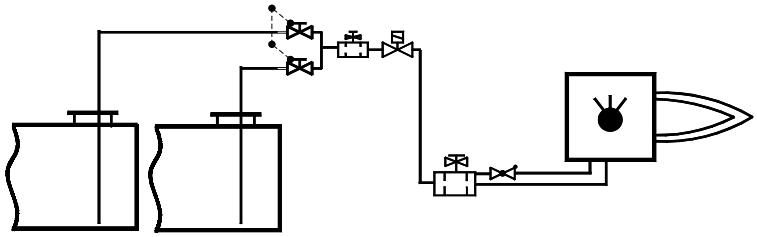
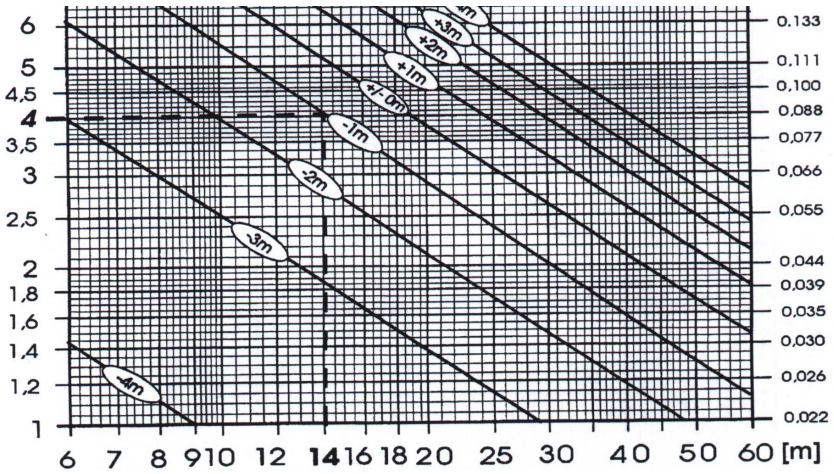
Directive

ImmoClimat
Suisse

Conception et dimensionnement d'installations avec dispositif d'aspiration pour mazout « extra-léger » et conduites en cuivre et en matière plastique





ImmoClimat Suisse/GebäudeKlima Schweiz
Eichistrasse 1
6055 Alpnach Dorf

www.gebaeudeklima-schweiz.ch

Edition 1/2001, révisée 2019

ImmoClimat Suisse

Table des matières

				Page
1	Champ d'application et objet			3
2	Montage - accessoires - composants			3
3	Installations à plusieurs réservoirs et brûleurs			5
4	Longueur des conduites d'aspiration			6
5	Hauteur d'aspiration			6
6	Dimension des conduites			7
7	Diagrammes de dimensionnement des conduites			
	Diagramme 1	conduite ∅ D_i = 4 mm	Température du mazout 0 - 10 °C	8
	Diagramme 2	conduite ∅ D_i = 4 mm	Température du mazout > 10 °C	9
	Diagramme 3	conduite ∅ D_i = 6 mm	Température du mazout 0 - 10 °C	10
	Diagramme 4	conduite ∅ D_i = 6 mm	Température du mazout > 10 °C	11
	Diagramme 5	conduite ∅ D_i = 8 mm	Température du mazout 0 - 10 °C	12
	Diagramme 6	conduite ∅ D_i = 8 mm	Température du mazout > 10 °C	13
	Diagramme 7	conduite ∅ D_i = 10 mm	Température du mazout 0 - 10 °C	14
	Diagramme 8	conduite ∅ D_i = 10 mm	Température du mazout > 10 °C	15
8	Calcul des conduites pour des températures du mazout données			16
9	Résistances supplémentaires dans les systèmes d'aspiration			17
10	Influence des appareils de protection intégrale des réservoirs sous le vide			18
11	Influence des altitudes supérieures à 700 m			19
12	Conduites en cuivre et en matière plastique			20

Prescriptions à respecter

- 1. Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux)
- 2. O du 1er juillet 1998 sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL)
- 3. Règles technique pour OPEL, publié par l'office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
- 4. Norme SN 181 160 - 2 (Prescriptions de qualité pour huiles de chauffage)

ImmoClimat Suisse

1 Champ d'application et objet

1.1 La directive sert de base à la conception et au dimensionnement d'installations à conduites d'aspiration monotubulaires pour brûleurs à mazout « extra-léger ».

1.2 Les données et recommandations qui figurent dans cette directive ont été établies sur la base des lois de la physique et des expériences pratiques faites par les membres de PROCAL.

1.3 Les installations conçues conformément à ces directives remplissent les conditions essentielles assurant un fonctionnement impeccable en aspiration.

A Désaération automatique du système, à savoir que les bulles d'air ou de gaz sont entraînées même dans les conduites descendantes.

B Suppression des dégagements de gaz par le mazout de chauffage dus à une dépression trop importante.

1.4 Lors de la réalisation d'installations à conduites d'aspiration, il faut toujours respecter et suivre les prescriptions en vigueur:

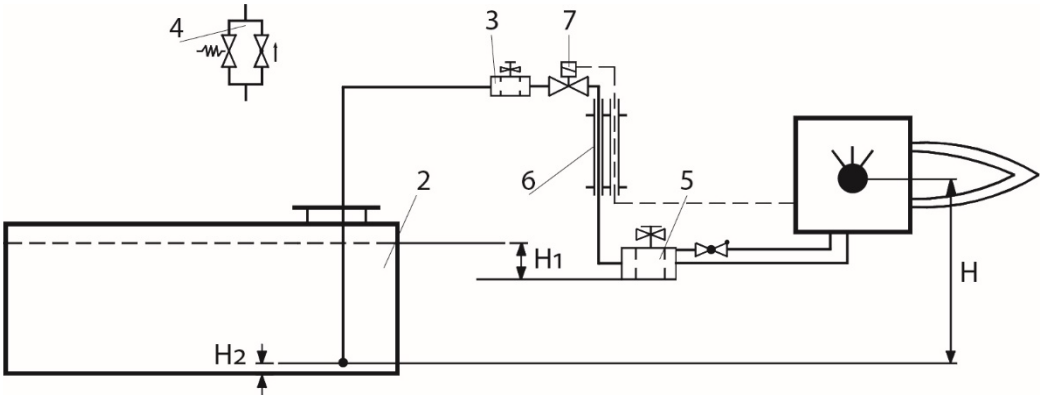
- O du 1er juillet 1998 sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL)
- Règles technique pour l'OPEL
- Règlements AEAI (protection anti-incendie)

2 Montage–accessoires–composants

2.1 **Filtre de passage (3)**
Il est conseillé comme filtre supplémentaire pour protéger la conduite du mazout et la robinetterie.

2.2 **Conduite d'aspiration interne au réservoir (2)**
Elle doit être réalisée dans un matériel indéformable et résistant au mazout. Par ailleurs, il doit être possible de régler sur une valeur donnée la distance entre le fond du réservoir et le point d'aspiration (H_2) pour éviter tout risque d'aspiration du dépôt.
Un tube rigide en matière plastique remplit le mieux ces conditions. (Il n'est pas conseillé d'utiliser de tuyaux souples).

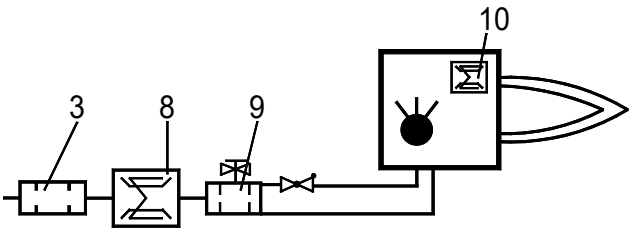
2.3 **Soupape de protection des eaux (7)**
L'OPEL en prescrivent l'utilisation partout où le niveau maximum que peut attendre le mazout dans le réservoir est plus haut que le point le plus bas de la conduite d'aspiration (H_1>0). Il est conseillé d'utiliser comme soupapes de protection des eaux des **électrovannes (7)** à décompression ayant une perte de pression aussi faible que possible. Les conduites à produits et les câbles électriques peuvent être posés dans des **tubes protecteurs (6)** parallèles.
Il ne faut utiliser ce que l'on appelle des **soupapes à vide (4)** que si elles sont munies d'une décompression et que la pression d'ouverture ne dépasse pas 0.05 bar



2.4 **Filtre de passage monotubulaire à soupape d'arrêt (5)**
Il faut monter un filtre en amont de chaque brûleur.
Ouverture de maille et matériau conseillés:
< 50 kW 5 - 40 µm
> 50 kW 40 - 100 µm
Bronze fritté ou plastique fritté

2.5 **Compteur à mazout (10)**
Le montage d'un compteur à mazout côté pression n'est possible que sous certaines conditions. Les compteurs devraient être installés – si possible – côté pression. Cela permet d'exploiter entièrement la gamme complète de capacité spécifique. Lors d'une installation côté aspiration, le débit et la perte de charge sont à vérifier et à considérer exactement. Le filtre en amont doit être nettoyé dès que l'on constate un léger encrassement.
La précision de compteurs installés côté pression est sensiblement plus élevée que celle des compteurs installés côté aspiration.

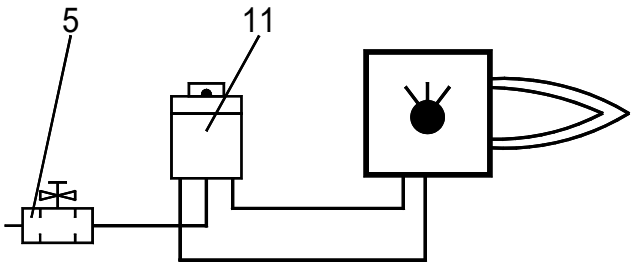
2.6 Si, pour des raisons techniques, les **compteurs à mazout (8)** doivent être montés dans la conduite d'aspiration, p. ex. pour les brûleurs à gicleur de retour, il faut monter un filtre fin en amont du compteur.
Il faut considérer que les compteurs à mazout montés dans les conduites d'aspiration constituent une résistance supplémentaire et que la précision de mesure peut parfois être inférieure à celle du fonctionnement sous pression.
Les compteurs à mazout encrassés sont souvent une source de dysfonctionnements difficile à localiser. Si un filtre est installé en amont du compteur à mazout, les filtres fins du compteur doivent être supprimés afin d'éviter une augmentation de la dépression.



2.7 **Filtres à reflux (9) (filtres de désaération)**
Ils permettent une désaération impeccable du système de conduites d'aspiration au niveau du filtre.
Pour les installations d'une puissance calorifique inférieure à 150 kW, il faut toujours utiliser des filtres de désaération. Le filtre sert également de refroidisseur pour le mazout échauffée dans la pompe du brûleur. Un compteur à mazout en amont d'un filtre de désaération ne fournit pas de résultats significatifs en raison du réservoir intégré au filtre.

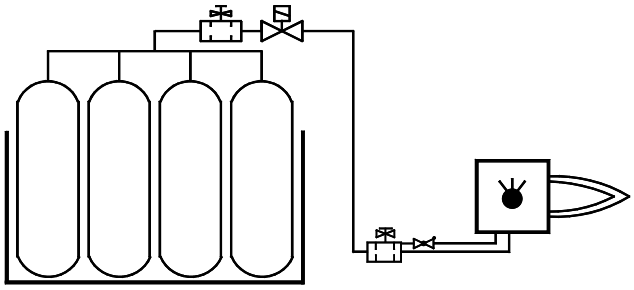
2.9 **Raccordement de la conduite d'aspiration**
Dans les petits réservoirs en particulier, la conduite d'aspiration doit être raccordée de manière à ne pas entraver le remplissage du réservoir au moyen du pistolet. Les deux tubulures de raccordement situées à l'avant doivent rester libres pour le contrôle du niveau du mazout et le remplissage.

2.10 **Désaérateurs automatiques (11)**
Pour les systèmes à aspiration, ils ne constituent qu'un expédient et ne doivent être utilisés que lorsqu'il est impossible, pour quelque raison que ce soit, d'empêcher la formation permanente de bulles d'air et de gaz. **Une désaération constante n'est pas nécessaire pour des installations correctement conçues et montées, car il ne s'y forme pas de bulles de gaz.**
Les problèmes dus à des conduites de dimensions trop importantes **ne peuvent pas** être résolus par l'utilisation d'un désaérateur automatique.



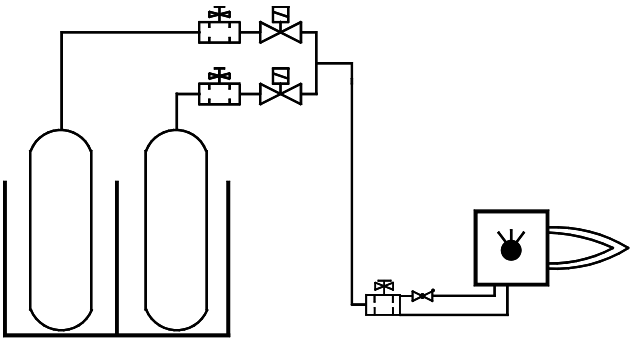
3 Installation à plusieurs réservoirs et brûleurs

3.1 Les réservoirs domestiques ne peuvent être raccordés sans batterie de commutation de réservoirs que si les réservoirs et les aspirations des réservoirs sont symétriques, si l'on n'utilise pas de soupapes de fond du réservoir et si le bac collecteur commun est dimensionné selon l'OPEL. Des prescriptions cantonales et communales différentes sont à déterminer.
Le point 3.4 est à considérer.
De telles installations sont considérées comme un réservoir.



Installation considérée comme un réservoir

3.2 Dans le cas d'installation comportant plus d'un réservoir, il faut veiller à empêcher tout trop-plein par erreur de manipulation. Cela veut dire que les batteries de commutation et les éventuelles pompes auxiliaires doivent être munies des protections adéquates.



3.3 Dans le cas d'installations comportant plusieurs brûleurs, chaque brûleur doit avoir sa propre conduite d'aspiration.

3.4 Il faut dans tous les cas respecter l'OPEL et les prescriptions locales de protection des eaux.

4. Longueur des conduites d'aspiration

4.1 La longueur maximale des conduites d'aspiration est fonction des pertes de pression dans la conduite et la robinetterie ainsi que de la hauteur d'aspiration. Elle est déterminée sur la base des diagrammes de dimensionnement. Dans la pratique, il est conseillé de ne pas poser de conduites d'aspiration de plus de 40 m de long.

4.2 Dans tous les cas, pour la détermination de la longueur d'aspiration maximale, il faut toujours procéder aux calculs sur la base de la longueur de conduite développée (L1 + L2 + L3 + L4 + L5).

5 Hauteur d'aspiration

5.1 La hauteur d'aspiration maximale dépend de la puissance d'aspiration de la pompe du brûleur et des lois de la physique. Toutes les pompes de brûleur actuellement utilisées peuvent aspirer le mazout à une hauteur de 8 m. Etant donné que des dégagements de gaz peuvent se produire dès une hauteur d'aspiration d'environ 5 m, il faut impérativement limiter à 4 m maximum la différence de hauteur entre la pompe du brûleur et le point d'aspiration dans le réservoir.

5.2 Pour ce que l'on appelle les surhausses de conduites, à savoir des conduites qui montent avant de redescendre, la différence de hauteur entre le point d'aspiration dans le réservoir et le point le plus élevé de la conduite ne doit pas dépasser 5 m.

5.3 Pour garantir un fonctionnement impeccable du brûleur, la dépression mesurée au niveau de la pompe du brûleur ne doit pas être supérieure à 340 mbars.

6 Dimensions des conduites

6.1 Les dimensions des conduites sont fonction du débit de mazout (à partir de la puissance calorifique). Pour assurer une désaération automatique, il faut choisir les dimensions d'après le tableau ci-dessous :

Débit de mazout * voir point 6.3	**Dimens. intérieure de la conduite d'aspiration**
1 - 10 l/h	∅ D_i = 4 mm
8 - 45 l/h	∅ D_i = 6 mm
25 - 130 l/h	∅ D_i = 8 mm
90 - 170 l/h	∅ D_i = 10 mm

6.2 Les diagrammes de dimensionnement des conduites permettent, à partir du débit et de la hauteur d'aspiration, de déterminer les longueurs d'aspiration maximales possibles.

6.3* Pour les **brûleurs à deux allures**, c'est la **charge de base** qui est déterminante pour le calcul du **diamètre des conduites**.

Le **contrôle du rapport des longueurs des conduites** à partir de la hauteur d'aspiration doit être en revanche effectué sur la base de la **pleine charge**.

6.4 Si la **dimension des conduites** ne suffit pas pour permettre une **exploitation en aspiration**, (c'est-à-dire si la conduite d'aspiration a une longueur supérieure à la longueur admissible conformément au diagramme de dimensionnement des conduites), il faut utiliser une pompe aspirante auxiliaire. Un agrandissement de la conduite de mazout n'est pas admis.

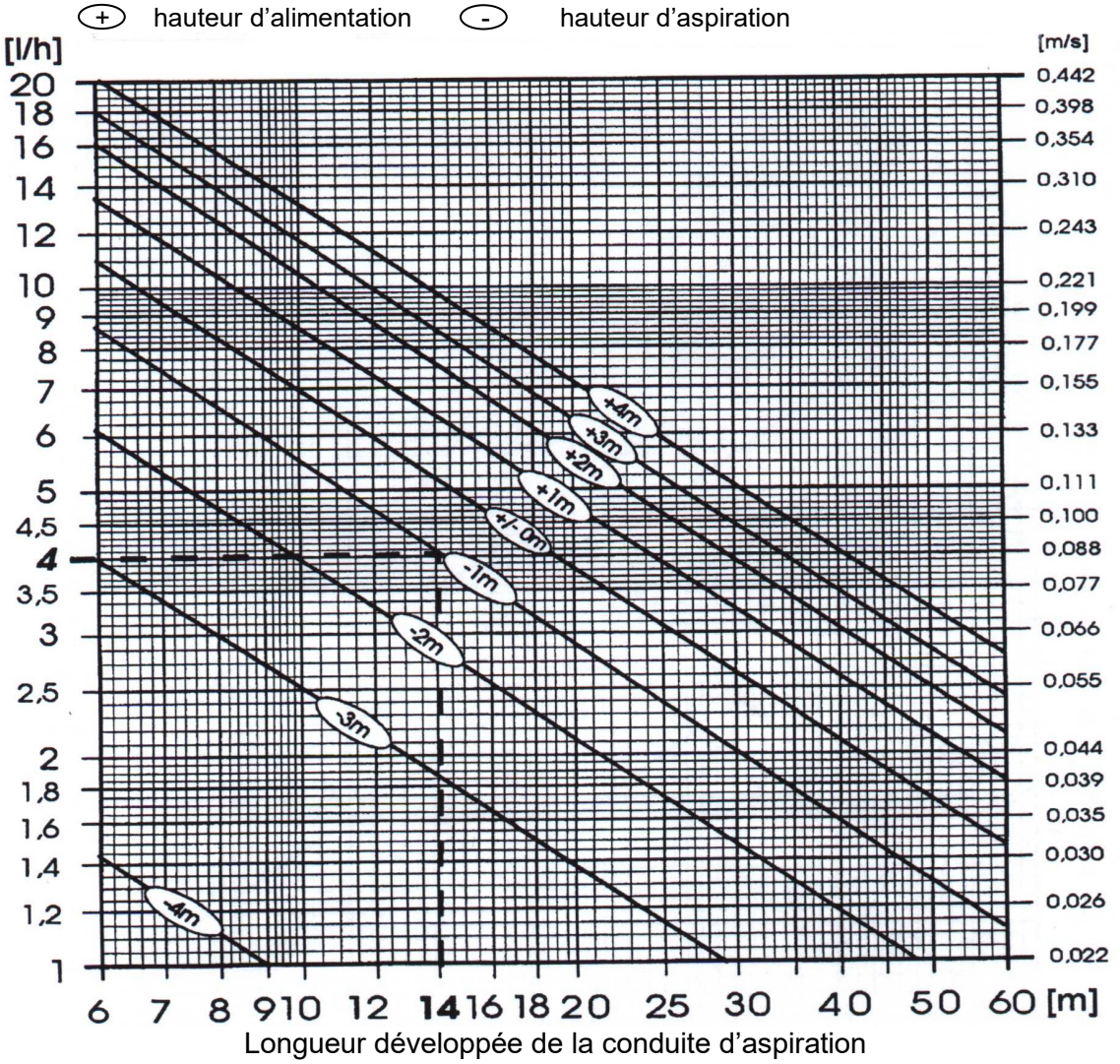
6.5 Le dimensionnement d'une conduite d'aspiration pour une pompe aspirante auxiliaire doit être effectué du côté primaire en fonction de la puissance d'aspiration de la pompe. Du côté secondaire, la puissance d'aspiration du brûleur est décisive. Les prescriptions relatives à la protection des eaux s'appliquent de manière analogue des deux côtés de la pompe aspirante auxiliaire.

7 Diagrammes de dimensionnement des conduites

7.1 Diagramme 1 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 1 - 10 l/h, conduite ∅ D_i = 4 mm

Température du mazout : 0 - 10 °C



Longueur développée de la conduite d'aspiration

Valable pour: mazout « extra-léger »
jusqu'à 700 m d'altitude
longueur maximal de la conduite 40 m

Il porte sur l'installation suivante : 1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).

Remarque: pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

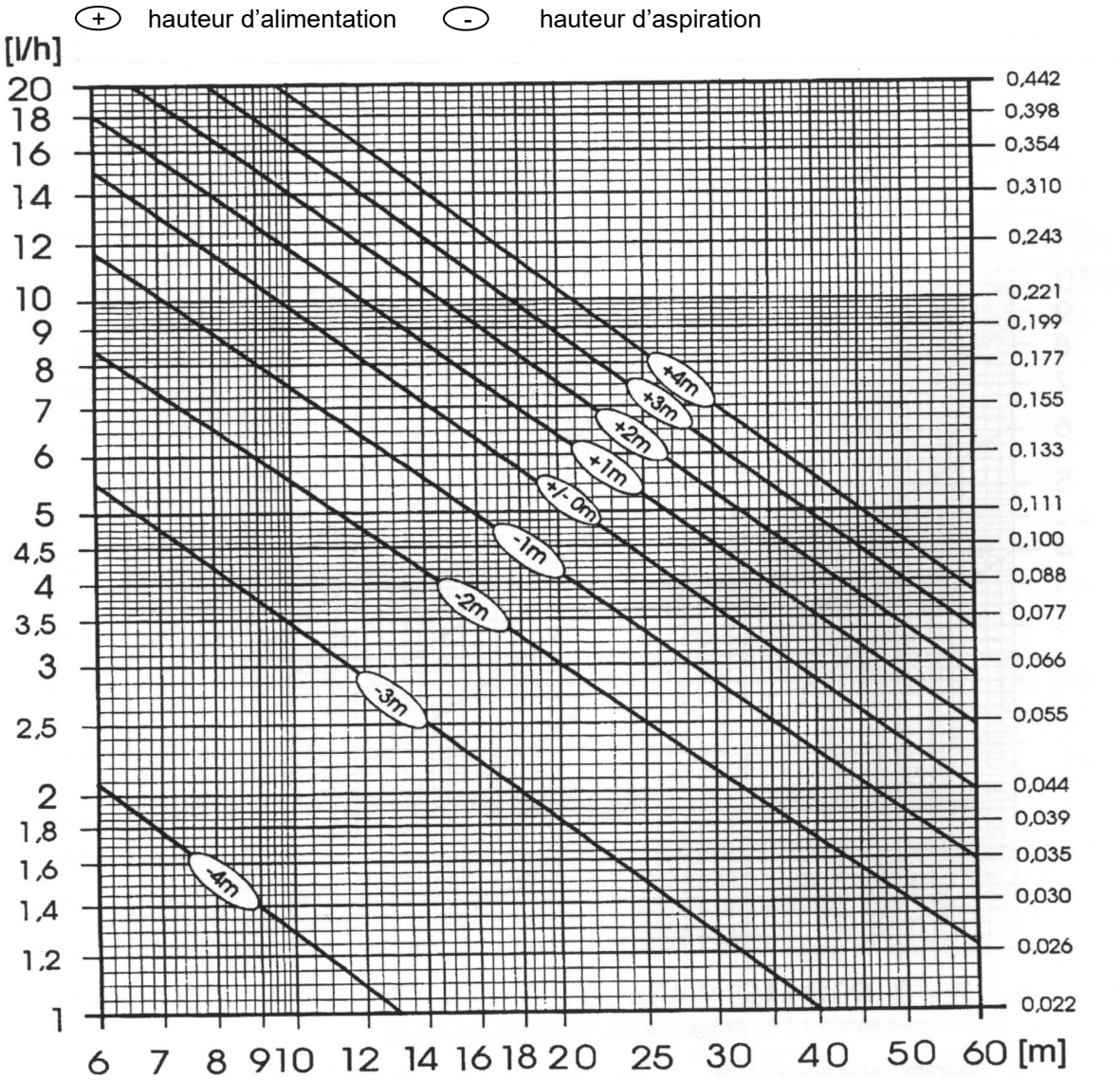
Exemple :

Données:	Débit	4 l/h
	Hauteur d'aspiration	1 m
Inconnue:	Longueur développée maximale possible de la conduite d'aspiration	
Solution:	Le diagramme donne	14 m

7.2 Diagramme 2 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 1 - 10 l/h, conduite ∅ D_i = 4 mm

Température du mazout > 10 °C



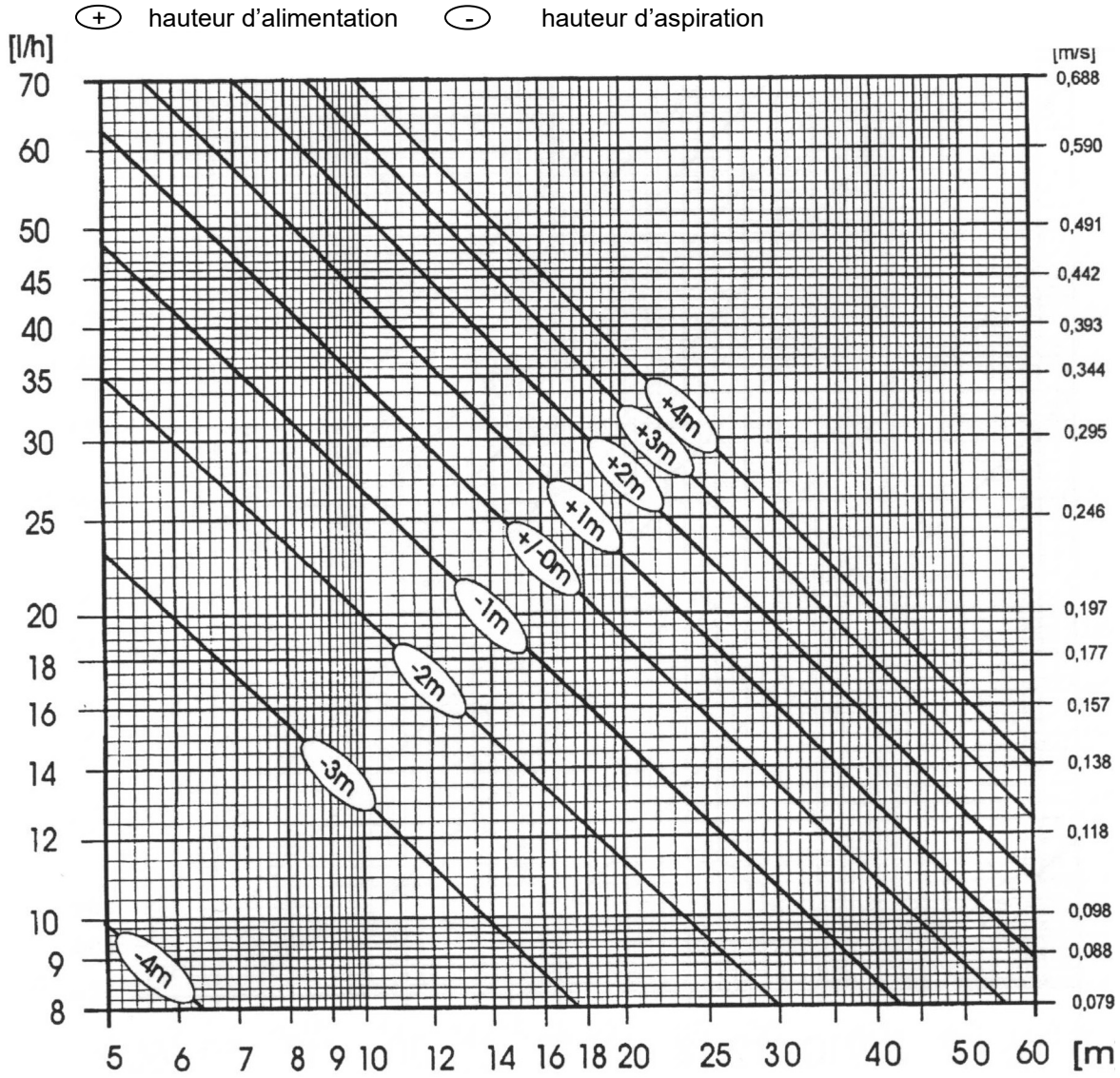
Longueur développée de la conduite d'aspiration

Valable pour:	mazout « extra-léger » jusqu'à 700 m d'altitude longueur maximal de la conduite 40 m
Il porte sur l'installation suivante :	1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).
Remarque:	pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

7.3 Diagramme 3 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 8 - 45 l/h, conduite ∅ D_i = 6 mm

Température du mazout 0 - 10 °C



Valable pour: mazout « extra-léger »
jusqu'à 700 m d'altitude
longueur maximal de la conduite 40 m

Il porte sur l'installation suivante : 1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).

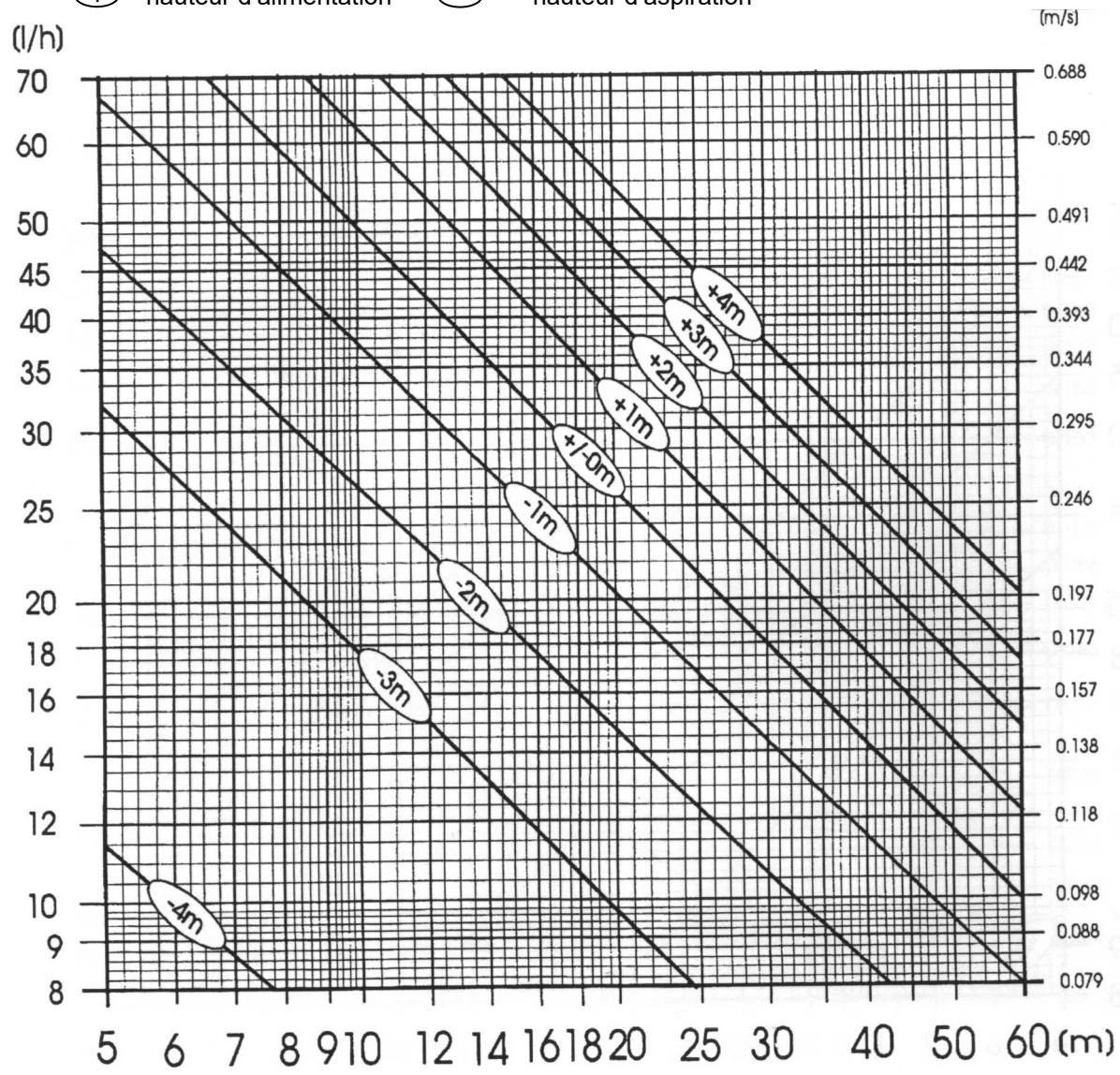
Remarque: pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

7.4 Diagramme 4 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 8 - 45 l/h, conduite ∅ D_i = 6 mm

Température du mazout > 10 °C

⊕ hauteur d'alimentation ⊖ hauteur d'aspiration



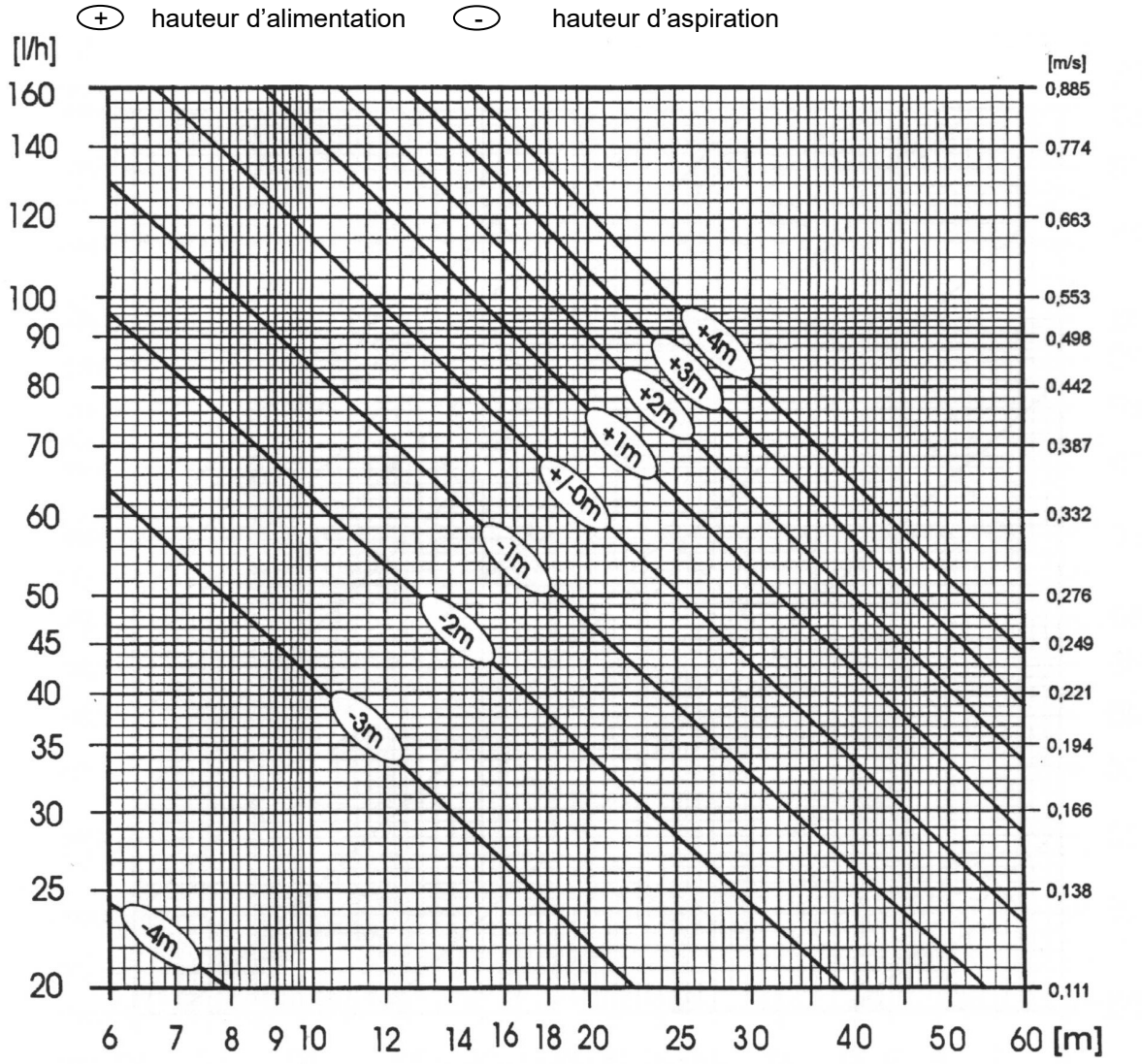
Longueur développée de la conduite d'aspiration

Valable pour:	mazout « extra-léger » jusqu'à 700 m d'altitude longueur maximal de la conduite 40 m
Il porte sur l'installation suivante :	1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).
Remarque:	pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

7.5 Diagramme 5 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 25 - 130 l/h, conduite ∅ D_i = 8 mm

Température du mazout 0 - 10 °C

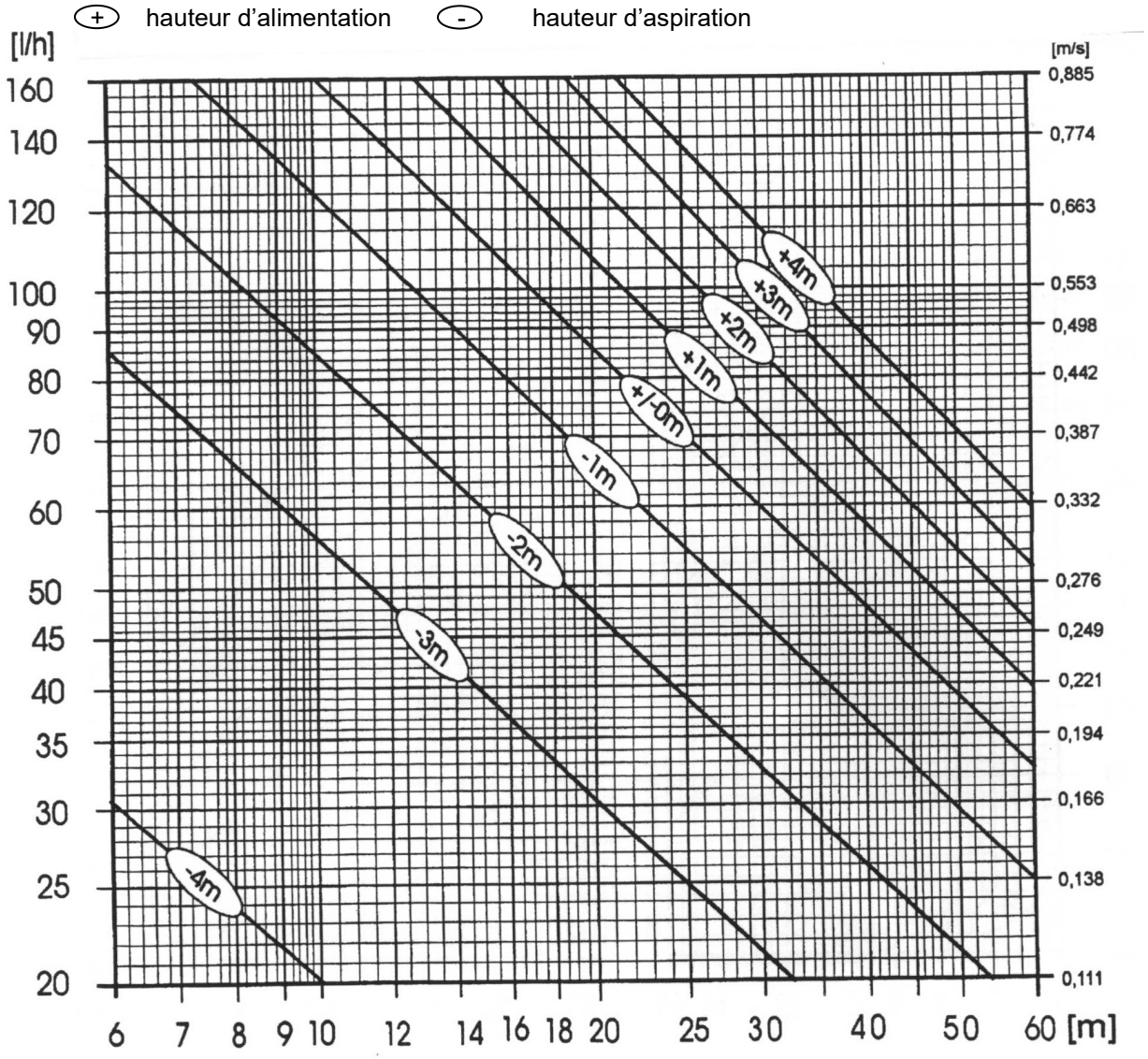


Valable pour:	mazout « extra-léger » jusqu'à 700 m d'altitude longueur maximal de la conduite 40 m
Il porte sur l'installation suivante :	1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).
Remarque:	pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

7.6 Diagramme 6 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 25 - 130 l/h, conduite ∅ D_i = 8 mm

Température du mazout > 10 °C



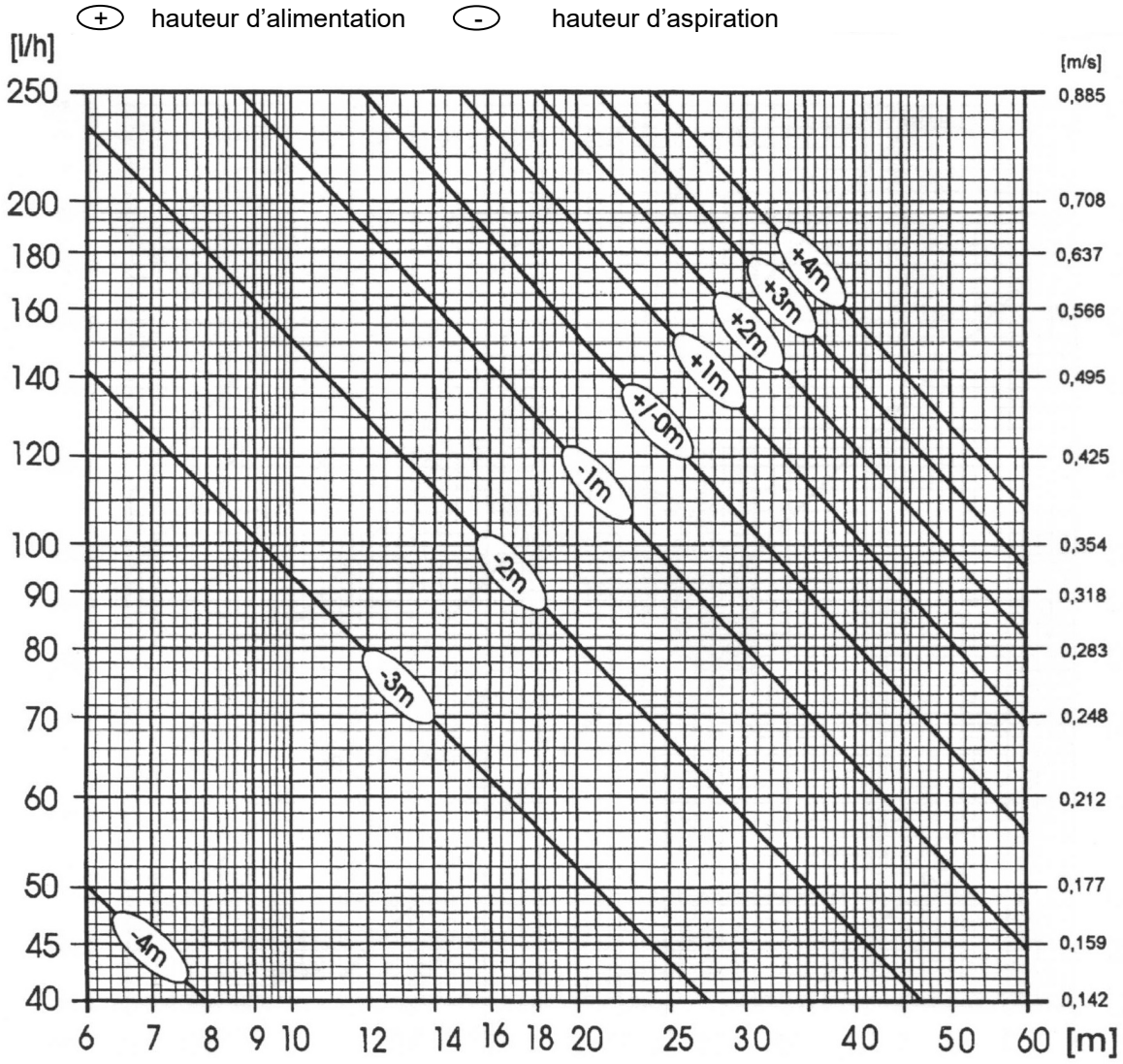
Longueur développée de la conduite d'aspiration

Valable pour:	mazout « extra-léger » jusqu'à 700 m d'altitude longueur maximal de la conduite 40 m
Il porte sur l'installation suivante :	1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).
Remarque:	pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

7.7 Diagramme 7 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 90 - 170 l/h, conduite ∅ D_i = 10 mm

Température du mazout 0 - 10 °C



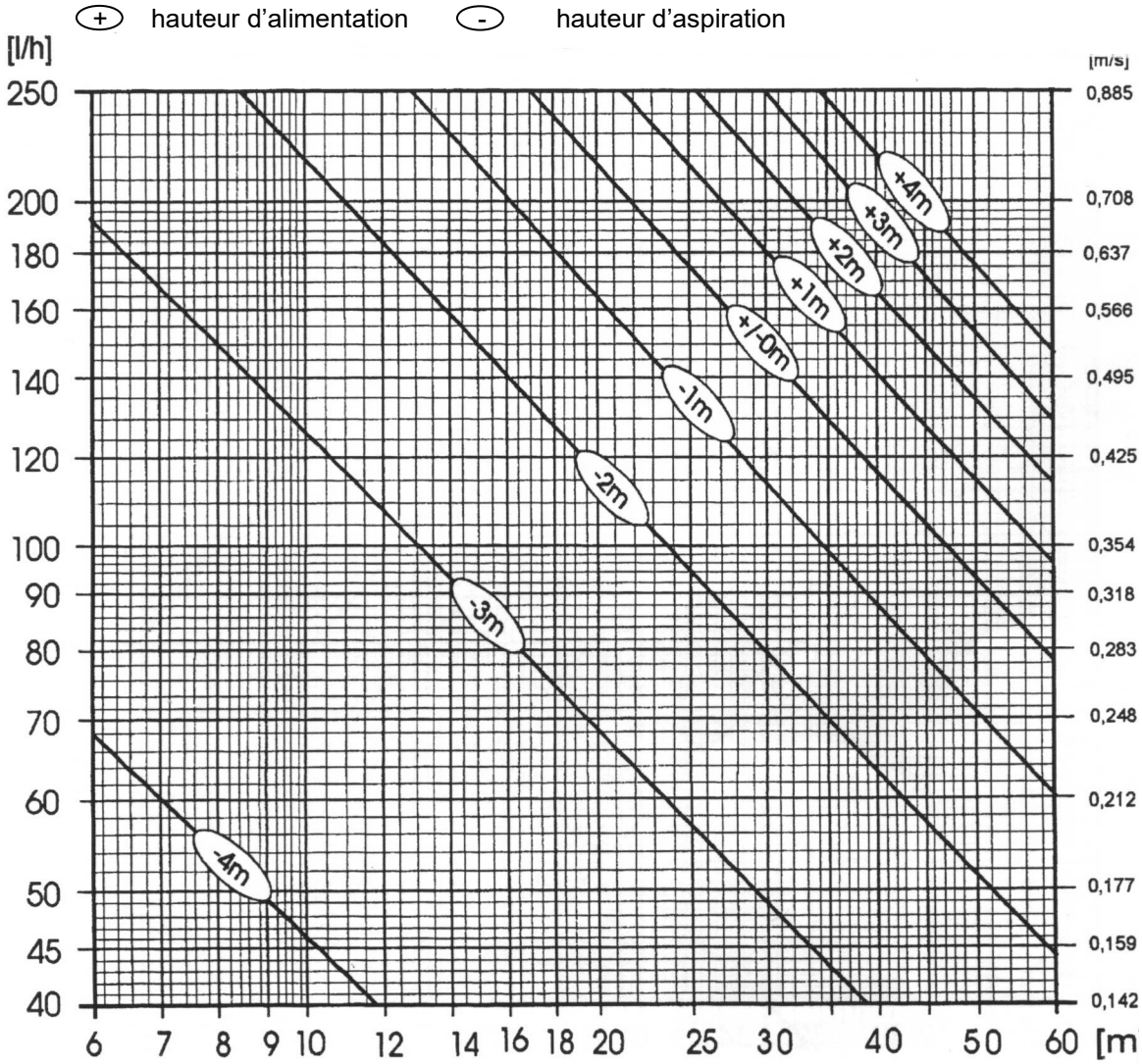
Longueur développée de la conduite d'aspiration

Valable pour:	mazout « extra-léger » jusqu'à 700 m d'altitude longueur maximal de la conduite 40 m
Il porte sur l'installation suivante :	1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).
Remarque:	pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

7.8 Diagramme 8 de dimensionnement pour conduites d'aspiration

Plage d'utilisation: 90 - 170 l/h, conduite ∅ D_i = 10 mm

Température du mazout > 10 °C



Valable pour:	mazout « extra-léger » jusqu'à 700 m d'altitude longueur maximal de la conduite 40 m
Il porte sur l'installation suivante :	1 filtre, 1 soupape de retenue, 6 coudes 90°, (40 mbars).
Remarque:	pour les altitudes supérieures à 700 m, il faut tenir compte du tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

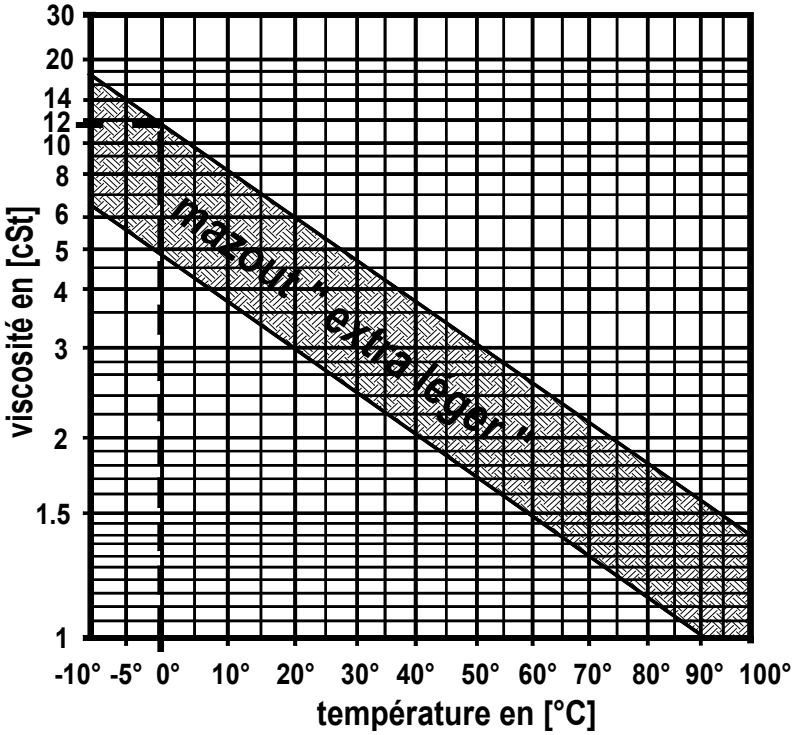
8 Calcul de conduites pour des températures de mazout données

8.1 La dépression affichée ou atteinte dans un système de mazout se réfère toujours à une certaine viscosité du mazout.

Si la viscosité augmente due à des températures plus basses du mazout, le mazout s'épaissiras augmentant aussi la pression subatmosphérique.

Comme la perte de la pression dans la conduite est proportionnelle à la viscosité du mazout, on peut facilement calculer la longueur d'aspiration maximale résultant d'une variation de la viscosité.

8.2 Diagramme de viscosité du mazout « extra-léger » d'après SN 181 160 – 2



Exemple:

Donnée :	Temp. du mazout	0	°C
Inconnue :	Viscosité en		cSt
Solution :	Le diagramme indique	12	cSt

8.3 Exemple

Données de base: Diagramme de dimensionnement de conduite 7.1

Tuyau ∅	4 x 6 mm
Viscosité	8 cSt / 10 °C
Débit de mazout	4 l/h
Hauteur d'aspiration	1 m

Résultat : longueur d'aspiration maximale de 14 m

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{\text{Visc. 1}}{\text{Visc. 2}}$$

Inconnue: Longueur d'aspiration maximale à -5 °C

$$L_2 = \frac{\text{Visc.1} \times L_1}{\text{Visc. 2}}$$

Visc. 1 =	8 cSt
Visc. 2 =	selon diagramme de viscosité 12 cSt
L_1	14 m
L_2	?

$$L_2 = \frac{8\ \text{cSt} \times 14\ \text{m}}{12\ \text{cSt}} = \underline{9{,}3\ \text{m}}$$

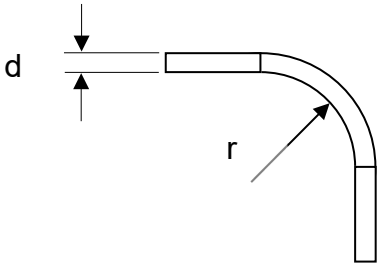
9 Résistances supplémentaires dans les systèmes d'aspiration

9.1 Les diagrammes de dimensionnement des conduites d'aspiration tiennent compte des éléments de robinetterie suivants pour l'équipement de base:

- 1 filtre
- 1 soupape de retenue } 40 mbar
- 6 coudes 90°

Rayon minimal pour coude 90°

r ≥ 5 d



Exemple de calcul:

Données: Tuyau ∅ d = 10 mm

Inconnue: rayon du coude r = ?

Selon la formule: r ≥ 5 d = 5 x 10 mm => **r = min. 50 mm**

9.2 Si des éléments supplémentaires (des filtres, soupapes, compteurs à mazout, etc.) sont nécessaires, il faut prendre en compte pour les calculs les résistances supplémentaires en résultant.

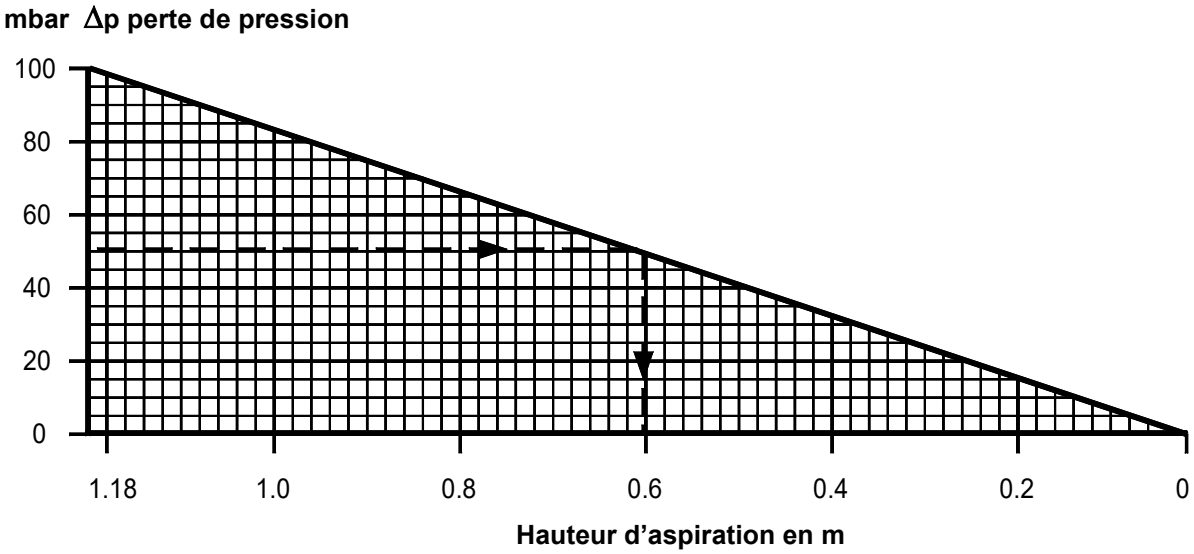
9.3 Pour les installations techniques domestiques, les coudes supplémentaires, les embranchements, la réduction ou les extensions des conduites peuvent en règle générale être négligés.

Si des coudes 90° supplémentaires doivent tout de même être inclus dans les calculs, ils pourront être pris en compte avec les longueurs supplémentaires suivantes par coude :

tuyau ∅ D_i = 4 mm => 0,10 m longueur supplémentaire
tuyau ∅ D_i = 6 mm => 0,20 m longueur supplémentaire
tuyau ∅ D_i = 8 mm => 0,25 m longueur supplémentaire
tuyau ∅ D_i = 10 mm => 0,30 m longueur supplémentaire
tuyau ∅ D_i = 12 mm => 0,35 m longueur supplémentaire

Ces longueurs supplémentaires sont à additionner à la longueur de conduite développée.

9.4 Conversion perte de pression/hauteur d'aspiration



9.5 Exemple

Données: Résistance supplémentaire dans la conduite d'aspiration (p. e. un filtre encrassé) 50 mbar.

Solution: 50 mbars correspondent à une hauteur d'aspiration de 0,6 m. Pour déterminer la longueur maximale de la conduite, il faut ajouter cette valeur à la hauteur d'aspiration effective.

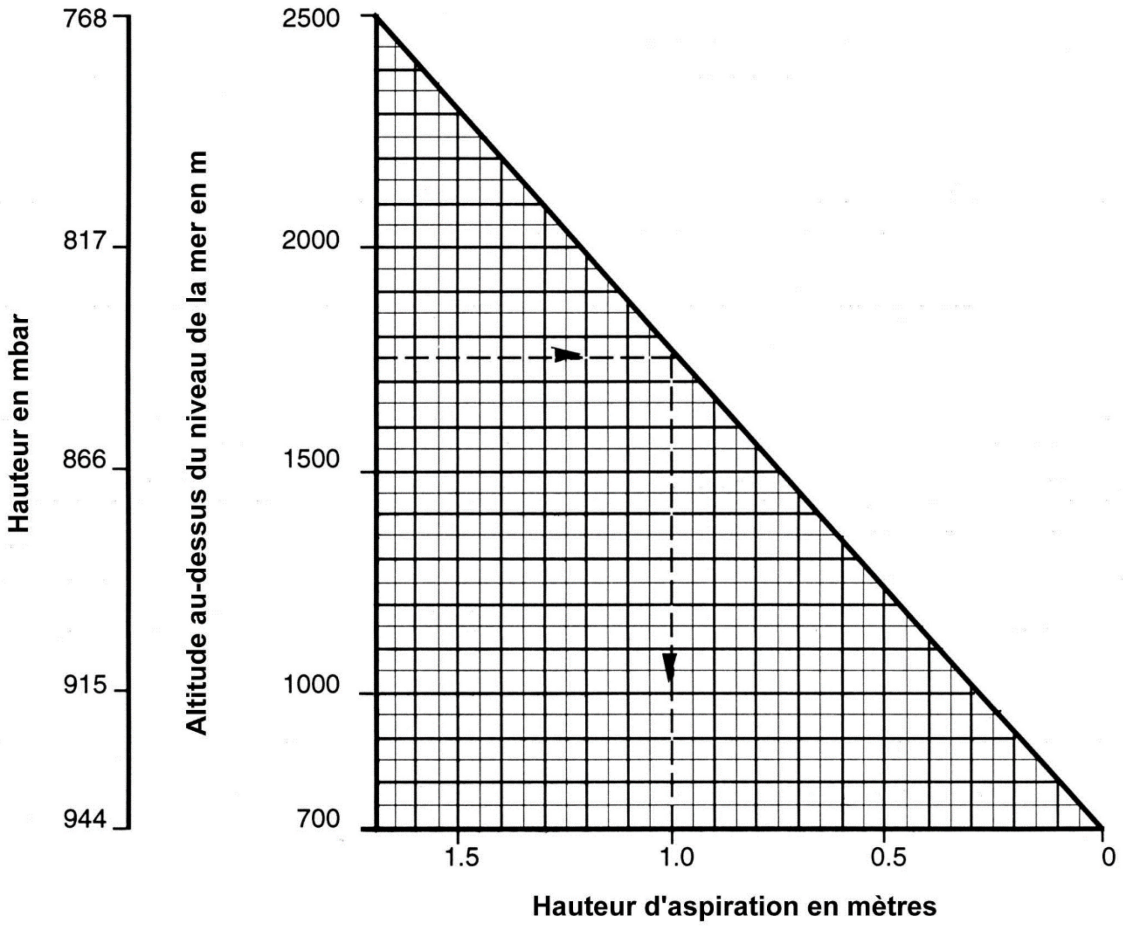
10 Influence des appareils de protection intégrale des réservoirs sous vide

Si les réservoirs sont munis d'une protection intégrale sous vide, la hauteur d'aspiration admissible se réduit de la valeur de la dépression dans le réservoir, en règle générale de 0,5 m.

11 Influence des altitudes supérieures à 700 m

11.1 En raison de la plus faible pression atmosphérique régnant en altitude, le domaine d'utilisation de la pompe du côté aspiration est réduit en conséquence.

11.2 Tableau de correction des hauteurs d'aspiration



11.3 Exemple

Données: Un brûleur ou une pompe d'alimentation sont installés à une altitude de 1750 m. Le fond du réservoir se trouve 2 m en dessous de la pompe de brûleur ou d'alimentation.

Solution: L'altitude de 1750 m donne une correction de hauteur d'aspiration de 1 m. Pour la détermination de la longueur de conduite maximale en fonction du tableau, il faut ajouter cette valeur à la hauteur d'aspiration effective, c.-à-d. qu'il faut lire la longueur maximale de conduite à –3 m.

12 Conduites en cuivre et en matière plastique

Bases légales

Le choix des matériaux utilisés pour les conduites et la pose des conduites d'aspiration de mazout sont fonction:

- des bases légales (ordonnance du 1er juillet 1998 sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL))
- des règles techniques correspondantes:
  directives de l'OFEFP pour les tuyauteries, juillet 1999
  directive de l'ASIT pour la construction et le contrôle de tuyauteries, T7d, (édition 1993)
  fiches schémas : mise en place d'installations tuyauteries L1, L2, L3, juin 1999

- des dispositions de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI)
- des dispositions des autorités locales.

Sauf accord contraire, les dispositions suivantes sont applicables:

Tuyauteries :

Les conduites de mazout et leurs éléments de raccordement doivent être fabriqués à partir de matériaux non inflammables et résistants aux hautes températures, à l'exception des tuyauteries dans les tubes protecteurs. L'utilisation de tubes en matière plastique est autorisée pour les conduites de mazout dans la mesure où ceux-ci sont résistants au mazout et à condition qu'ils soient posés dans le tube protecteur.

Choix des matériaux:

Les tuyauteries en cuivre doivent atteindre les valeurs de Cu-DHP, tendre ou demi-dur, résistance à la traction 20-25 kg/mm^2 ou 25-30 kg/mm^2.

Les tubes en cuivre de qualité industrielle peuvent engendrer une modification catalytique de mazout (risque d'obturations). Il faut donc éviter d'utiliser de telles conduites.

Pour les conduites à produits et les tubes à détection de fuites en plastique, n'utiliser que des tubes d'une pression nominale d'au moins PN 4. Les tubes doivent être résistants au mazout et à l'eau. Les plastiques suivants peuvent être utilisés:

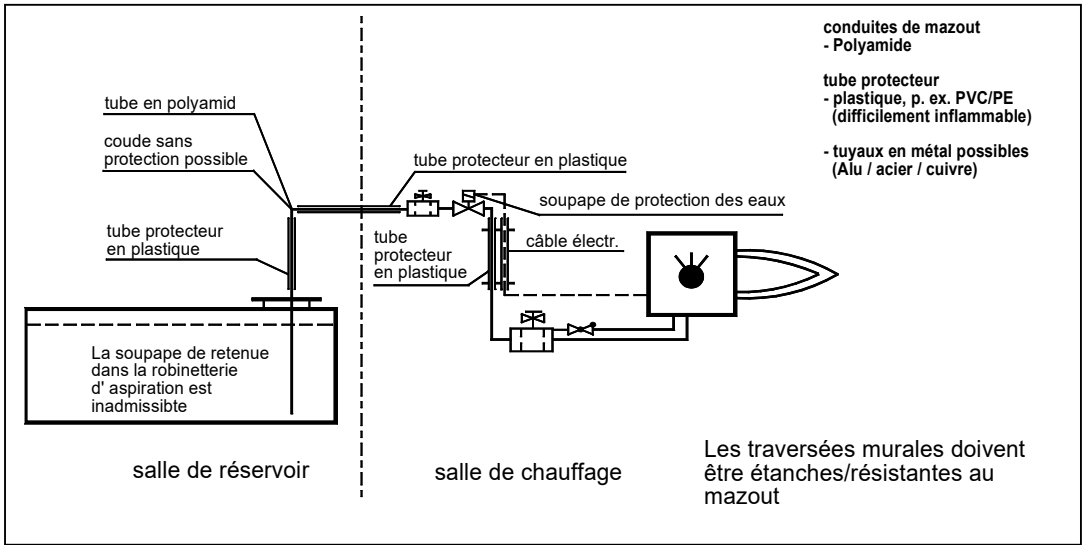
a) plastiques renforcés aux fibres de verre
b) polyéthylène (PE 80 ou 100); à l'exception du polyéthylène tendre
c) chlorure de polyvinyle dur dans une qualité résistante aux chocs
d) polyamide

Tubes protecteurs:

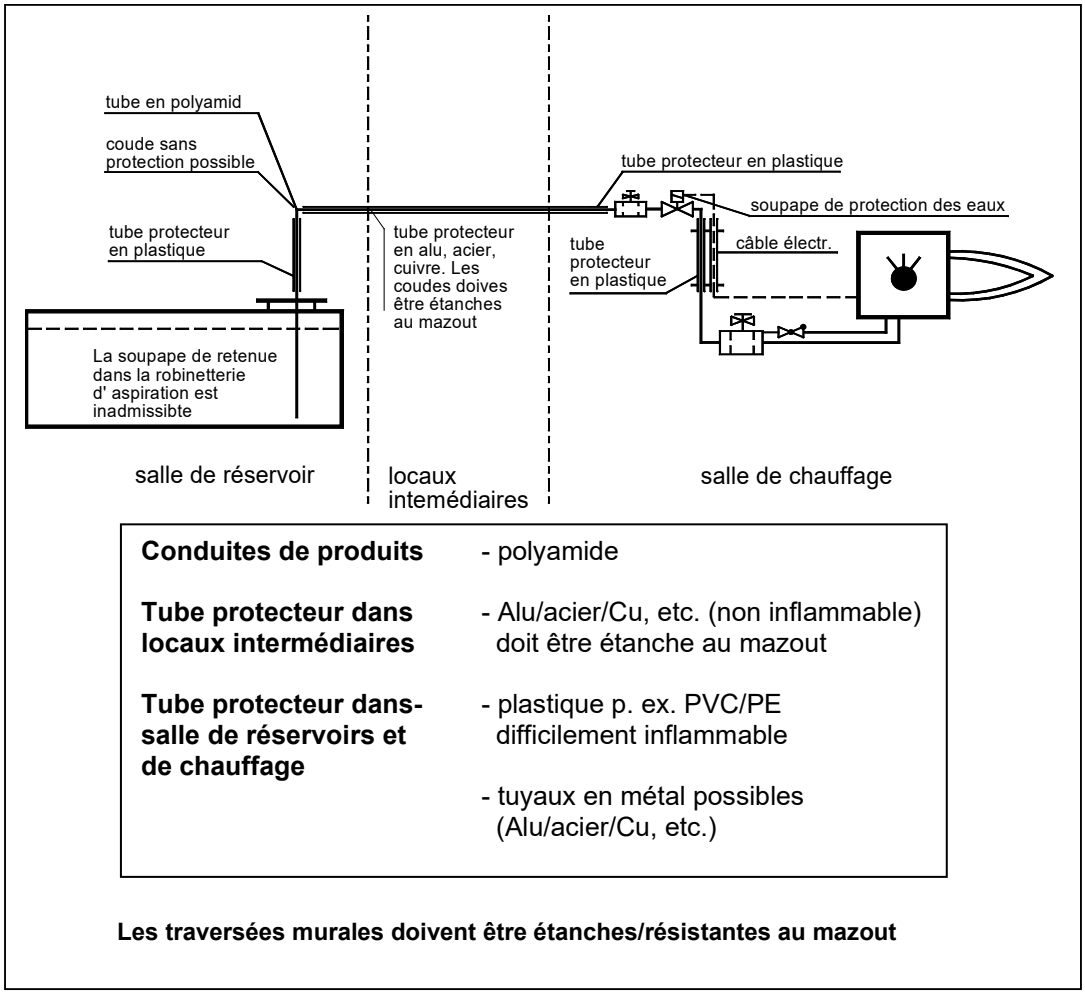
S'ils traversent des locaux intermédiaires, les tubes protecteurs doivent être en matériau non inflammable et résistant aux hautes températures. Dans les locaux intermédiaires, les tubes protecteurs doivent être posés sans vide et de manière étanche.

Ne pas utiliser de métaux différents sans protection suffisante contre la corrosion pour les conduites de mazout et le tube protecteur.

Instruction de pose pour les réservoirs intérieurs:
combinaisons conduites en polyamide (PA)/ tube protecteur



Mode de pose: installation sans traversée de locaux intermédiaires



Mode de pose: installation à travers des locaux intermédiaires

Conduite en polyamide (PA):

Matériau	Norme	Dimension mm	Plage de pression admissible bar	Rayon de courbure minimal mm	Raccord à vis, type de matériau
PA 11/12 [1]	DIN 73 378	4/6	25[2] / 20°C	40	PA 6/6
PA 11/W		6/8	18[2] / 20°C	50	laiton

[1] pour conduite d'aspiration
[2] la pression nominale comporte une triple sécurité vis-à-vis de la pression d'éclatement

Tube protecteur:

Matériau	Norme	Dimension
PVC (utilisable également dans les conduites de produits en CU et PA)	....	PG 16 (∅ extérieur) PG 32 (∅ extérieur)
PE [4] noir (utilisable également dans les conduites de produits en CU et PA)	DIN 16'776 DIN 16'776	16 (∅ extérieur) 32 (∅ extérieur)
Aluminium	....	16 [3] (∅ extérieur) 32 [3] (∅ extérieur)
Acier	DIN 1786 DIN 1786	½ " [3] ¾ " [3]
Cu	DIN 1787	Dimensions courantes sur le marché

[3] Dimensions intermédiaires possibles
[4] Qualité tendre (LD PE, low density)

Conduite en cuivre (Cu):

Les conduites en cuivre sont soumises aux critères de qualité du tableau ci-dessous

Matériau	Norme	Dimension mm	Plage de pression admissible bar	Rayon de courbure minimal mm	Raccord à vis, type de matériau
Tube Cu [5]	DIN 1787	4/6	229	21	laiton/acier
"	"	6/8	163	28	"
"	"	8/10	127	35	"
"	"	10/12	104	42	"

[5] Pour conduites d'aspiration et de pression