définit la surface caractéristique de fonctionnement du régulateur.

Un premier essai est effectué par ordre croissant de débits.

Un deuxième essai est ensuite effectué par ordre décroissant.

Si les points des courbes se distribuent de façon anormale, des essais seront faits à des pressions amonts intermédiaires, pour vérifier que tous les points de fonctionnement se trouvent bien dans les limites prévues.

6 - MARQUAGE

Les indications suivantes figurent obligatoirement, et de manière inaltérable sur une partie fixe de l'appareil :

- nom ou sigle du fabricant et désignation commerciale,
- repère en lettre ou chiffre permettant d'identifier complètement le détendeur dans le catalogue du fabricant,
- nature du gaz :
 - PRO pour le propane commercial,
 - GN pour le gaz naturel type "H" ou type "L"
- pression nominale de détente, en mbar,
- débit garanti, en kilogrammes par heure ou en m^3/h en fonction de la nature du gaz,
- année de fabrication (indiquée par ses deux derniers chiffres),
- pression d'entrée.

en un point visible :

- une flèche concrétisant le sens du courant gazeux.

7 - NOTICE D'INSTALLATION

Chaque détendeur est obligatoirement accompagné d'une notice rédigée en langue française, relative à la mise en service.

Cette notice :

- reproduit les indications prévues au paragraphe 6 « Marquage »,
- traite du montage du détendeur sur l'installation,
- énumère les consignes de mise en service, et en particulier précise le type de flexible qui doit lui être raccordé.

- PJ : Figure n° 1
Figure n° 2
Figure n° 3
Figure n° 4
Figure n° 5
Annexe 1
Annexe 2
Annexe 3

Figure n° 1 : Raccord écrou G 1/2"

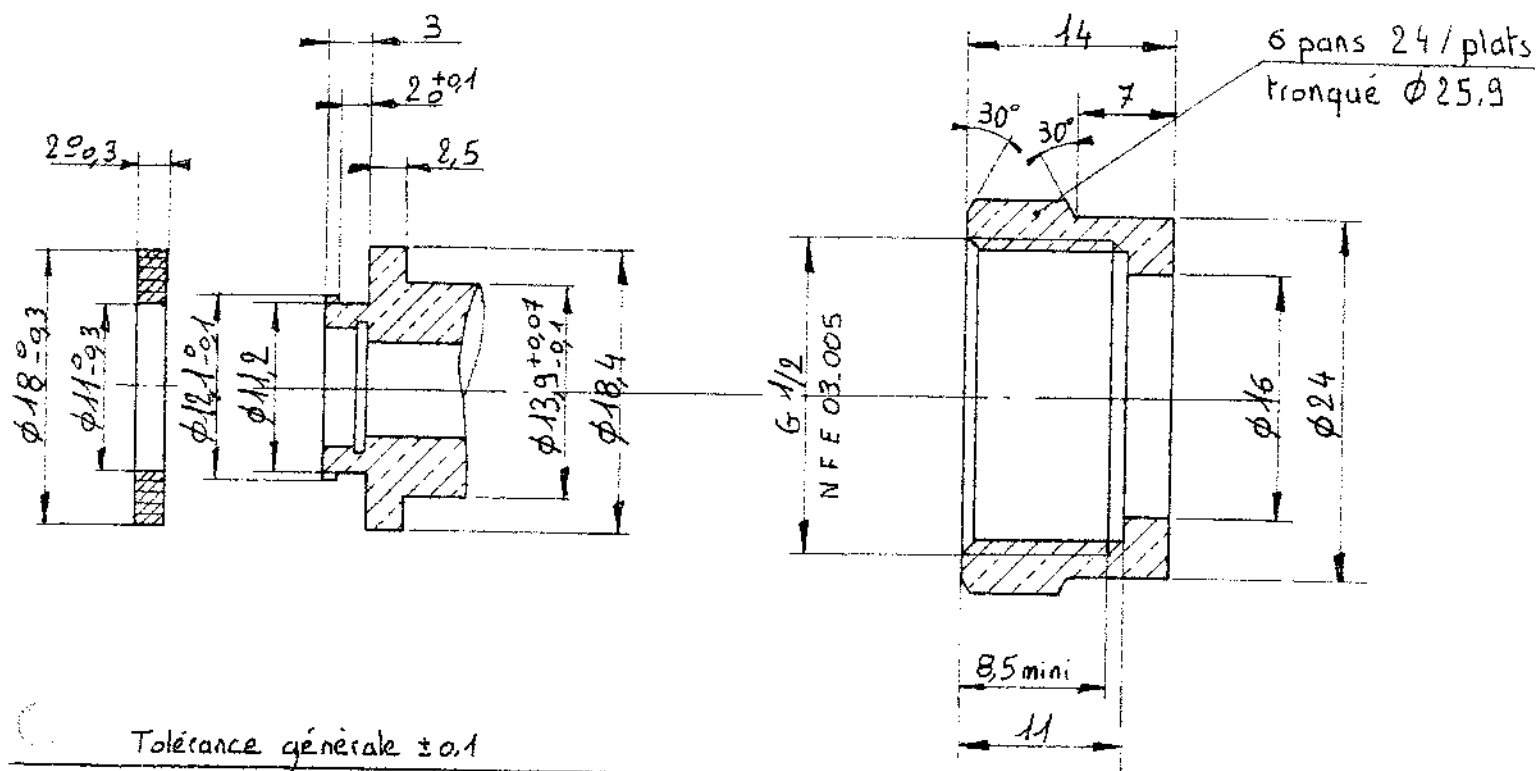


Figure n° 2 : Raccord mâle G 1/2"

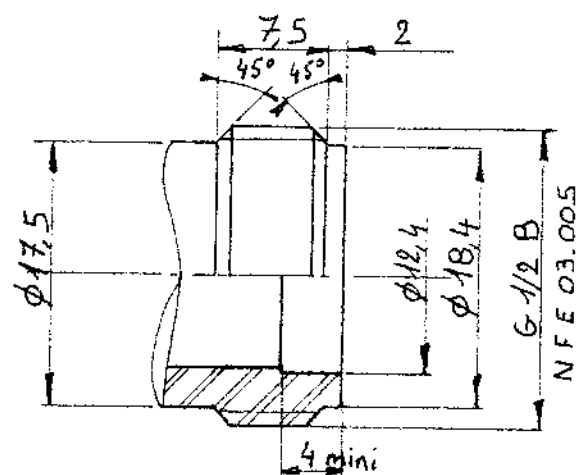
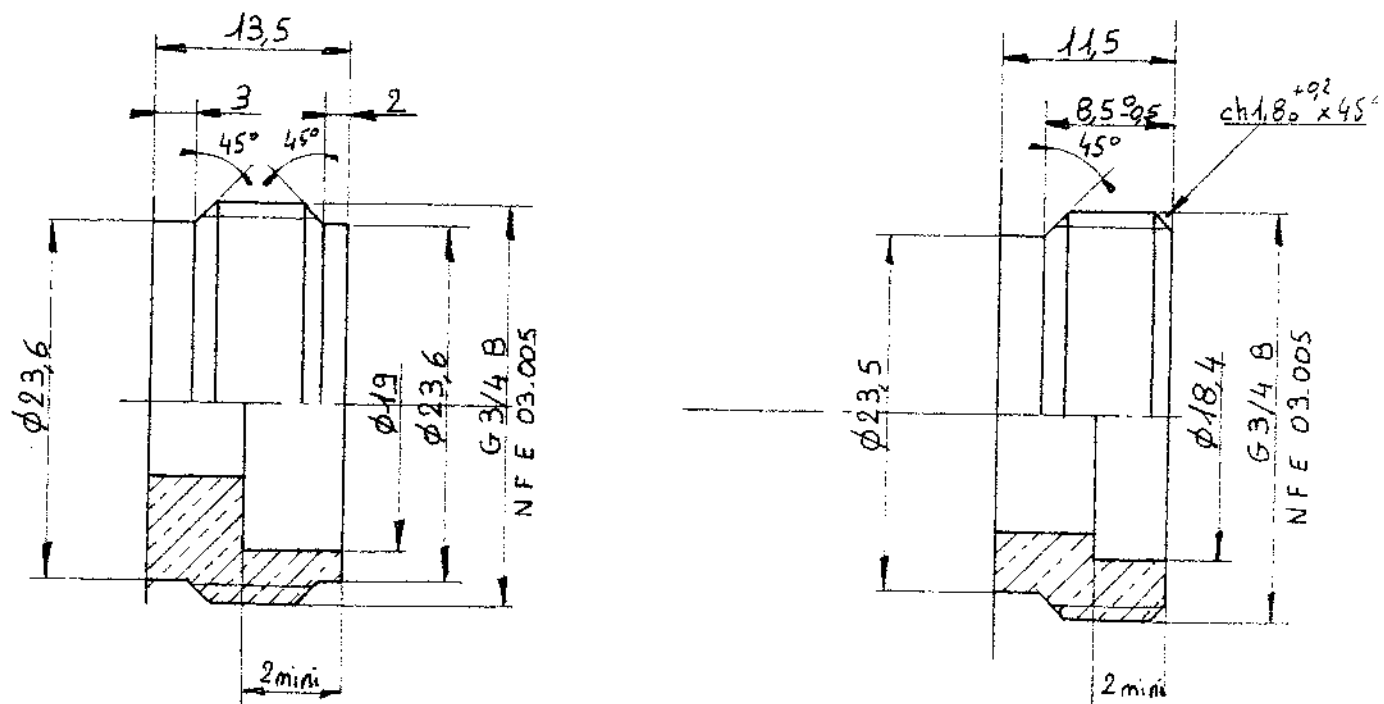


Figure n° 3 : Raccord mâle G 3/4"



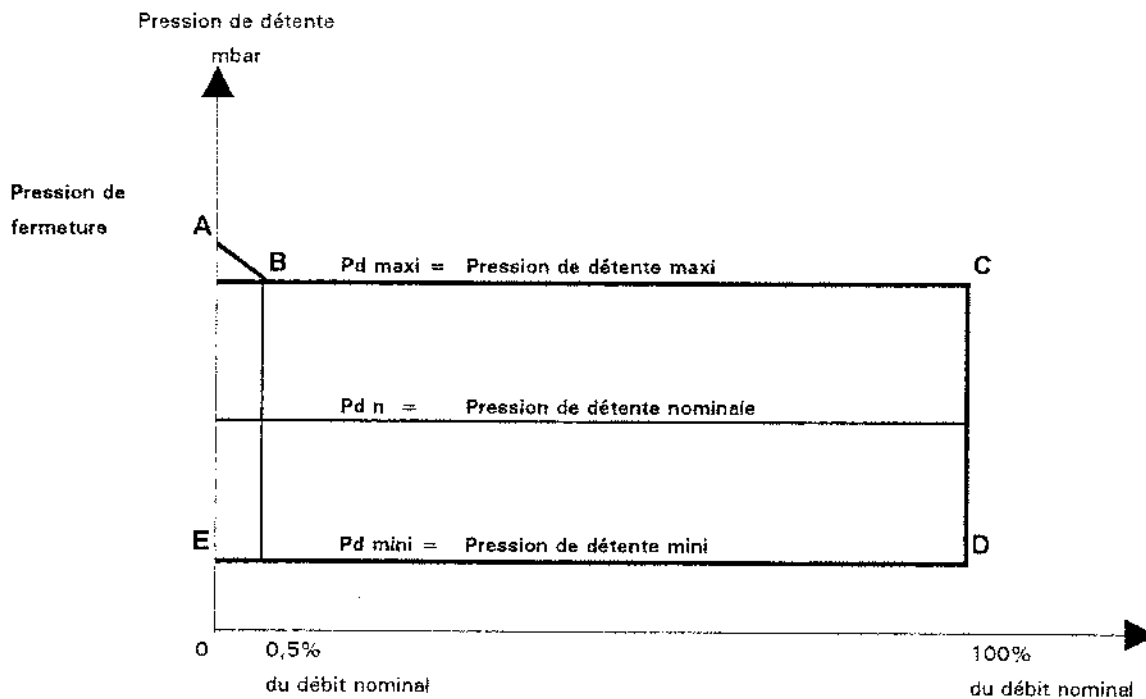


Figure n° 4 : Périmètre de fonctionnement pour Pd_n : Pression de détente nominale

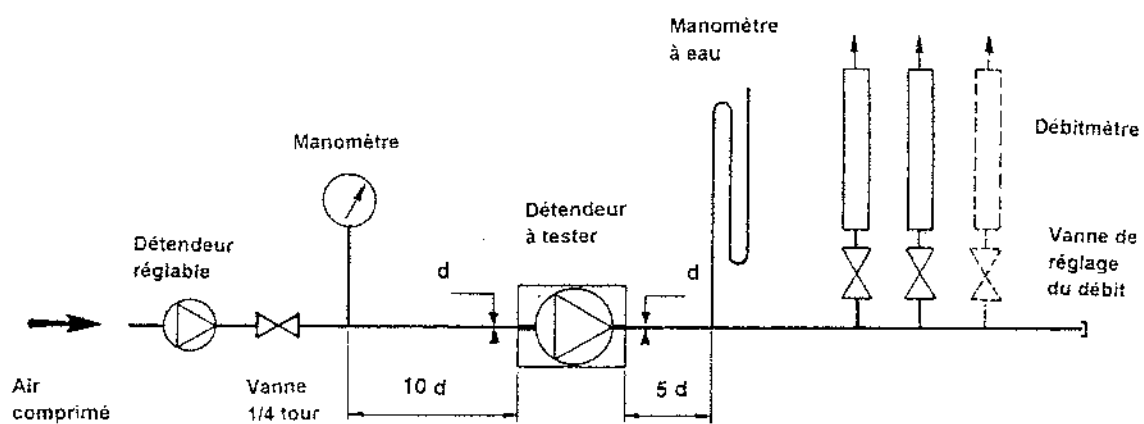


Figure n° 5 : Schéma du banc d'essais

ANNEXE I**TABLEAU DEFINISSANT LES PRESSIONS DES DETENDEURS EN FONCTION DE LA CATEGORIE DES APPAREILS****Puissance < 35 kW l = 0,75 m**

Catégorie d'appareils	GAZ	Pression d'entrée en bar	Pressions à l'entrée de l'appareil en mbar suivant EN 437				Perte de charge maxi en mbar [1]	Pressions de détente à la sortie du détendeur en mbar				E	DEBIT [3]	P kW/h
			Pe n	Pe mini	Pe maxi	Pe fermeture		Pd n	Pd mini	Pd maxi	Pd fermeture [2]			
D50	GN type "H"	0,3 ± 10 %	20	17	25	25	2	20	19	25	30	Ec. G 1/2" Mâle G 1/2"	3 m3/h	30,3 kW
D60	GN type "L"	0,3 ± 10 %	25	20	30	30	2	25	22	30	35	Ec. G 1/2" Mâle G 1/2"	3 m3/h	26,4 kW
D60	PROPANE	1,5 0,5 à 2,1	37	25	45	45	2	37	27	45	50	Ec. G 1/2" Mâle G 1/2"	4 kg/h	51 kW

[1] Les pertes de charge sont déterminées pour une longueur maximale de 0,75 mètres dimension nominale du flexible de DN12

[2] Zone de fermeture 0 à 0,5 % du débit nominal

[3] Débits exprimés en normal m3/h

ANNEXE 2**TABLEAU DEFINISSANT LES PRESSIONS DES DETENDEURS EN FONCTION DE LA CATEGORIE DES APPAREILS****Puissance < 70 kW | = 0,75 m**

Catégorie d'appareils	GAZ	Pression d'entrée en bar	Pressions à l'entrée de l'appareil en mbar suivant EN 437				Perte de charge maxi en mbar [1]	Pressions de détente à la sortie du détendeur en mbar				E	DEBIT [3]	P. kW/h
			Pe n	Pe mini	Pe maxi	Pe fermeture		Pd n	Pd mini	Pd maxi	Pd fermeture [2]			
DF32	GN type "H"	0,3 ± 10 %	20	17	25	25	1	20	18	25	30	Male G 3/4" Male G 3/4"	5 m ³ /h	50 kW
DF32	GN type "L"	0,3 ± 10 %	25	20	30	30	1	25	21	30	35	Male G 3/4" Male G 3/4"	6 m ³ /h	53 kW
DF32	PROPANE	1,5 0,5 à 2,1	37	25	45	45	1	37	26	45	50	Male G 3/4" Male G 3/4"	8 kg/h	102 kW

[1] Les pertes de charge sont déterminées pour une longueur maximale de 0,75 mètres, dimension nominale du flexible de DN20

[2] Zone de fermeture 0 à 0,5 % du débit nominal

[3] Débits exprimés en normal m³/h

TABLEAU DEFINISSANT LES PRESSIONS DES DETENDEURS EN FONCTION DE LA CATEGORIE DES APPAREILS

Puissance < 280 Kw l = 0,75 m

Catégorie d'appareils	GAZ	Pression d'entrée en bar	Pressions à l'entrée de l'appareil en mbar suivant EN 437				Perte de charge maxi en mbar [1]	Pressions de détente à la sortie du détendeur en mbar				E	DEBIT [2] [5]	P kW/h
			Pe n	Pe mini	Pe maxi	Pe fermeture		Pd n	Pd mini	Pd maxi	Pd fermeture [3] - [4]			
BAL	GN type "H"	0,3 ± 10 %	20	17	25	25	2	20	19	25	30	Mâle G 3/4" Mâle G 3/4"	10 m3/h	101 kW
BAL	GN type "L"	0,3 ± 10 %	25	20	30	30	2,5	25	22,5	30	35	Mâle G 3/4" Mâle G 3/4"	10 m3/h	88 kW

[1] Les pertes de charge sont déterminées pour une longueur maximale de 0,75 mètres, dimension nominale du flexible de DN20

[2] Nécessite la présence d'un limiteur de débit à l'extérieur du bâtiment pour un débit > 25 N.m3/h ou P en kW > 280 kW

[3] Raccordement de l'évent obligatoire avec DN > 10 pour un débit > 25 N.m3/h ou P en kW > 280 kW, longueur maxi. 10 mètres

[4] Zone de fermeture 0 à 0,5 % de débit nominal.

[5] Débits exprimés en normal m3/h