

LA DETERMINATION DES CANALISATIONS GAZ

Généralités

Abaques Gaz de France

Abaques pertes de charges Gaz Naturels

Abaques pertes de charges Gaz de Pétrole

Exemples de détermination

Volume minimal de la canalisation

Perte de charge maximale de la canalisation

Longueur équivalente aux coudes

Longueur équivalente aux vannes et robinetterie

Le volume de la canalisation gaz comprise entre la dernière détente et l'utilisation doit être au moins égal au 500^{ème} de la consommation horaire maximale de gaz.

Exemple: consommation horaire maximale : 300 m³

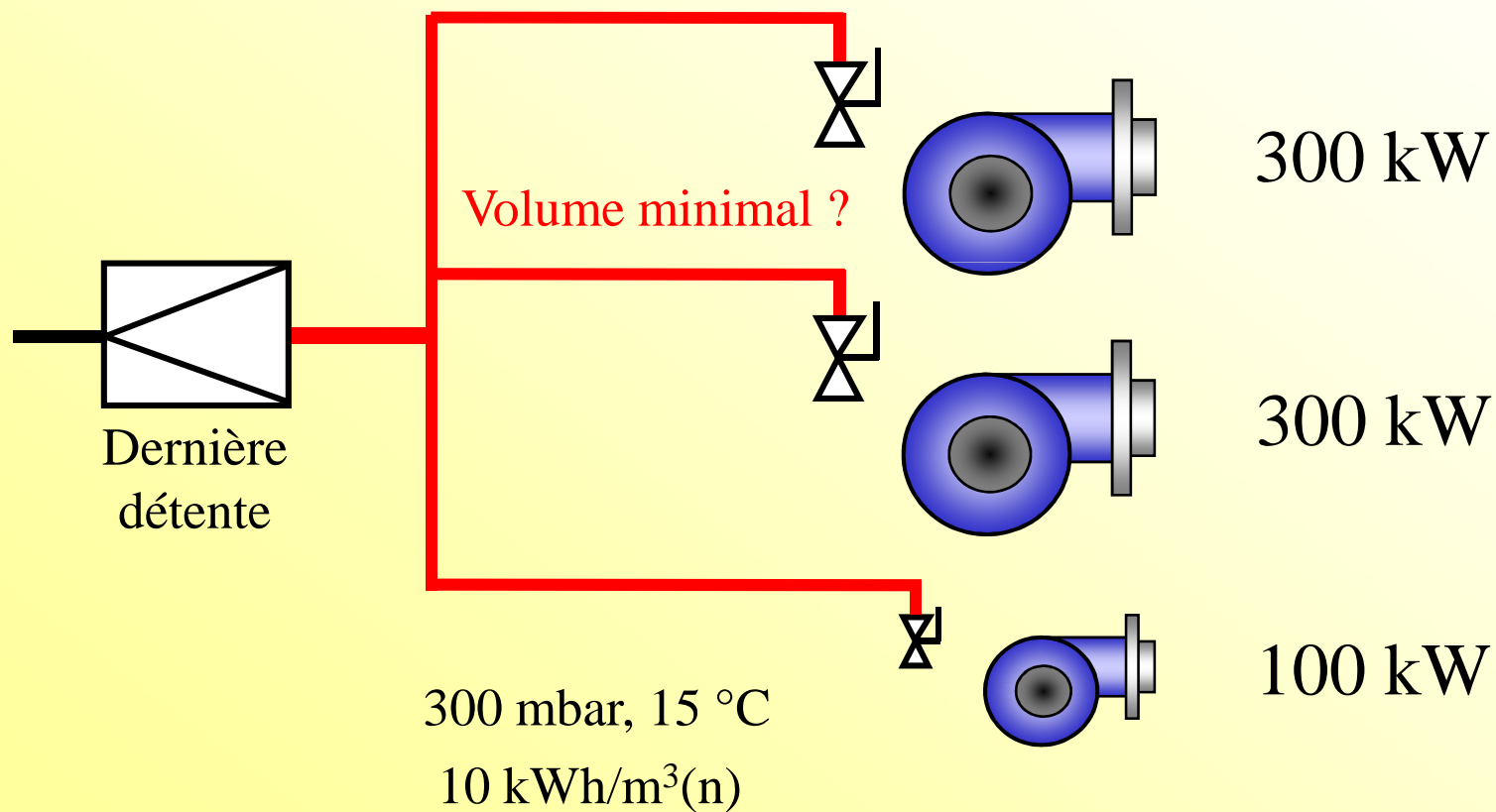
volume minimal de la canalisation : $300\ 000\ \text{L} / 500 = \underline{600\ \text{L}}$

Ce volume dépendra donc de la puissance installée, du pouvoir calorifique et des conditions de pression et de température du gaz utilisé.

Un volume de canalisation trop petit entraînera une chute importante de la pression lors de la mise en route des brûleurs et également une remontée importante de la pression lors d'un arrêt brusque des brûleurs.

Ceci est dû au retard de réaction du détendeur, qu'il faudra compenser par l'augmentation du volume « tampon ». (compenser l'inertie du système réglant en augmentant l'inertie du système réglé)

Exemple de détermination d'un volume minimal.



Exemple de détermination d'un volume minimal.

L'installation comporte deux brûleurs de 300 kW et un brûleur de 100 kW.

La puissance installée est donc de 700 kW

Le pouvoir calorifique du gaz est de 10 kWh/m³(n).

Le débit normal de gaz sera donc de 70 m³(n)/h.

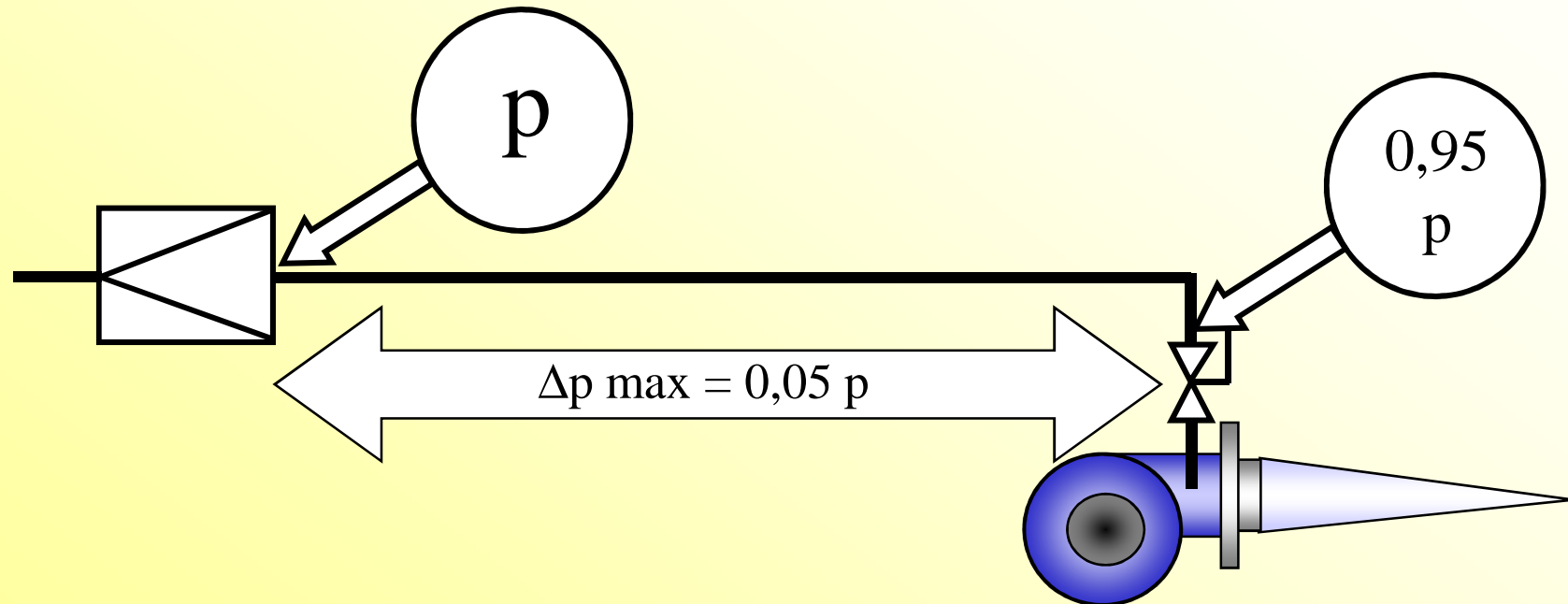
La pression relative d'alimentation des brûleurs est de 300 mbar et la température 15 °C.

Le débit réel de gaz sera donc $(70 * 1013 * 288) / (1313 * 273) = 57 \text{ m}^3/\text{h}$

La consommation horaire est donc de 57 m³ soit 57 000 L

Le volume minimal de la canalisation devra être $57\ 000 / 500 = \underline{114 \text{ L}}$

La perte de charge de la canalisation, pour le débit maximum, ne doit pas être supérieure à 5 % de la pression initiale.



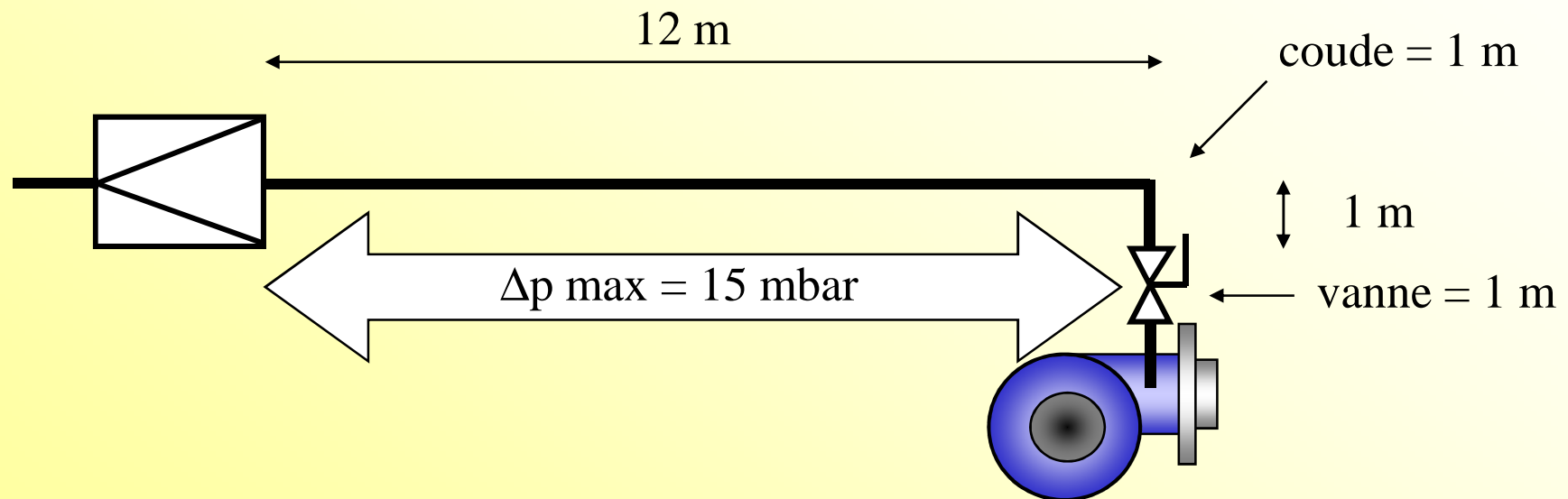
Ce qui donnera :

$$p = 20 \text{ mbar} \quad \Delta p \text{ max} = 1 \text{ mbar}$$

$$p = 300 \text{ mbar} \quad \Delta p \text{ max} = 15 \text{ mbar}$$

En connaissant la perte de charge maximale et la longueur fictive de la canalisation, on peut calculer la perte de charge maximale par mètre.

Exemple :

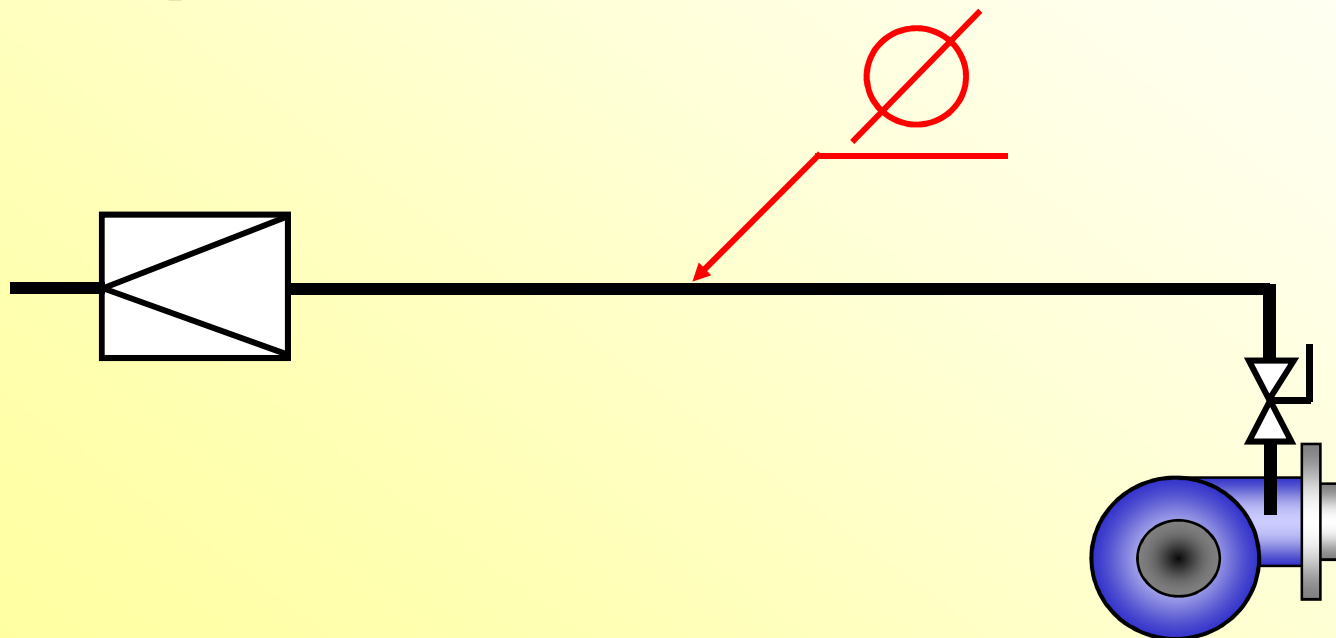


Ce qui donnera :

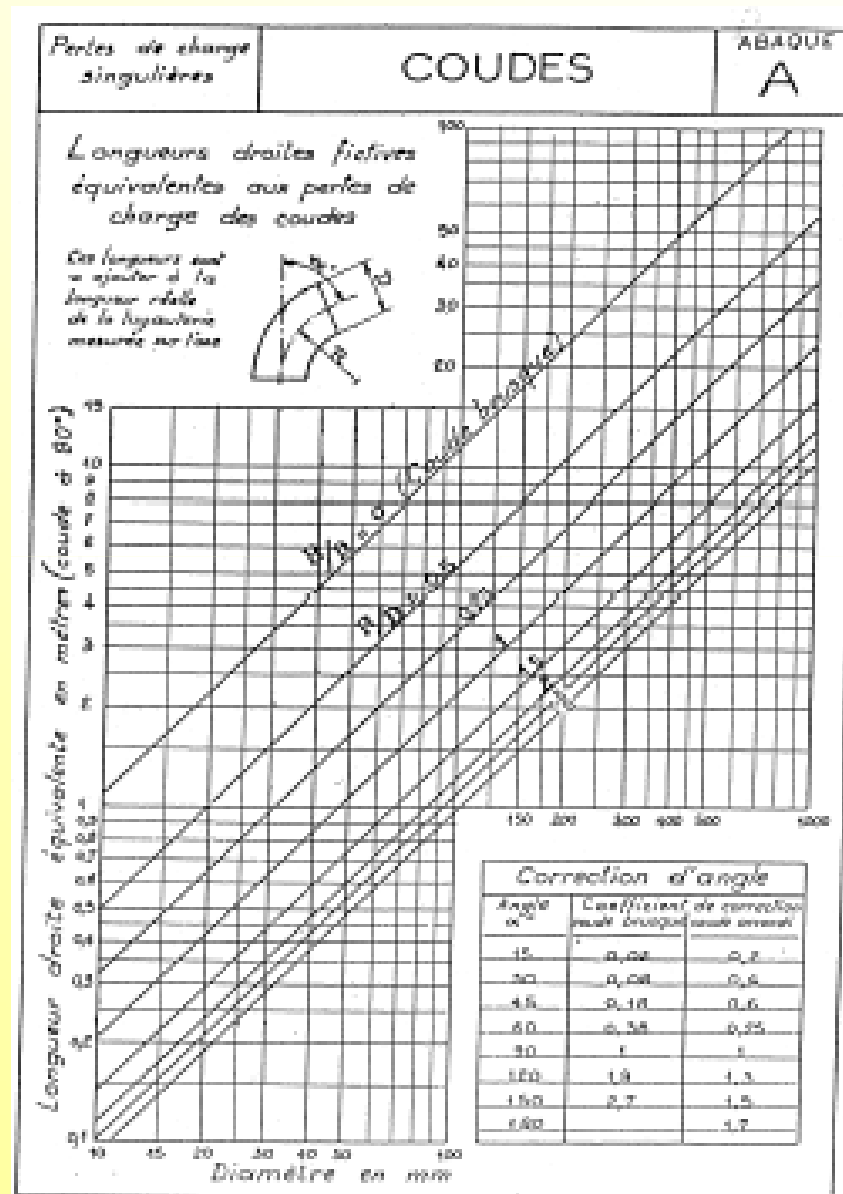
longueur fictive = 12 m + 1 m + 1 m + 1 m = 15 m

$\Delta p \text{ max} = 15 \text{ mbar} / 15 \text{ m} = 1 \text{ mbar/m}$

Ceci permettra alors de déterminer, par rapport au débit de gaz véhiculé, le diamètre minimum de la tuyauterie en fonction de la tuyauterie, du gaz distribué et de la pression de distribution.



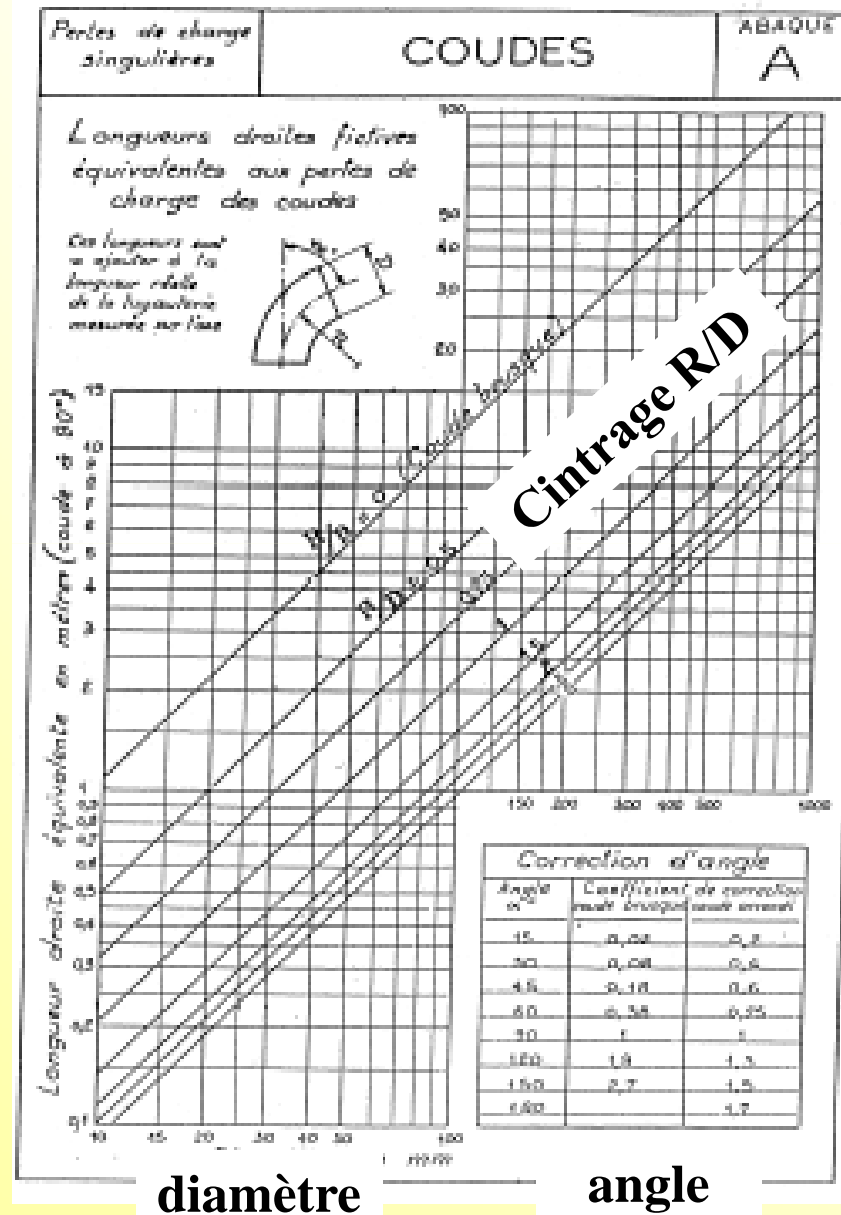
Différents tableaux et abaques permettront d'effectuer la détermination de ce diamètre minimum.



Cet abaque permet de déterminer la longueur fictive de tuyauterie équivalente à un coude, en fonction :

- du diamètre,
- du cintrage
- de l'angle

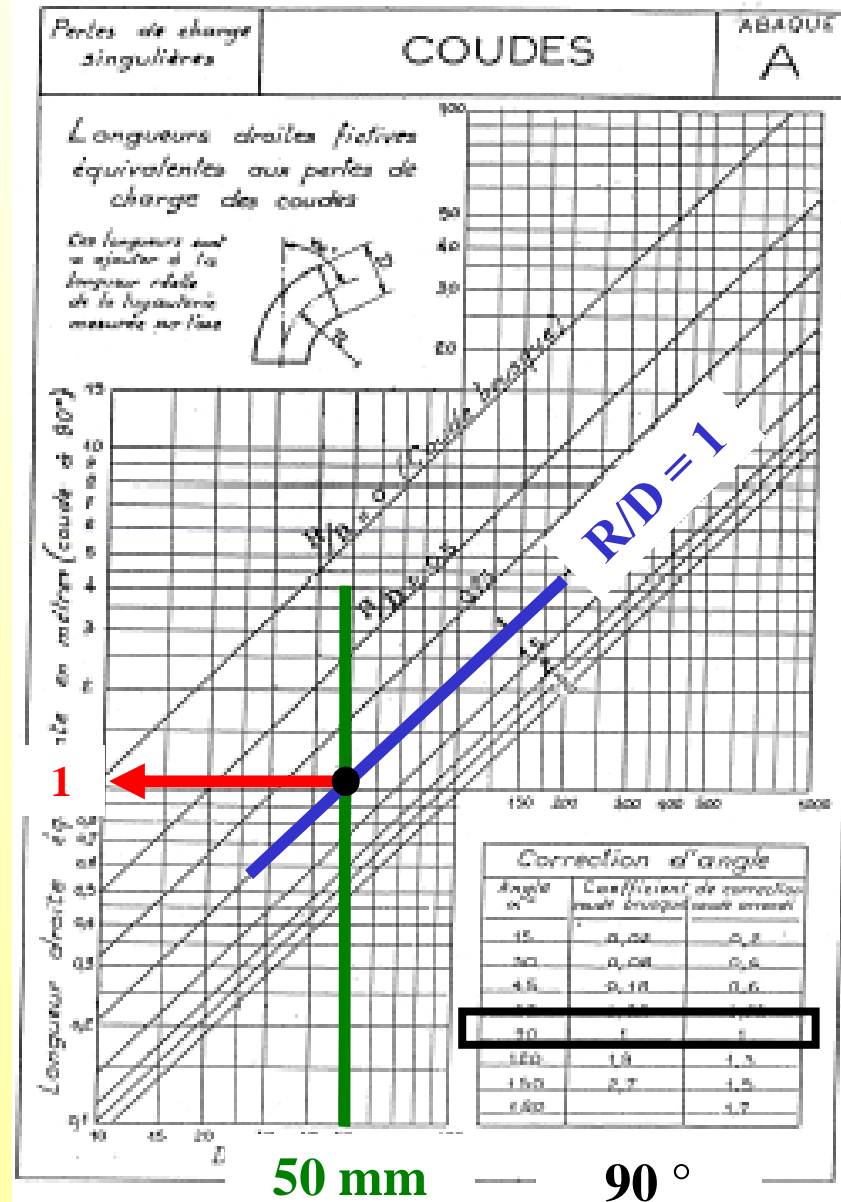
Longueur fictive équivalente

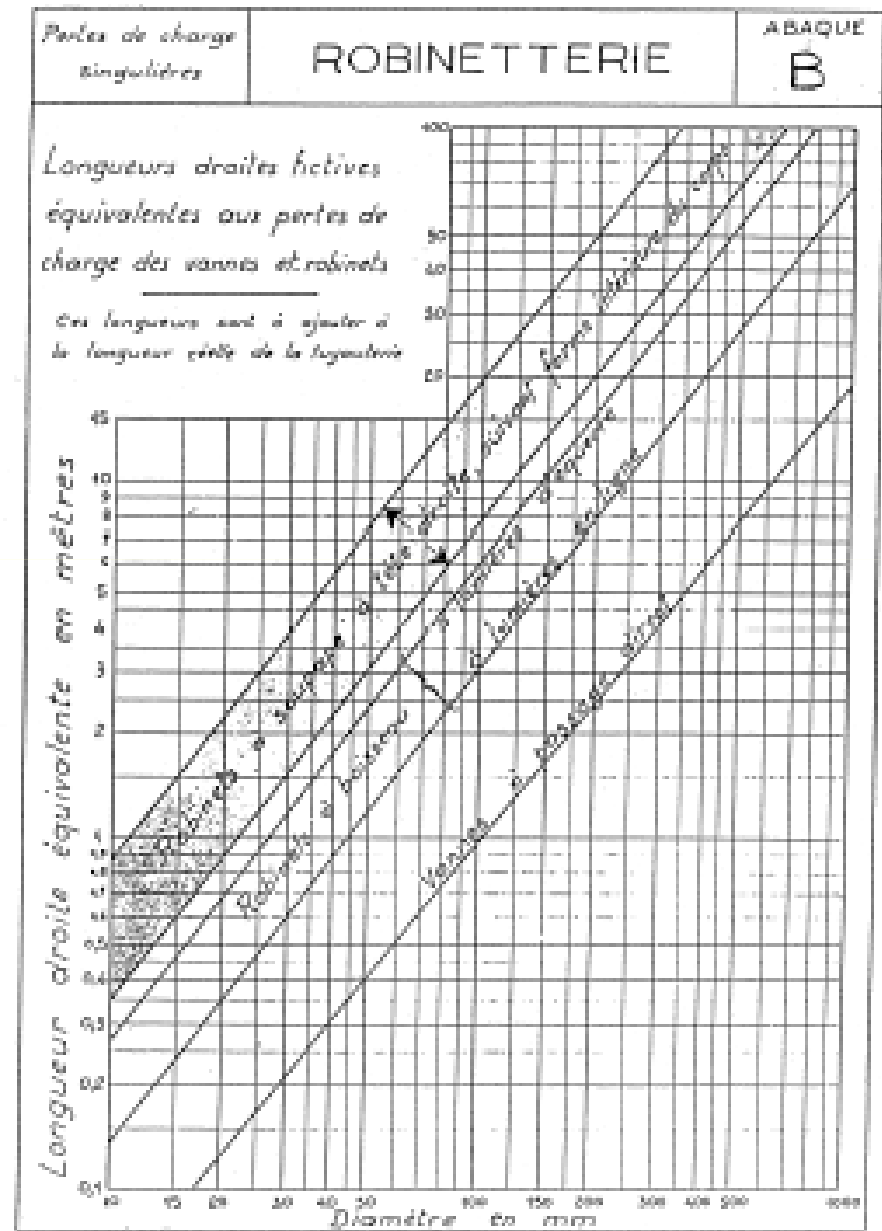


Exemple :

Coude 90°, 50/60, R/D = 1

**Longueur fictive
équivalente 1 mètre**

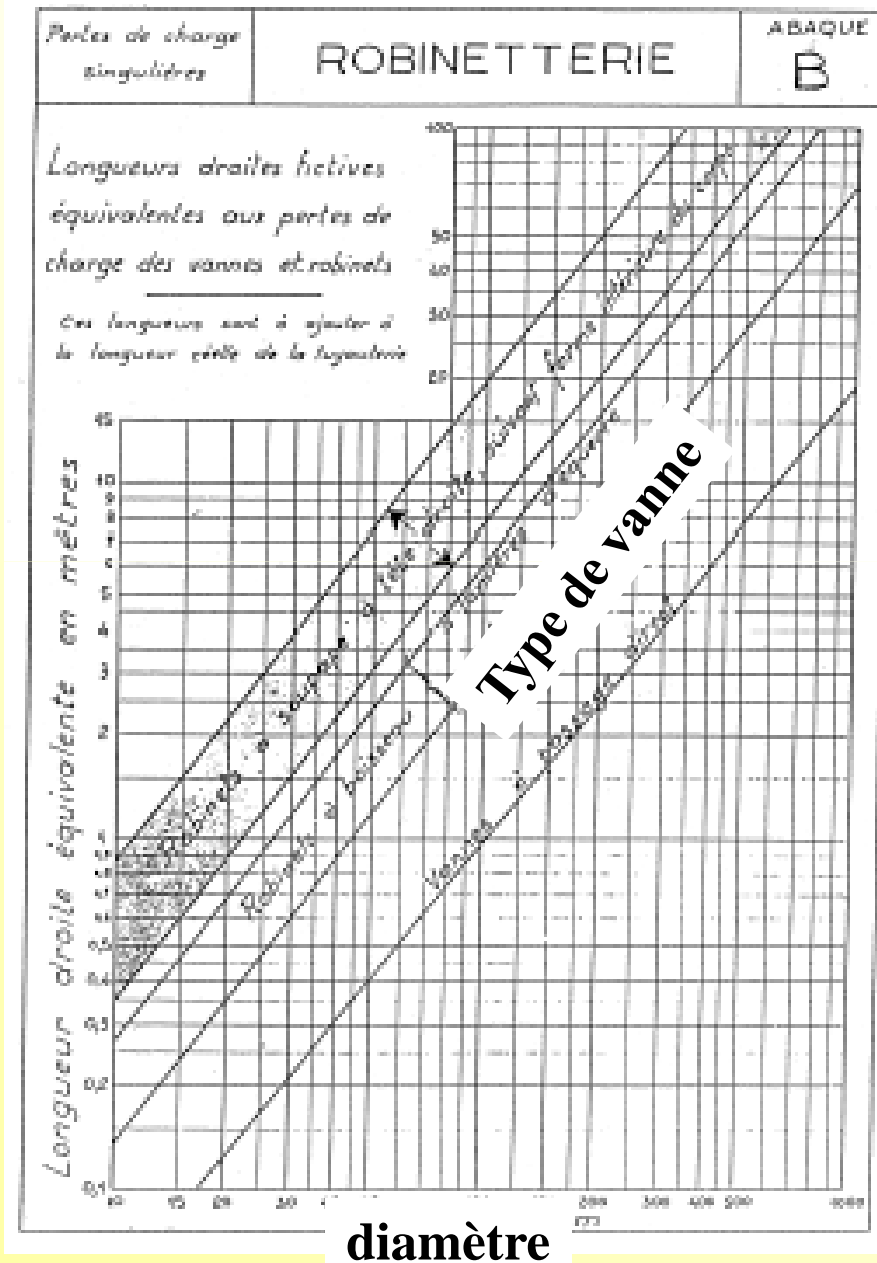




Cet abaque permet de déterminer la longueur fictive de tuyauterie équivalente à une vanne ou un robinet, en fonction :

- du diamètre,
- du type de vanne

**Longueur fictive
équivalente**



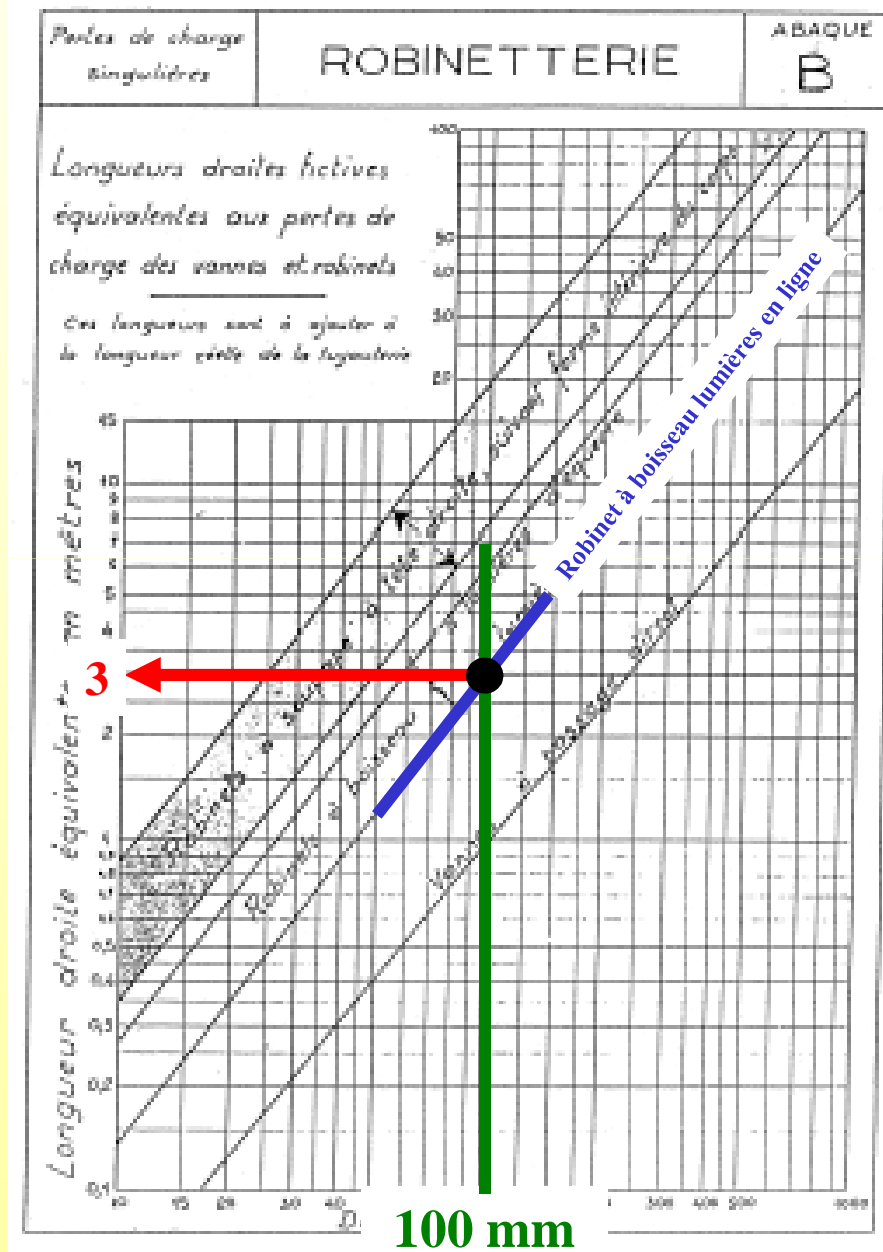
Exemple :

Robinet à boisseau

diamètre 100

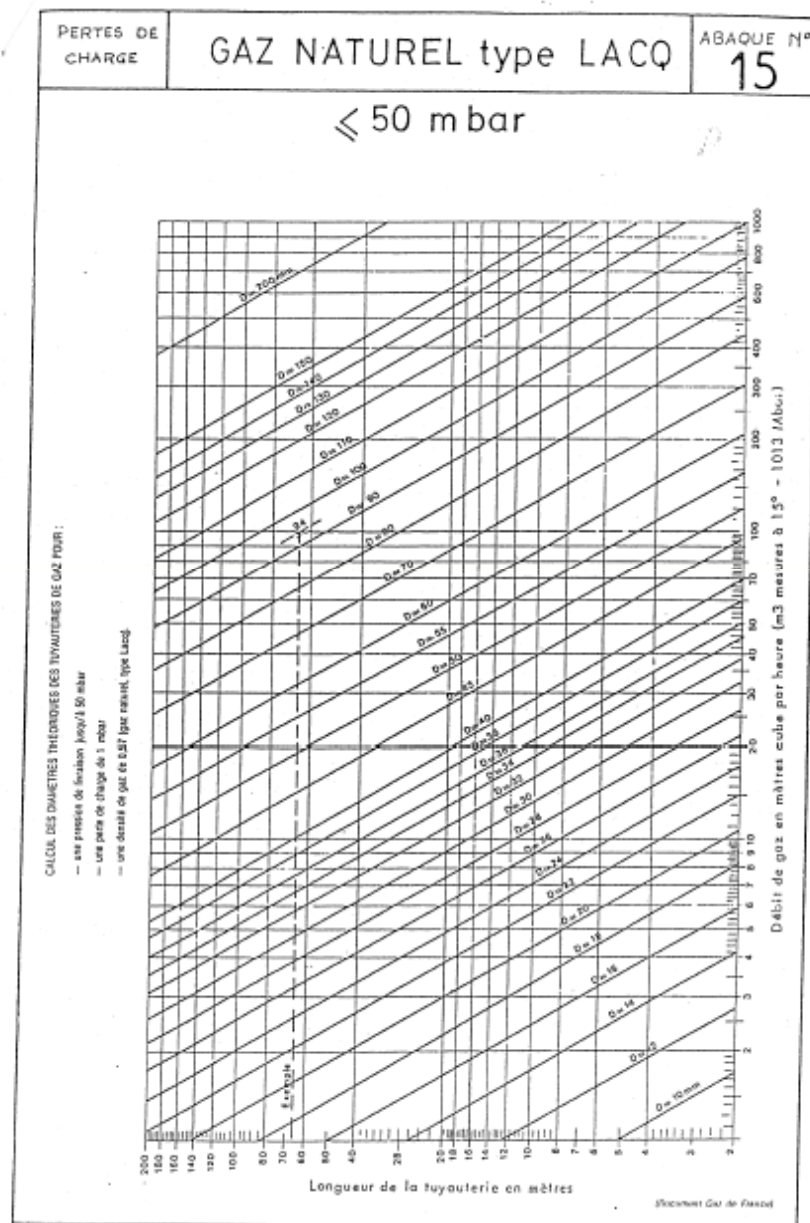
à lumières en ligne

**Longueur fictive
équivalente = 3 m**

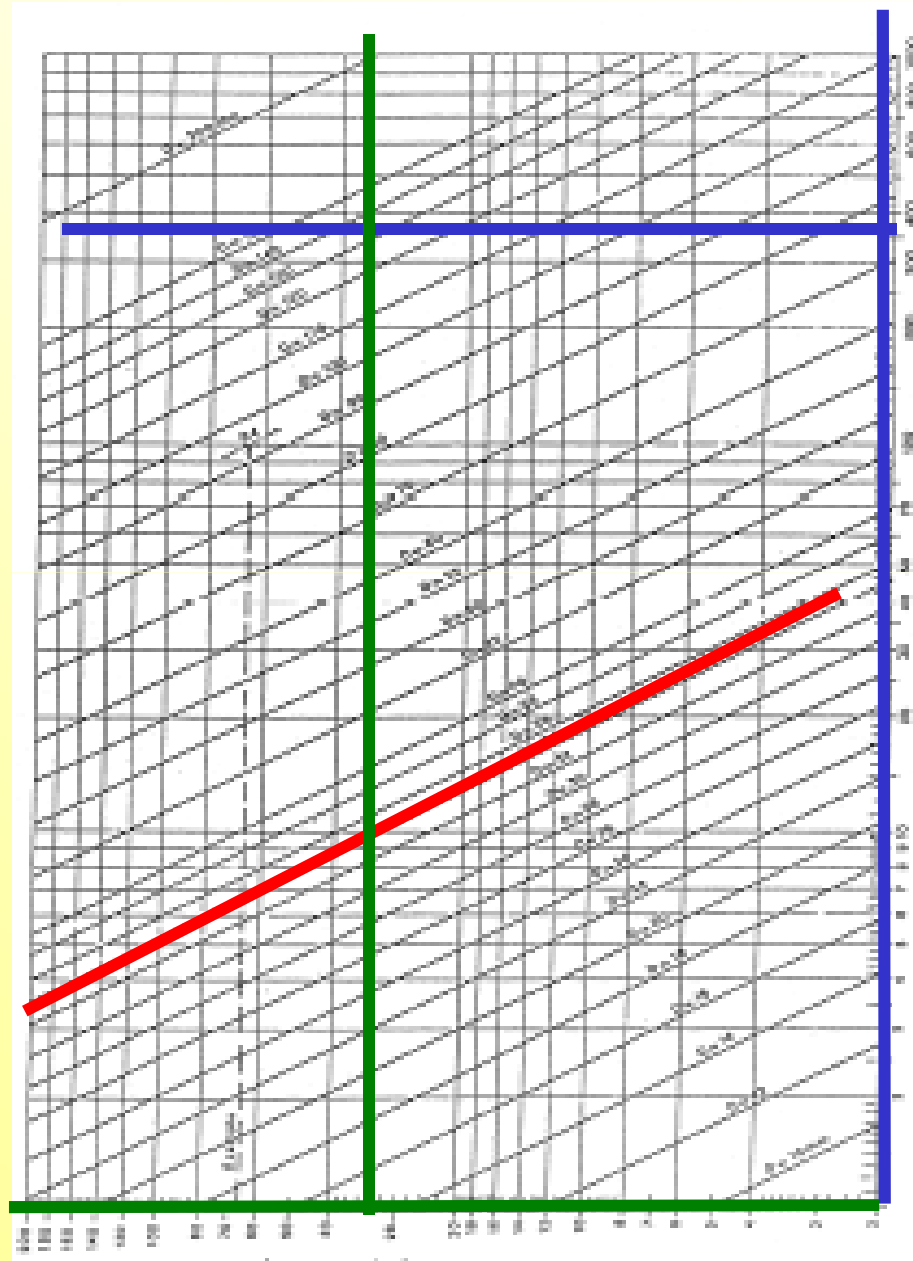


Détermination des diamètres GN Lacq P < 50 mbar

Détermination des diamètres GN Lacq P 300 mbar



Cet abaque permet de déterminer directement le diamètre qui occasionnerait une perte de charge totale de 1 mbar avec un gaz de densité 0,57
À partir de :

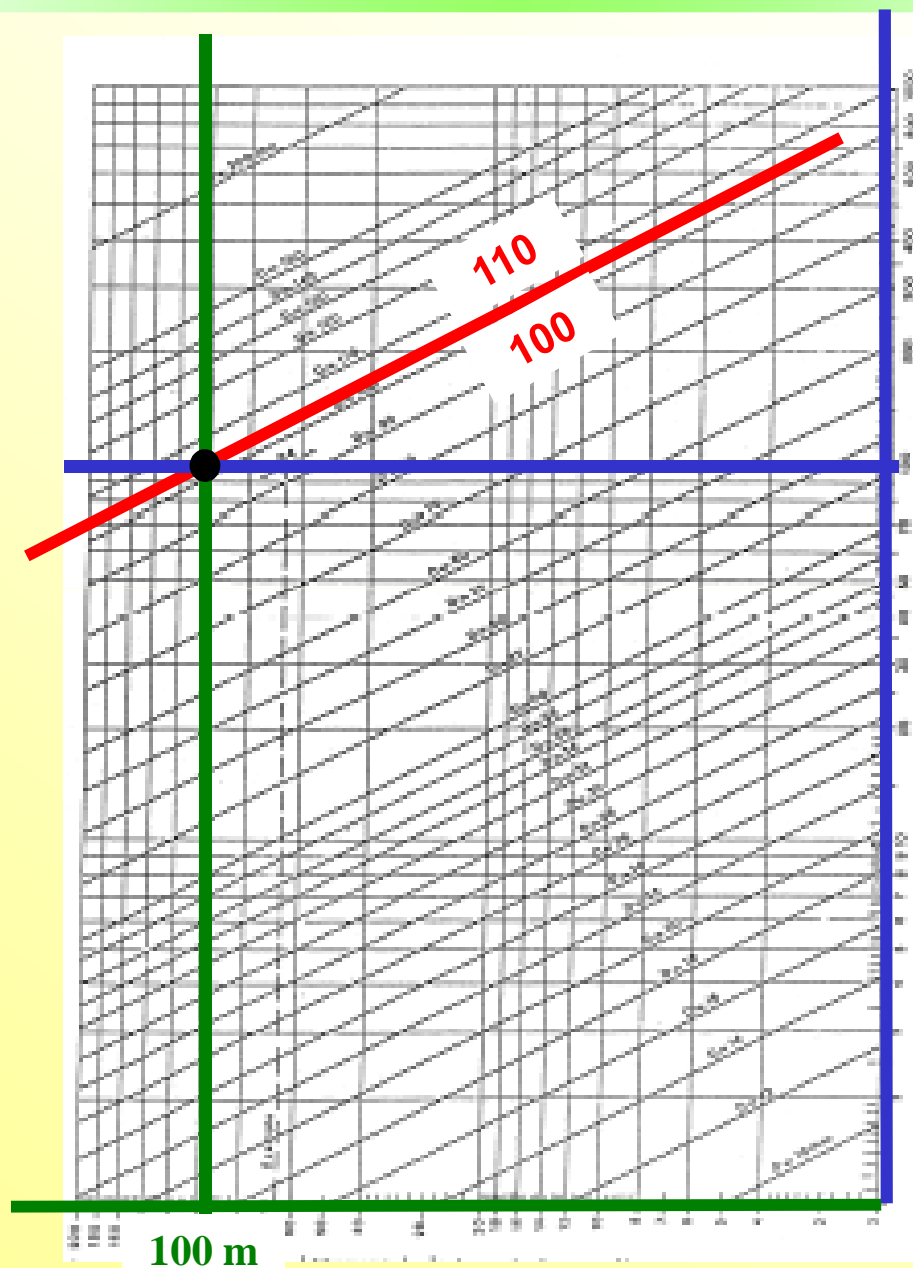


**Débit de gaz en m³/h
mesuré à 15°C et 1013
mbar de Pabs**

**Diamètre de
tuyauterie**

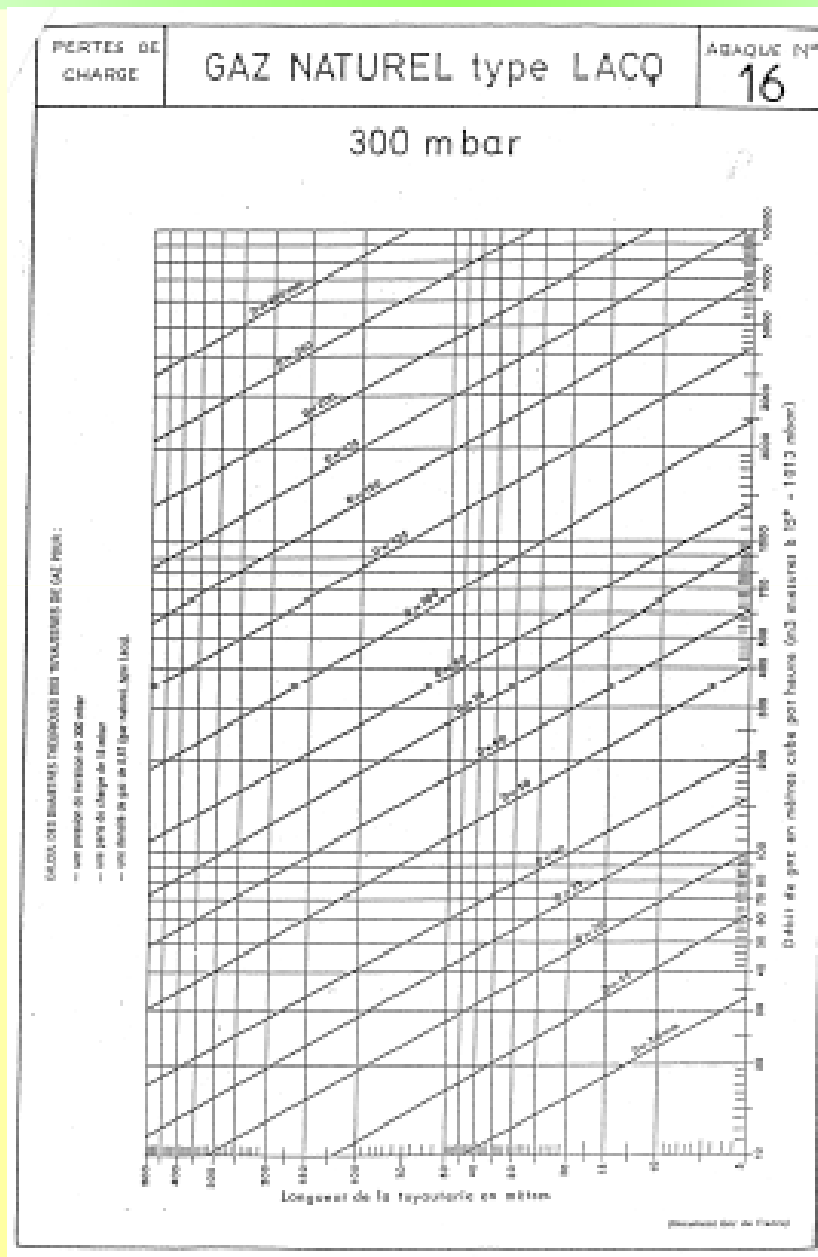
**Longueur fictive de
tuyauterie**

Exemple :
Débit 100 m^3
Longueur 100 m

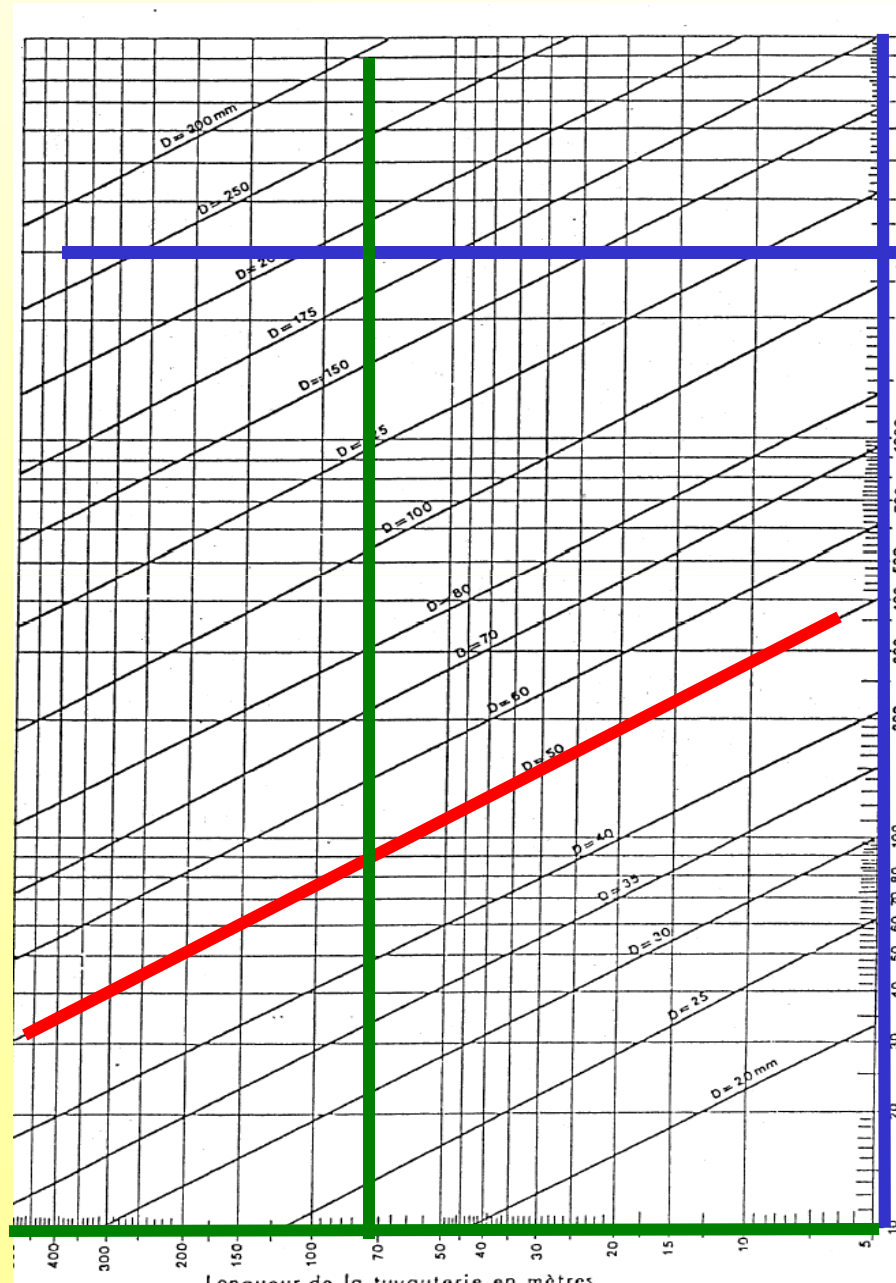


$100 \text{ m}^3/\text{h}$

**Diamètre
minimum de
tuyauterie
Environ 105 mm**



Cet abaque permet de déterminer directement le diamètre qui occasionnerait une perte de charge totale de 15 mbar avec un gaz de densité 0,57
À partir de :

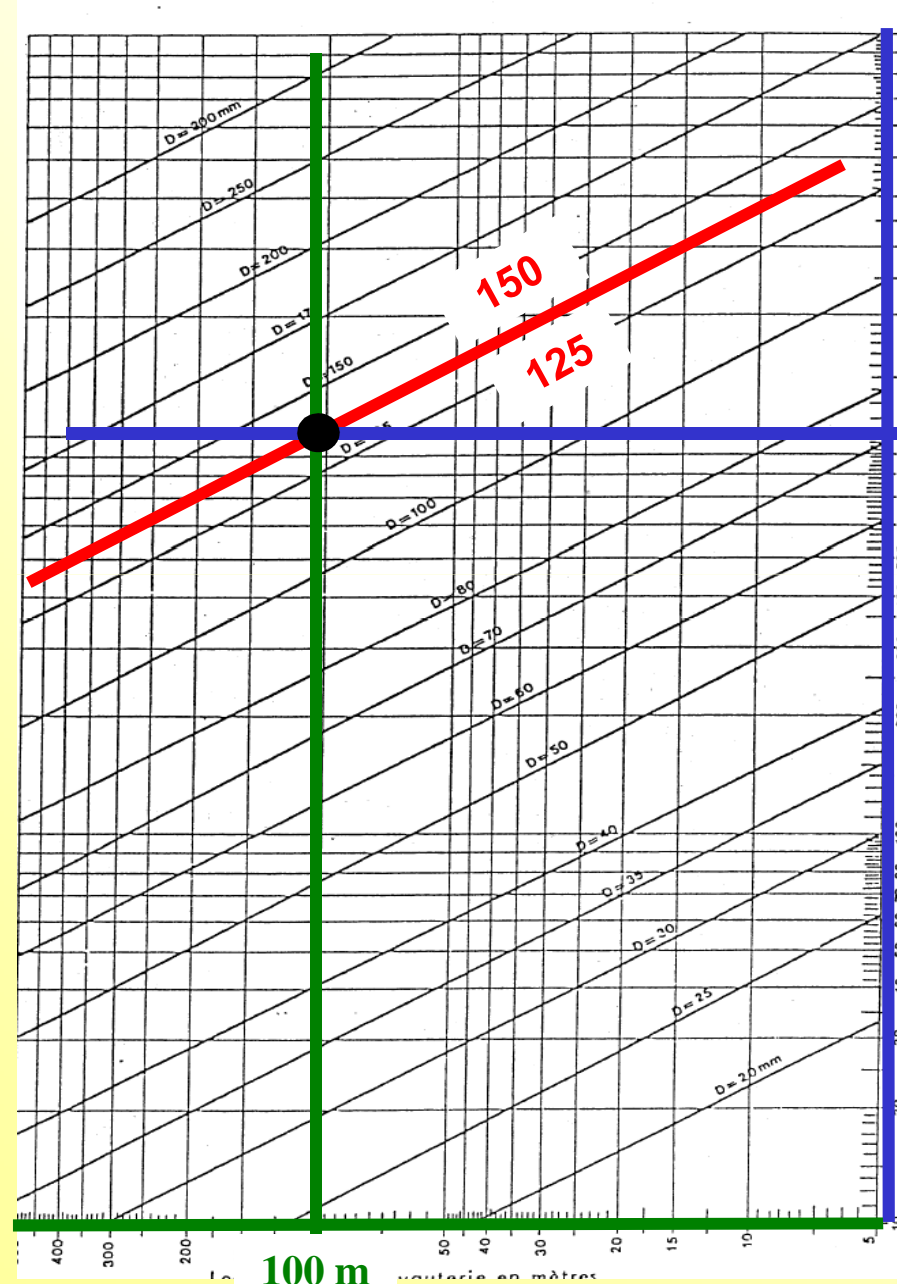


**Débit de gaz en m³/h
mesuré à 15 °C et 1013
mbar de Pabs**

**Diamètre de
tuyauterie**

**Longueur fictive de
tuyauterie**

Exemple :
Débit 1000 m³
Longueur 100 m



1000 m³/h

**Diamètre
minimum de
tuyauterie
Environ 130 mm**

Lacq 20 mbar

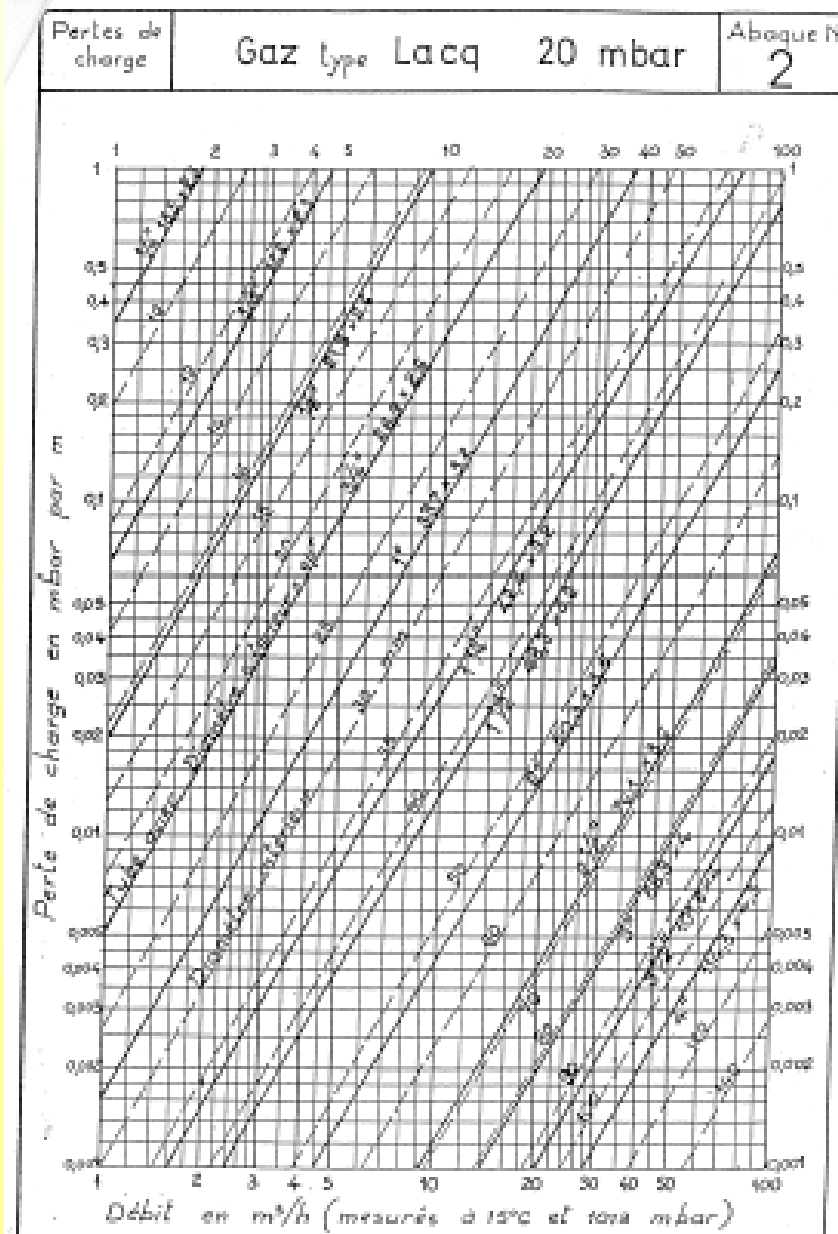
Lacq 300 mbar

Groningue 25 mbar

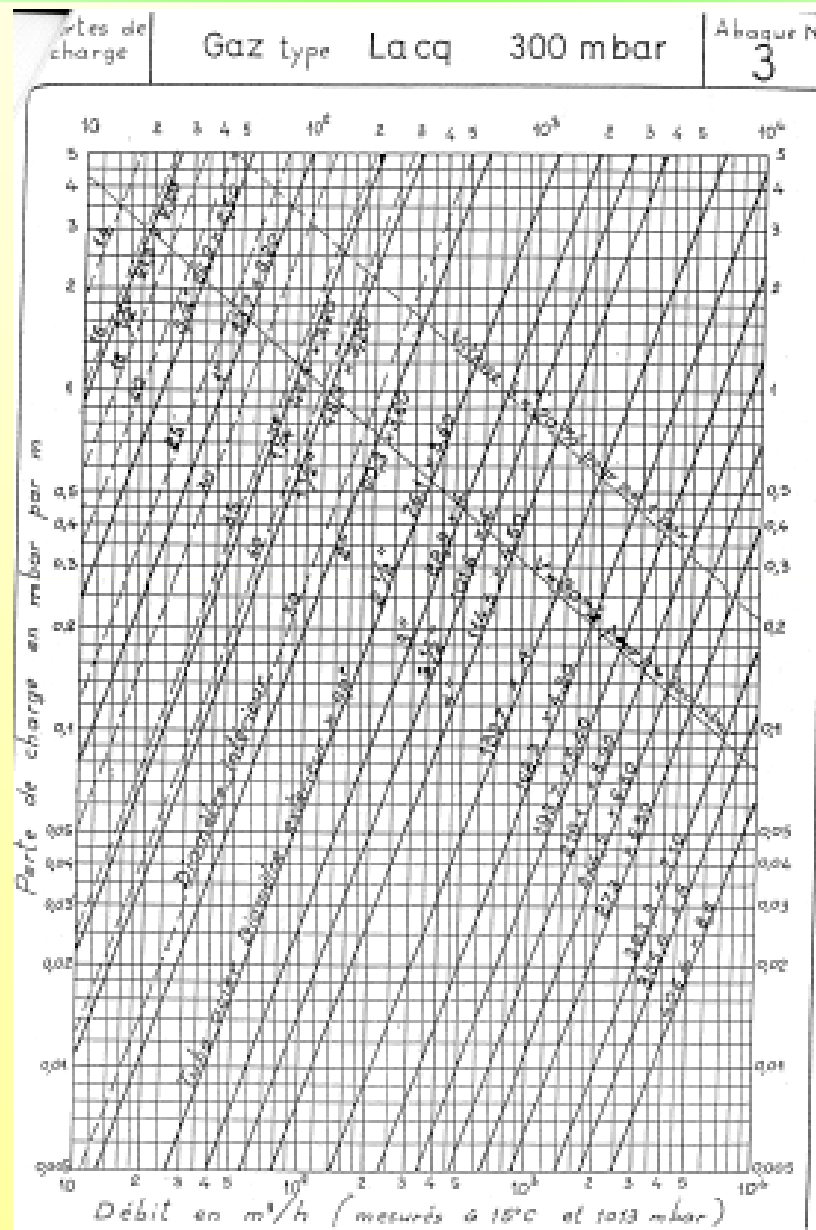
Groningue 300 mbar

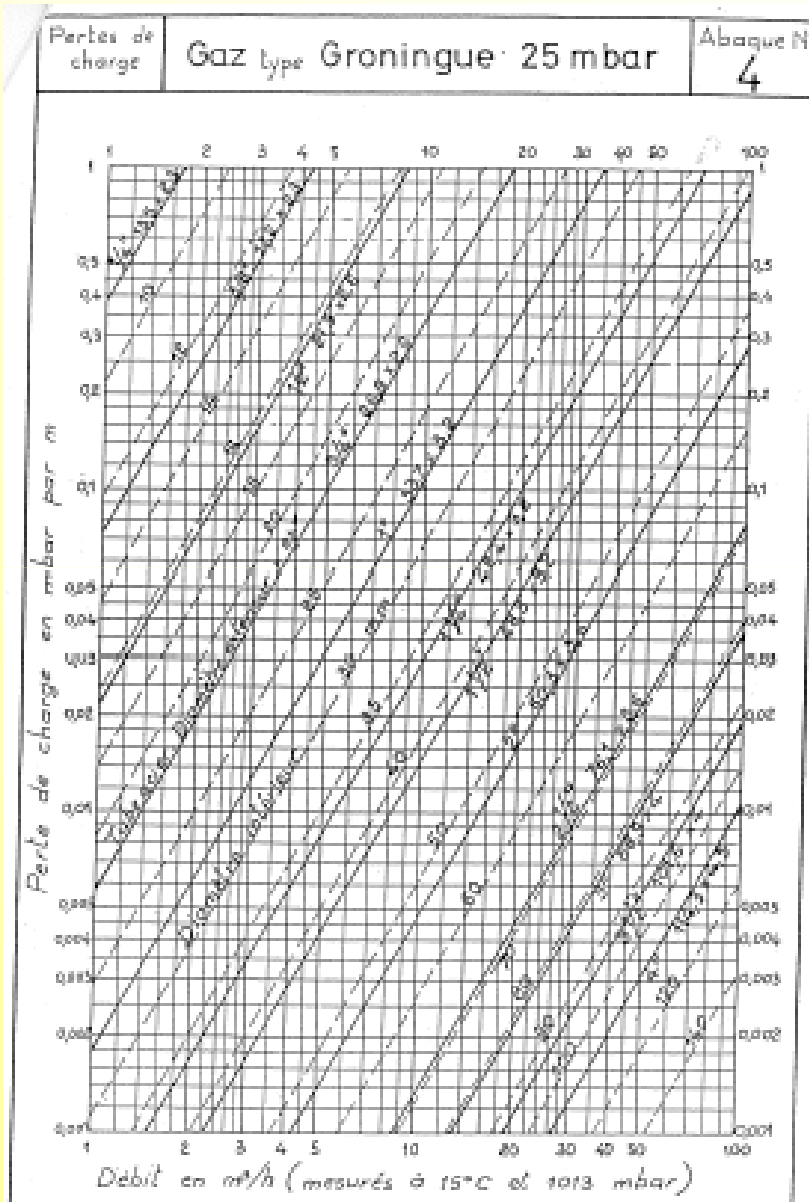
Air propané – air butané

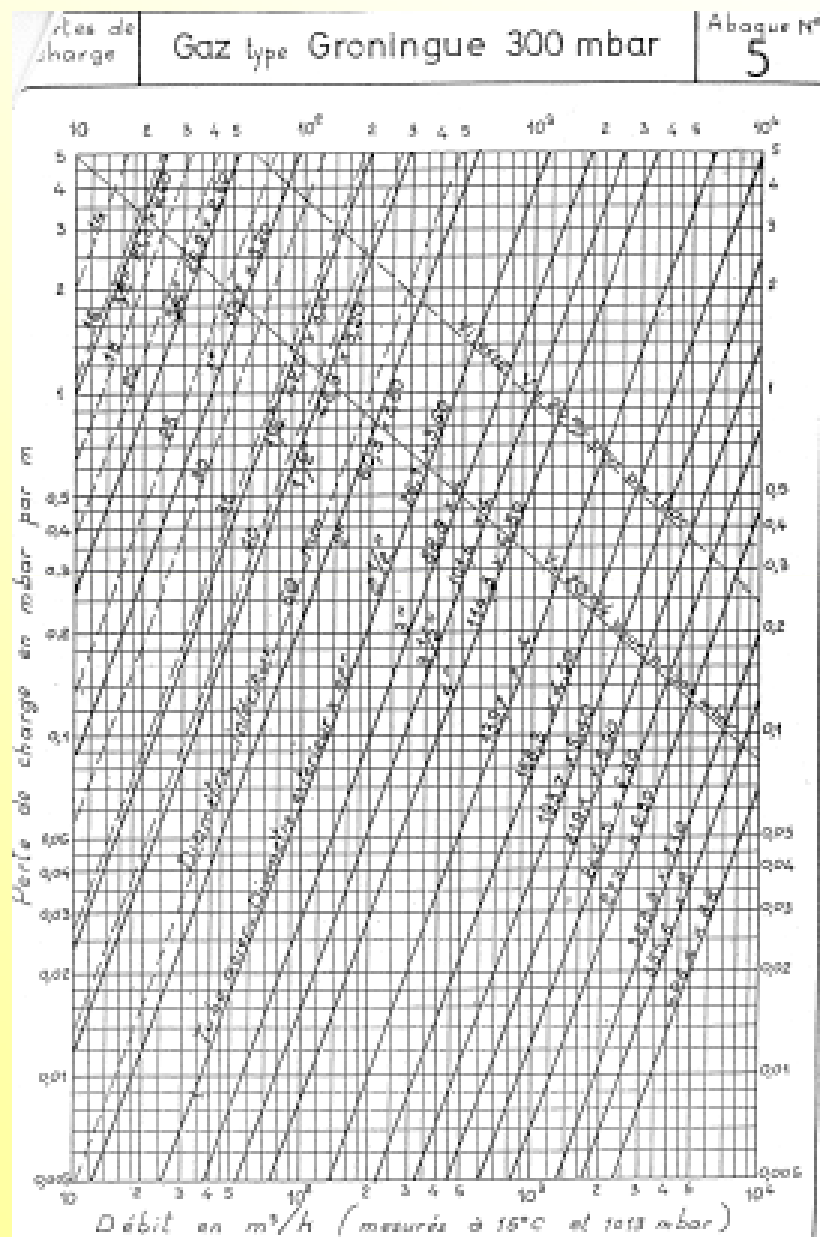
Coefficient de correction pour le gaz naturel

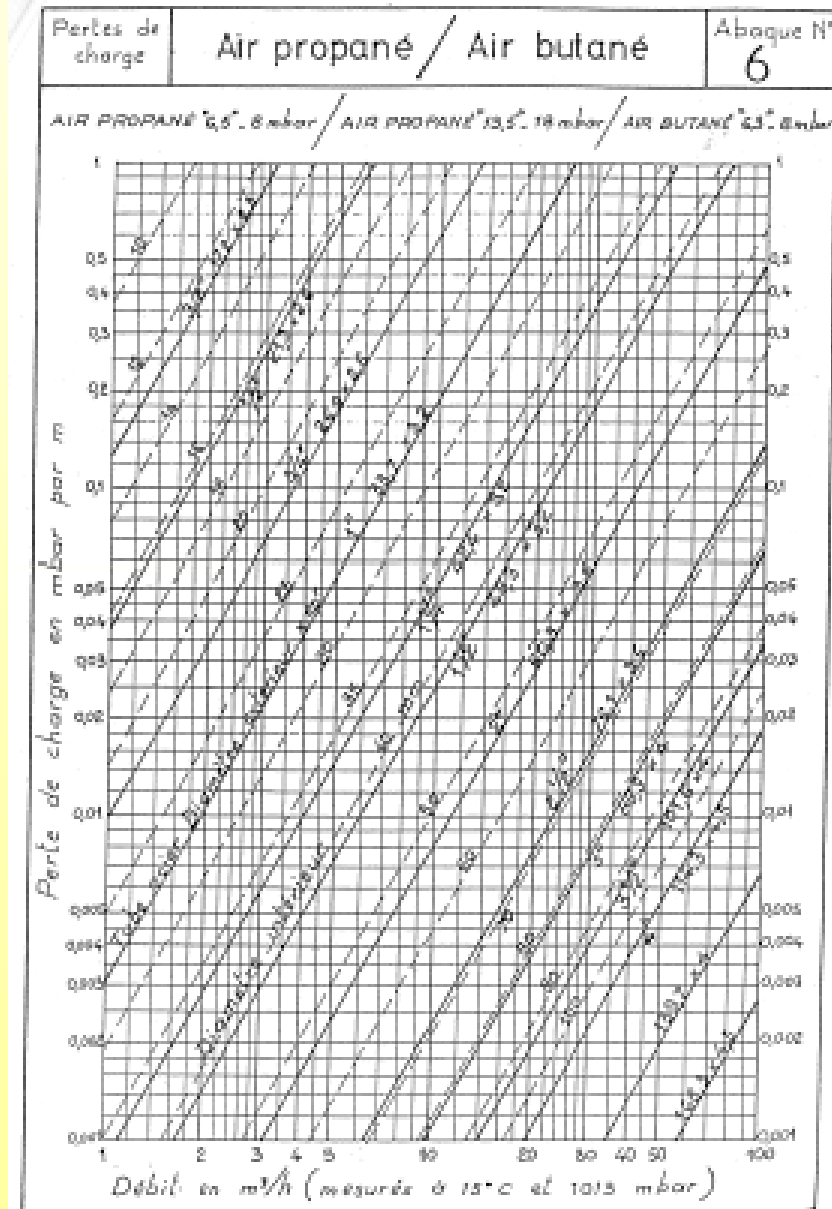


Lacq 300 mbar









Coefficient de correction pour le gaz naturel

Pour →	GAZ NATUREL Type LACQ	GAZ NATUREL Type GRONINGUE	BUTANE GAZEUX	PROPANE GAZEUX	
	Utiliser l'abaque n° → et	3	5	9	
0,5	0,87	0,87	1,33	1,33	<p>D'une manière générale, le coefficient se détermine de la façon suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'abaque est établi pour une pression effective p • On peut l'utiliser pour une pression effective p' en appliquant à la perte de charge lue sur l'abaque le coefficient $k = \frac{p + 1\,013}{p' + 1\,013}$ <p>(p et p' étant exprimées en mbar)</p> <p>Exemple :</p> <p>Gaz naturel à 3 bar. Utiliser l'abaque établi pour 300 mbar et appliquer à la perte de charge lue le coefficient</p> $k = \frac{300 + 1\,013}{3\,000 + 1\,013} = 0,33$
1	0,65	0,65	1	1	
1,5	0,52	0,52	0,80	0,80	
2	0,44	0,44	0,67	0,67	
2,5	0,37	0,37	0,57	0,57	
3	0,33	0,33	0,50	0,50	
3,5	0,29	0,29	0,45	0,45	
4	0,26	0,26	0,40	0,40	
4,5	0,24	0,24	0,37	0,37	
5	0,22	0,22	0,33	0,33	
5,5	0,20	0,20	0,31	0,31	
6	0,19	0,19	0,29	0,29	
6,5	0,17	0,17	0,27	0,27	
7	0,16	0,16	0,25	0,25	
7,5	0,15	0,15	0,24	0,24	
8	0,15	0,15	0,22	0,22	

Appliquer à la perte de charge lue sur l'abaque le coefficient du tableau en fonction de la pression effective en bar de :

Butane 28 mbar

Butane 112 et 300 mbar

Butane gazeux 1 bar

Butane gazeux 1 à 5 bar

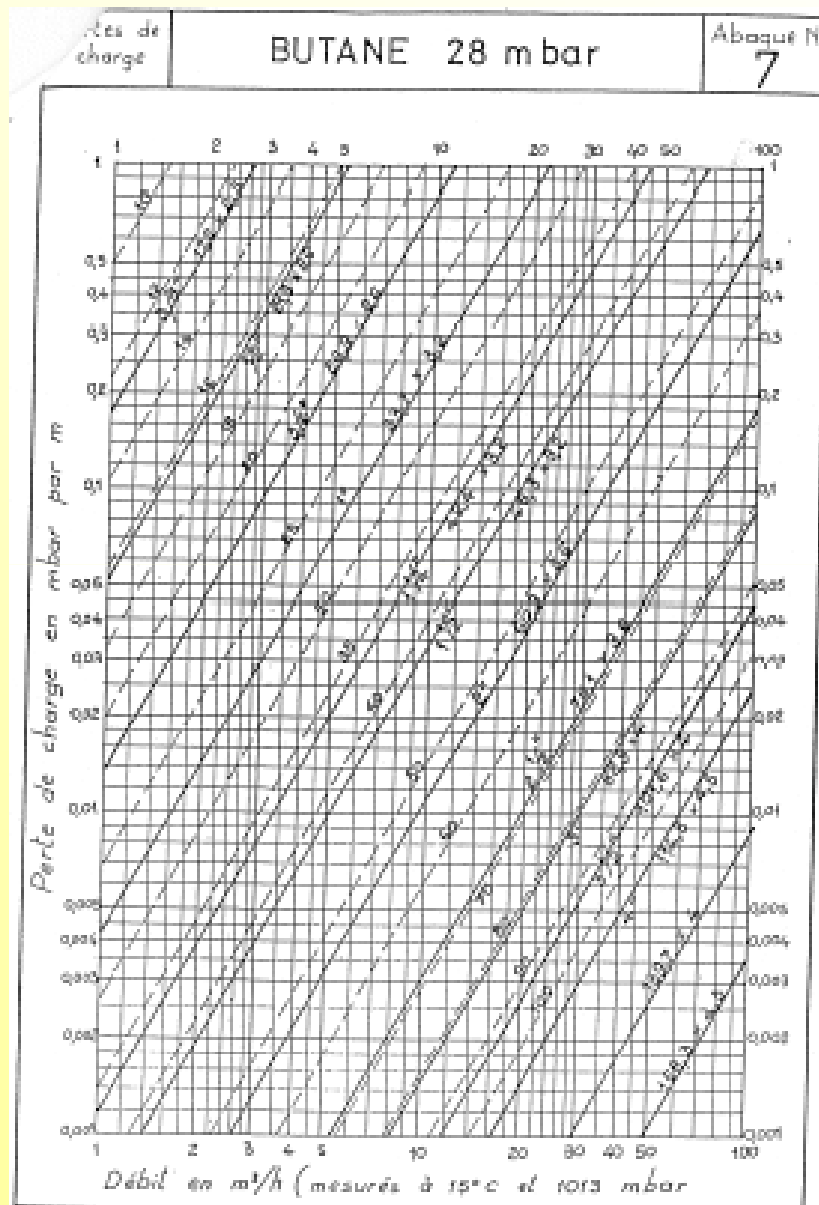
Propane 37 mbar

Propane 148 et 300 mbar

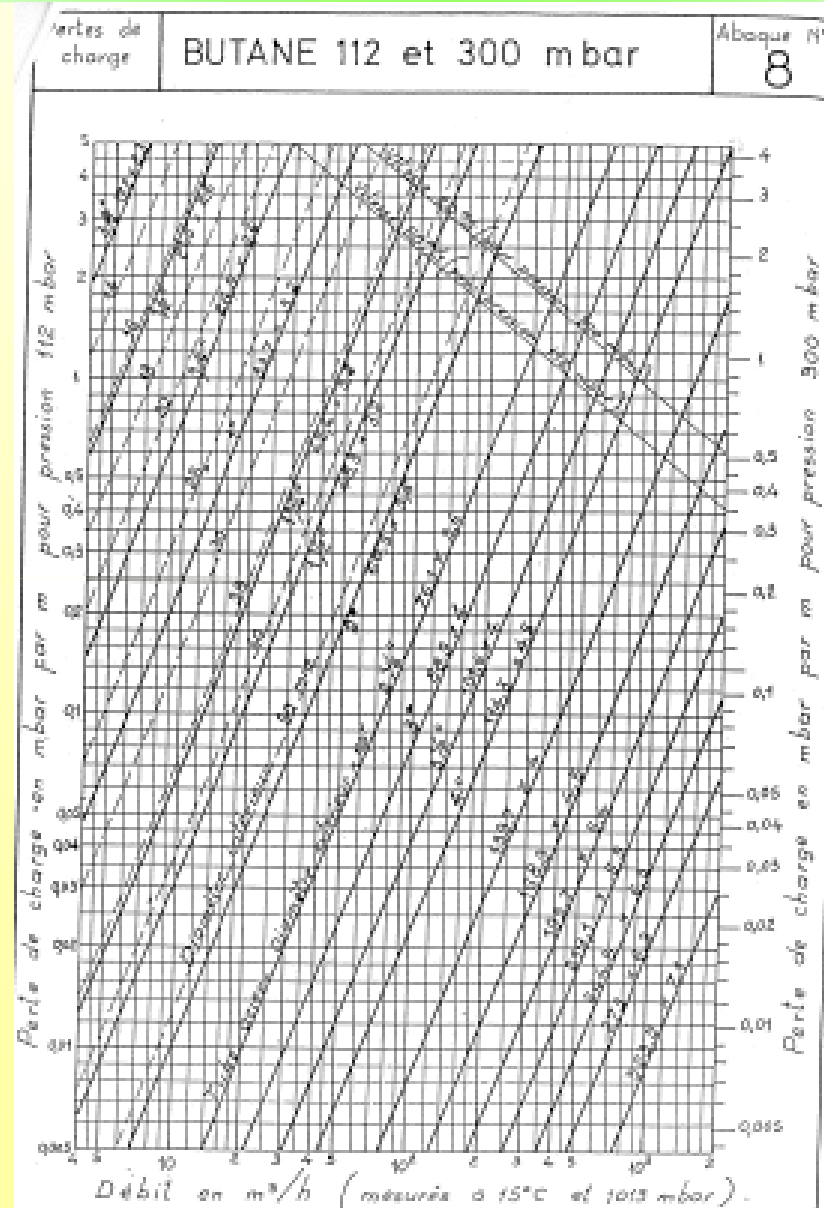
Propane gazeux 1 bar

Propane gazeux 1 à 5 bar

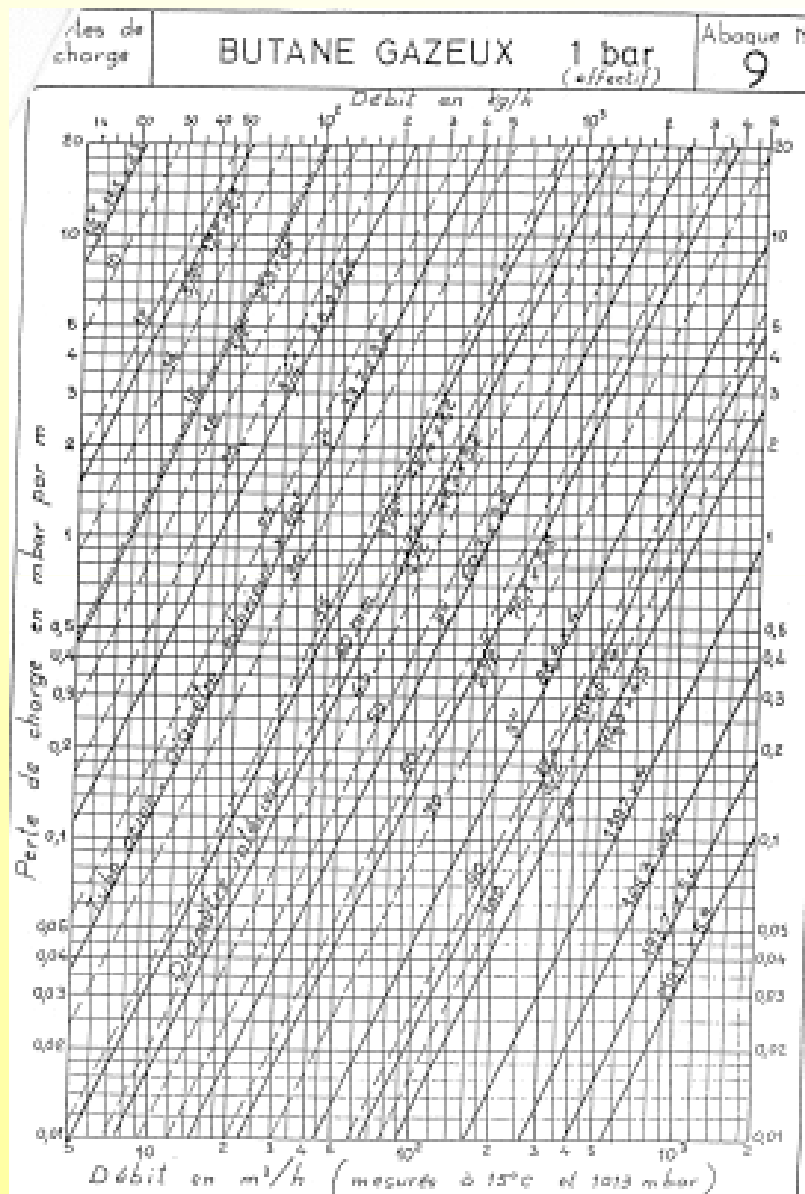
Coefficient de correction pour le butane et le propane

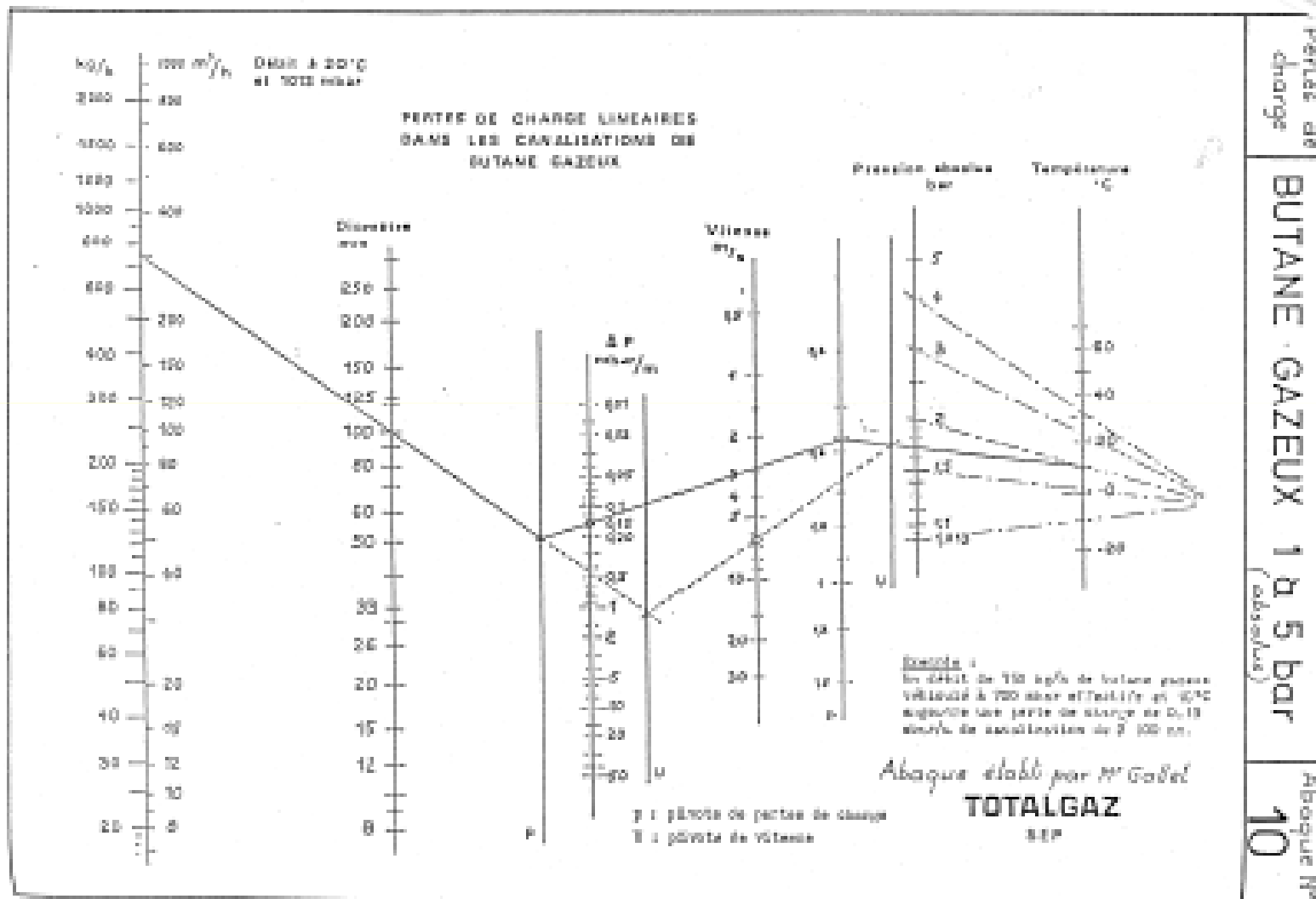


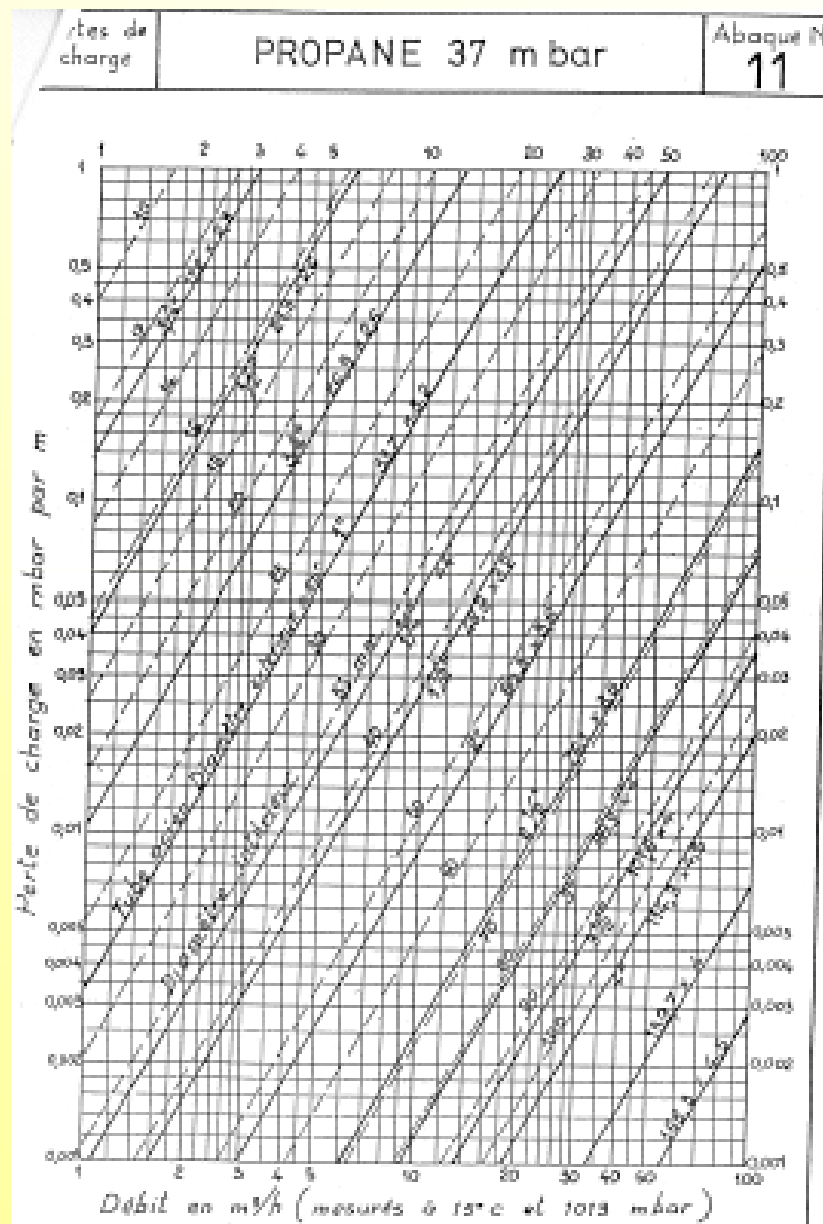
Butane 112 et 300 mbar



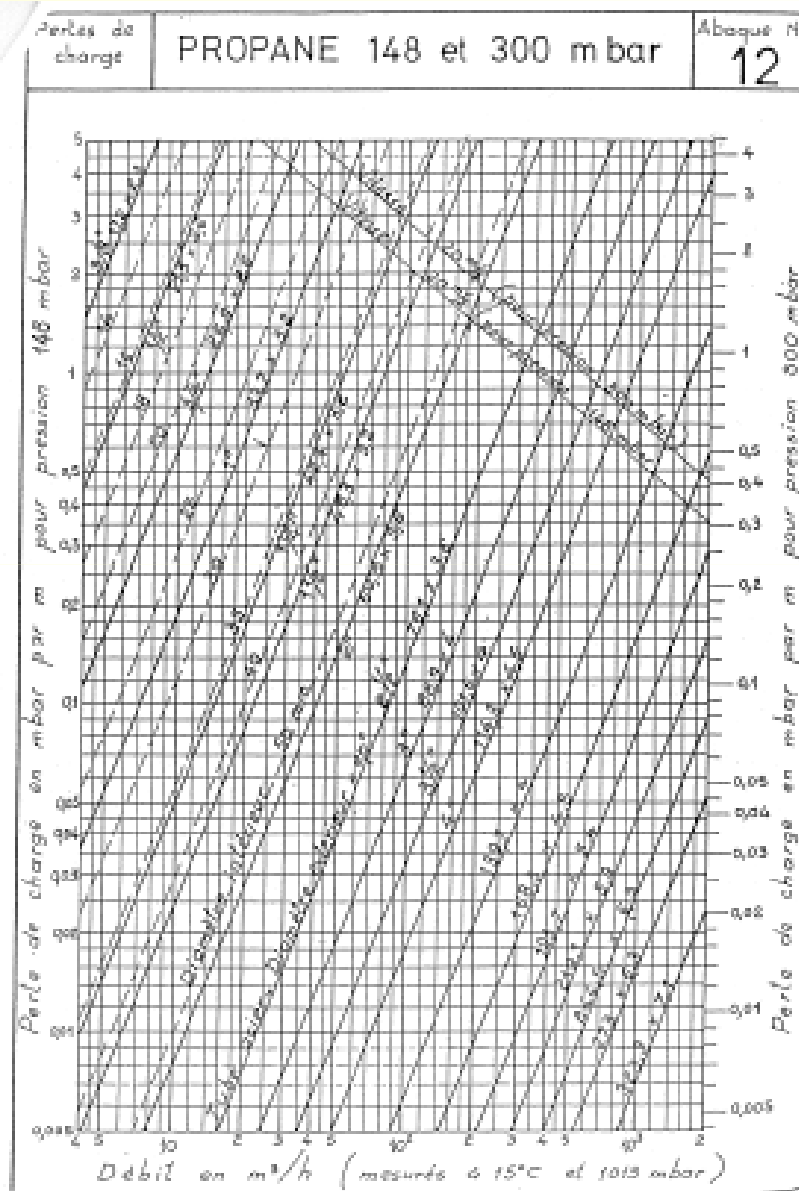
Butane gazeux 1 bar



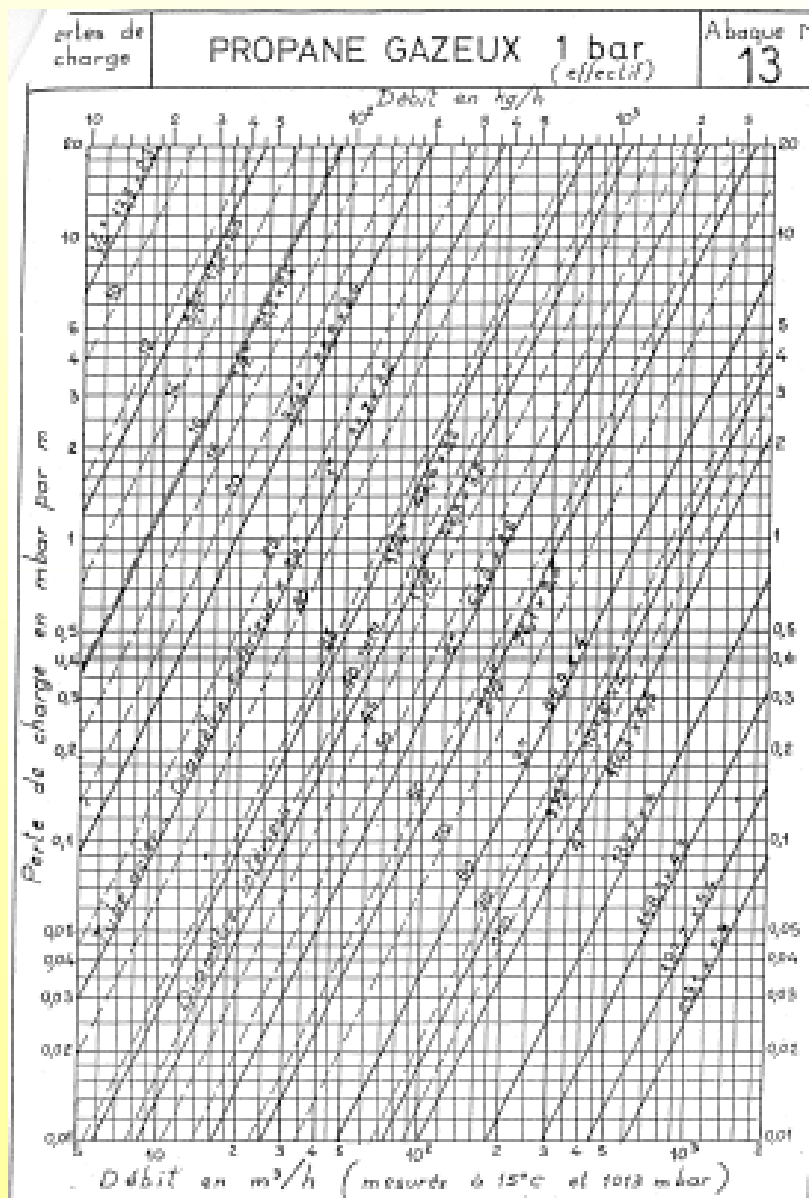


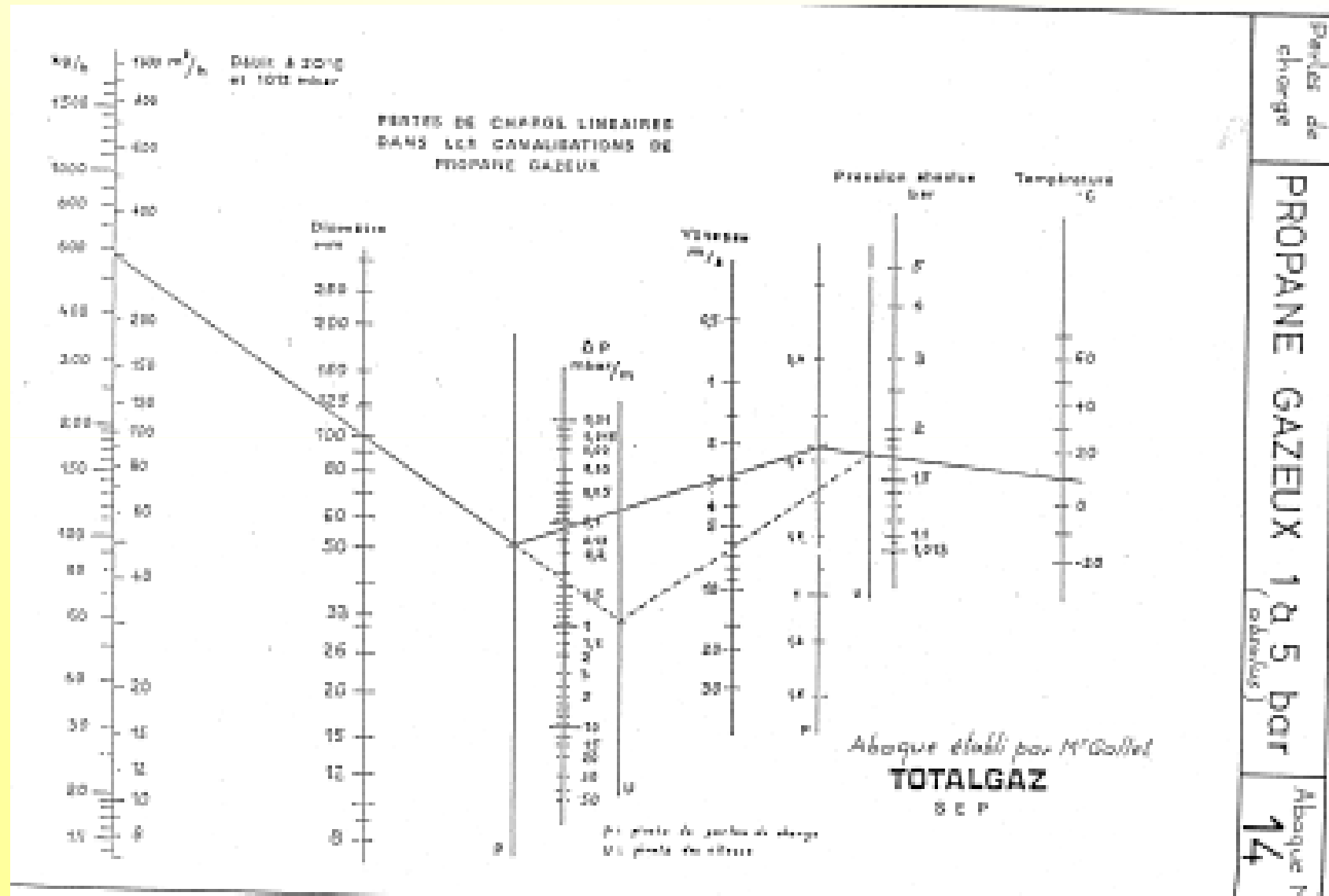


Propane 148 et 300 mbar



Propane gazeux 1 bar





Pour →	GAZ NATUREL Type LACQ	GAZ NATUREL Type GRONINGUE	BUTANE GAZEUX	PROPANE GAZEUX	
	Utiliser l'abaque n° →	3	5	9	
0,5	0,87	0,87	1,33	1,33	<p>D'une manière générale, le coefficient se détermine de la façon suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'abaque est établi pour une pression effective p • On peut l'utiliser pour une pression effective p' en appliquant à la perte de charge lue sur l'abaque le coefficient $k = \frac{p + 1\,013}{p' + 1\,013}$ <p>(p et p' étant exprimées en mbar)</p> <p>Exemple :</p> <p>Gaz naturel à 3 bar. Utiliser l'abaque établi pour 300 mbar et appliquer à la perte de charge lue le coefficient</p> $k = \frac{300 + 1\,013}{3\,000 + 1\,013} = 0,33$
1	0,65	0,65	1	1	
1,5	0,52	0,52	0,80	0,80	
2	0,44	0,44	0,67	0,67	
2,5	0,37	0,37	0,57	0,57	
3	0,33	0,33	0,50	0,50	
3,5	0,29	0,29	0,45	0,45	
4	0,26	0,26	0,40	0,40	
4,5	0,24	0,24	0,37	0,37	
5	0,22	0,22	0,33	0,33	
5,5	0,20	0,20	0,31	0,31	
6	0,19	0,19	0,29	0,29	
6,5	0,17	0,17	0,27	0,27	
7	0,16	0,16	0,25	0,25	
7,5	0,15	0,15	0,24	0,24	
8	0,15	0,15	0,22	0,22	

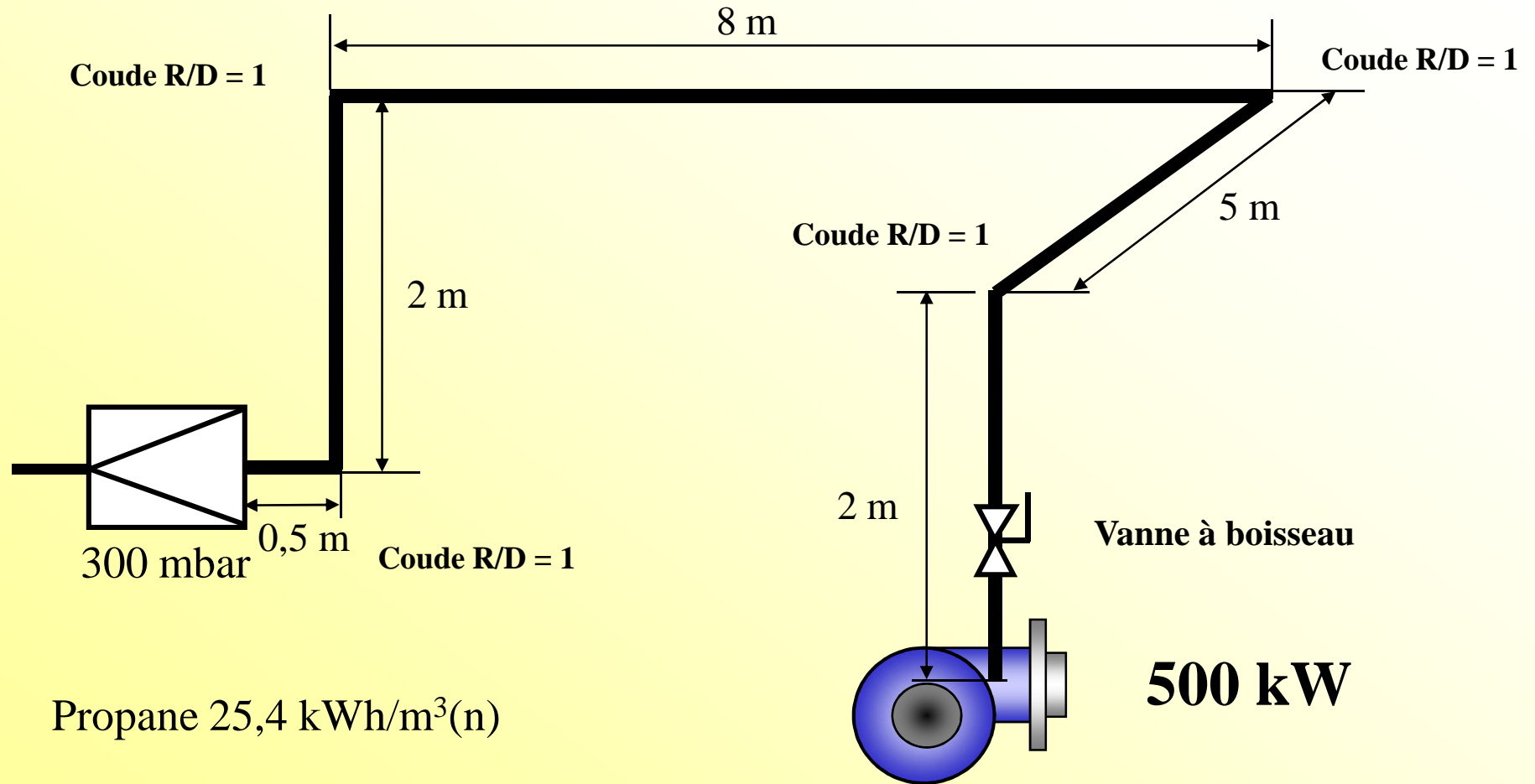
Appliquer à la perte de charge lue sur l'abaque le coefficient du tableau en fonction de la pression effective en bar de :

exemple 1

exemple 2

exemple 3

exemple 4



Propane 25,4 kWh/m³(n)

