

Fiche technique

# Voyant liquide

## Type LLG 185 à 1550



Les LLG sont des voyants liquide en acier ductile qui répond aux exigences les plus strictes en matière d'installations réfrigérantes industrielles et maritimes. Les voyants liquide sont proposés en 3 versions différentes :

- avec raccords soudés (LLG)
- avec vannes d'arrêt à capuchon (LLG S)
- avec vannes d'arrêt et adaptateur acrylique transparent prêt pour isolation sur place (LLG SF).

La gamme de voyants liquide repose sur 3 voyants liquide de base : LLG 185, LLG 335 et LLG 740. Les autres longueurs standards résultent de combinaisons de deux indicateurs de base.

Le synchronisme des LLG est optimal, puisqu'ils ont des sections d'écoulement suffisantes. Leur voyant en verre spécial durci à réflexion facilite la lecture. Des vis Allen noyées, serrées du devant, maintiennent la façade en place sur le cadre de fond. Ceci facilite l'isolation sur place ainsi que l'inspection et l'entretien éventuel.

Les voyants liquide sont équipés d'un système de sécurité intégré de série (clapet antiretour). Si un voyant est cassé, la pression du réfrigérant actionne le système de protection limitant ainsi l'échappement de réfrigérant à un minimum.

### Caractéristiques générales

- Réfrigérants  
Applicable au HCFC, HFC et R717 (ammoniac).
- Gamme de température  
-10/+100°C (-14/+212°F) ou  
-50/+30°C (-58/+86°F).
- Pression de service maxi :  
25 bar (363 psi).
- Voyant en verre borosilicaté durci résultant d'un processus de traitement chaud régulé avec grande précision.
- Classification : CRN, EAC etc.  
Pour recevoir la liste mise à jour des certifications des produits, merci de prendre contact avec votre agence commerciale Danfoss.

### Caractéristiques techniques

- Réfrigérants  
Applicable au HCFC, HFC et R717 (ammoniac). Pour plus de renseignements, se reporter aux instructions d'installation concernant les LLG. Les hydrocarbures inflammables ne sont pas recommandés : veuillez contacter Danfoss.
- Gamme de température  
Les voyants liquide sont utilisables pour les fluides frigorigènes mentionnés ci-dessus dans la plage de température de :  
-10/+100°C (+14/+212°F) pour les LLG avec système de protection et raccords soudés et les LLG S avec système de protection et vannes d'arrêt.  
-50/+30°C (-58/+86°F) pour les LLG SF avec système de protection, vannes d'arrêt et viseur acrylique et les LLG F avec système de protection et viseur acrylique.
- Pression  
Toute la gamme LLG est conçue pour une pression de service maximum de 25 bar (363 psi). Les tests de résistance sont effectués à 50 bar (725 psi) et les tests d'étanchéité à 25 bar (363 psi).

## Conception

### Voyant

Le voyant des LLG est en verre borosilicaté résultant d'un processus de traitement à chaud à régulation très précise. Tous les verres sont conformes à la norme DIN 7081.

### Joints

Le matériau de leur joint d'étanchéité est un composé à carbone sans amiante avec d'excellentes caractéristiques mécaniques qui assurent une longue durée de vie garantie sans fuites.

### Connecteurs

Les LLG 590, LLG 995, LLG 1145 et LLG 1550 se composent de deux LLG de base assemblés par un connecteur. Ce connecteur maintient les deux voyants de base ensemble à l'aide de vis et de guides, ce qui donne un ensemble rigide.

### Vannes d'arrêt et raccords

Les voyants sont reliés au circuit frigorifique par des raccords soudés ou des vannes d'arrêt. Les raccords ou les vannes sont d'abord vissés dans une bride pour assurer le positionnement correct, puis serrés contre un joint à l'aide de quatre vis.

### Installation

Placer l'indicateur sur un support et le fixer à l'aide des quatre vis fournies en utilisant les trous filetés situés au dos du cadre (le support n'est pas fourni par Danfoss).

Raccorder la tuyauterie après le montage sur le support (*jamais l'inverse*).

Veillez noter qu'il faut minimiser les contraintes exercées sur les indicateurs de niveau par la tuyauterie raccordée. Notez l'importance d'une contrainte minimum dans les voyants liquide exercée par la tuyauterie raccordée. Assurez-vous également qu'il y a suffisamment d'espace derrière les voyants liquide pour garantir une isolation, un entretien, une inspection, etc. corrects.

Pour les installations inférieurs à  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ), il est recommandé d'utiliser l'adaptateur du voyant pour permettre la lecture après l'isolation. Pour les installations R717 inférieurs à  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ), utiliser une colonne d'huile comme expliqué ci-après. Il n'y a pas de formation de bulles ou d'accumulation de glace dans les voyants liquide remplis d'huile, contrairement à ce qui peut se produire dans les voyants remplis de fluide frigorigène.

Les voyants liquide sont conçus pour résister à des pressions internes élevées. Il faut toutefois, comme dans toute tuyauterie, éviter d'y piéger du liquide risque de pression hydraulique causée par la dilatation thermique.



### Note:

Le voyant liquide LLG ne peut être utilisé que pour des applications approuvées CE uniquement s'il est équipé de vannes d'arrêt à l'avant.

**Voyants liquide résistants au gel**

*Exemple 1*

Réfrigérant: R717 (ammoniac).  
 Température: Inférieure à  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) (recommandée).

Le principe montré fig. 1 convient aux séparateurs de liquide basse température ou les refroidisseurs intermédiaires si le réfrigérant utilisé est le R717 (ammoniac).

Lorsque le niveau de liquide dans le séparateur R717 varie, le niveau d'huile varie en conséquence.

*Charge d'huile*

Le circuit est rempli d'huile synthétique SHC 226 dont la densité diffère de celle du R717 : h doit être multiplié par 1.35 environ (rapport entre la densité de l'huile et la densité du R717) pour définir H.

Utiliser le robinet de remplissage pour charger le réservoir d'huile (contenance 10 litres environ) jusqu'au niveau immédiatement au-dessous de la conduite d'égalisation inférieure (A). Fermer le robinet.

L'huile apparaît dans le voyant liquide au niveau de celui du réservoir d'huile. Lorsque le R717 est chargé dans le séparateur ou le refroidisseur intermédiaire, il entre dans le réservoir d'huile et comprime la surface de l'huile.

Le R717 monte également dans la conduite d'égalisation supérieure (B) jusqu'au niveau égal à celui dans le séparateur ou le refroidisseur intermédiaire. Lorsque la surface de l'huile dans le réservoir d'huile est comprimée, l'huile monte dans le voyant liquide.

*Nota :*

Il est important d'utiliser une huile qui ne risque pas de se mélanger avec le R717. Sa viscosité doit être élevée pour assurer l'écoulement aisé même à basse température. La qualité Mobil SHC 226 (polyalphaoléfine synthétique) s'est avérée convenir à cette application.

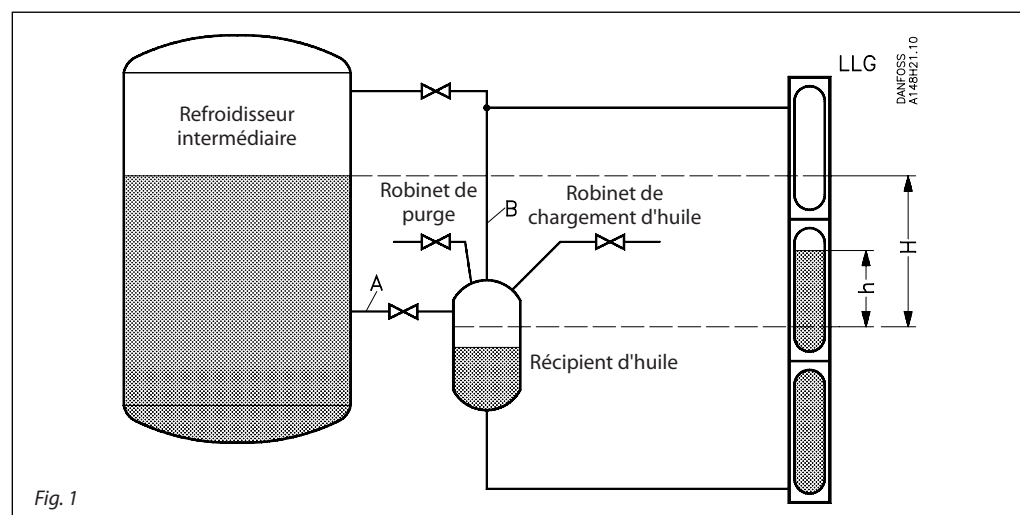


Fig. 1

**Voyants liquide résistants au gel**

*Exemple 2*

Réfrigérant: R717 (ammoniac).  
 Température recommandée : inférieure à -10°C (+14°F).

La Fig. 2 affiche un voyant liquide résistant au gel pour un séparateur de liquide R717, qui se trouve au-dessus du niveau du sol. L'ensemble s'appelle un Hampsonmètre. L'ensemble s'appelle un Hampsonmètre.

Etant donné que l'évaporation se fait dans une conduite d'égalisation non isolée (ND 80/3 in.), la pression dans cette conduite est égale à  $P_1 = P_0 + H \times \rho \times g$ .

- $P_0$  Pression dans le séparateur ..... N/m<sup>2</sup>
- $H$  Niveau du liquide R717 (voir fig. 2) ..... m
- $\rho$  Densité du R717 ..... kg/m<sup>3</sup>
- $g$  Accélération due à la pesanteur 9.81 ..... m/s<sup>2</sup>

*Chargement d'huile*

La pression agit sur la surface d'huile dans le réservoir d'huile et fait monter l'huile dans les voyants liquide qui sont installés, par exemple, dans un tube d'une longueur de 2 po, dont la partie supérieure est raccordée à la partie supérieure du séparateur qui se trouve à une pression  $P_0$ .

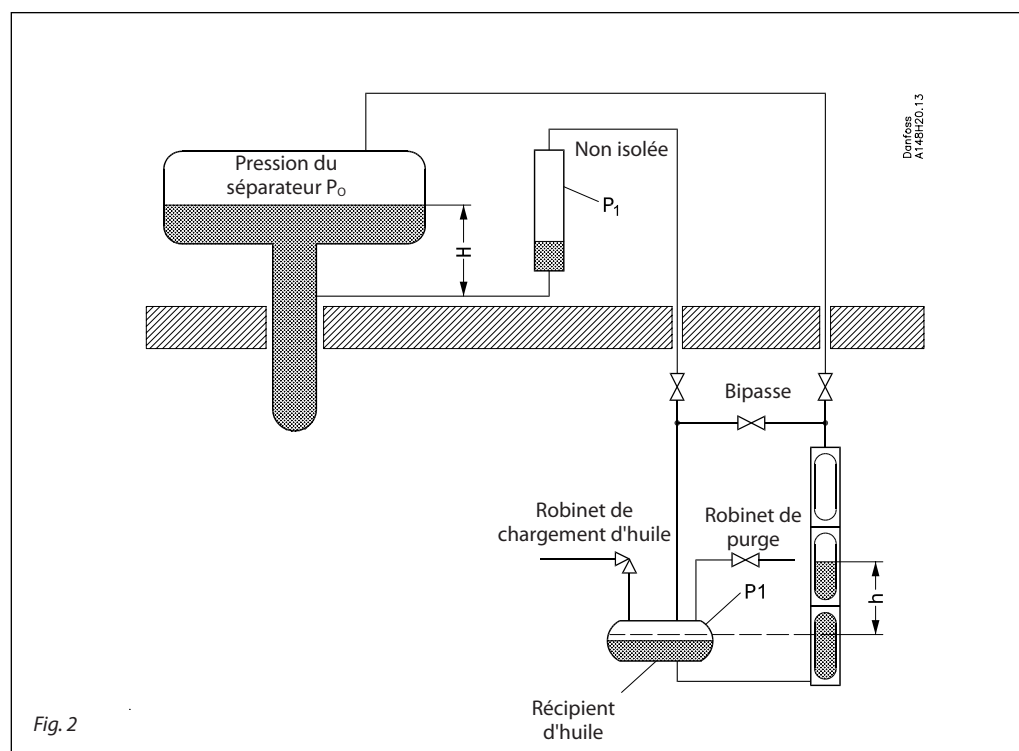
L'huile monte jusqu'au niveau  $h$ , et on peut ensuite calculer  $H$  en multipliant  $h$  par 1.35 (rapport entre la densité de l'huile et celle du R717)

Utiliser le robinet de remplissage pour charger le récipient d'huile jusqu'aux  $\frac{3}{4}$  du niveau complet. Le niveau s'affiche dans le voyant liquide inférieur.

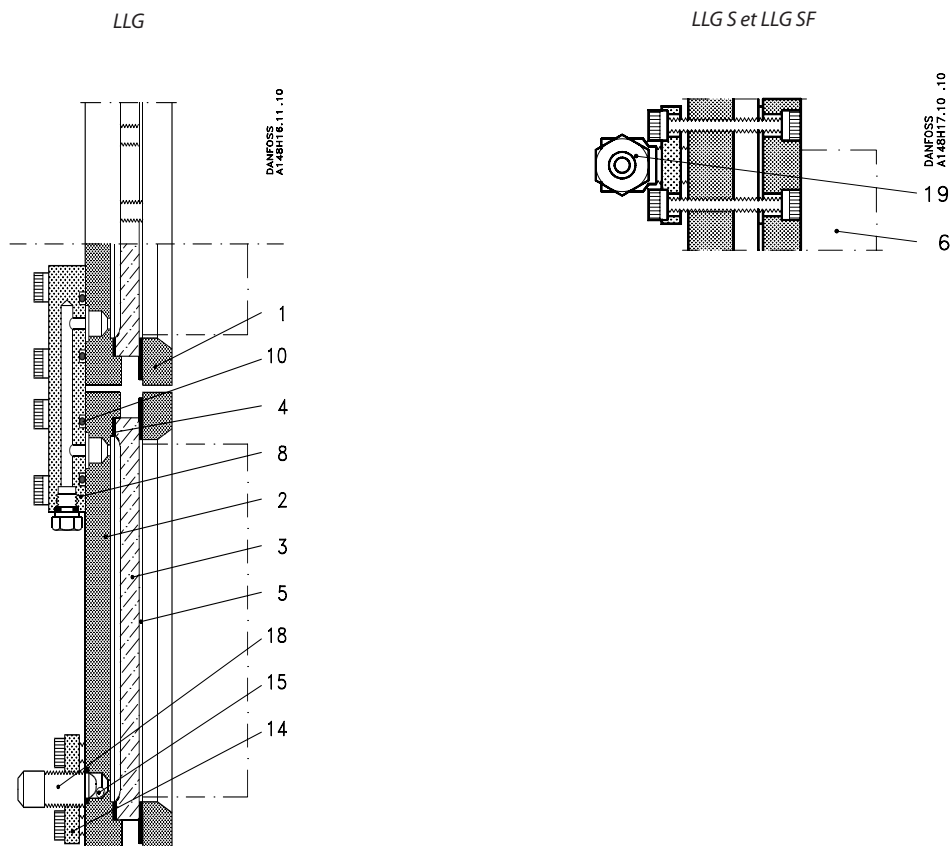
Assurez-vous que le volume du réservoir d'huile est suffisant pour permettre à l'huile de monter dans les voyants liquide. Lorsque le système fonctionne, maintenir la vanne de bipasse fermée.

*Nota :*

Il est important d'utiliser une huile qui ne risque pas de se mélanger avec le R717. Sa viscosité doit être élevée pour assurer l'écoulement aisé même à basse température. La qualité Mobil SHC 226 (polyalphaoléfine synthétique) s'est avérée convenir à cette application.



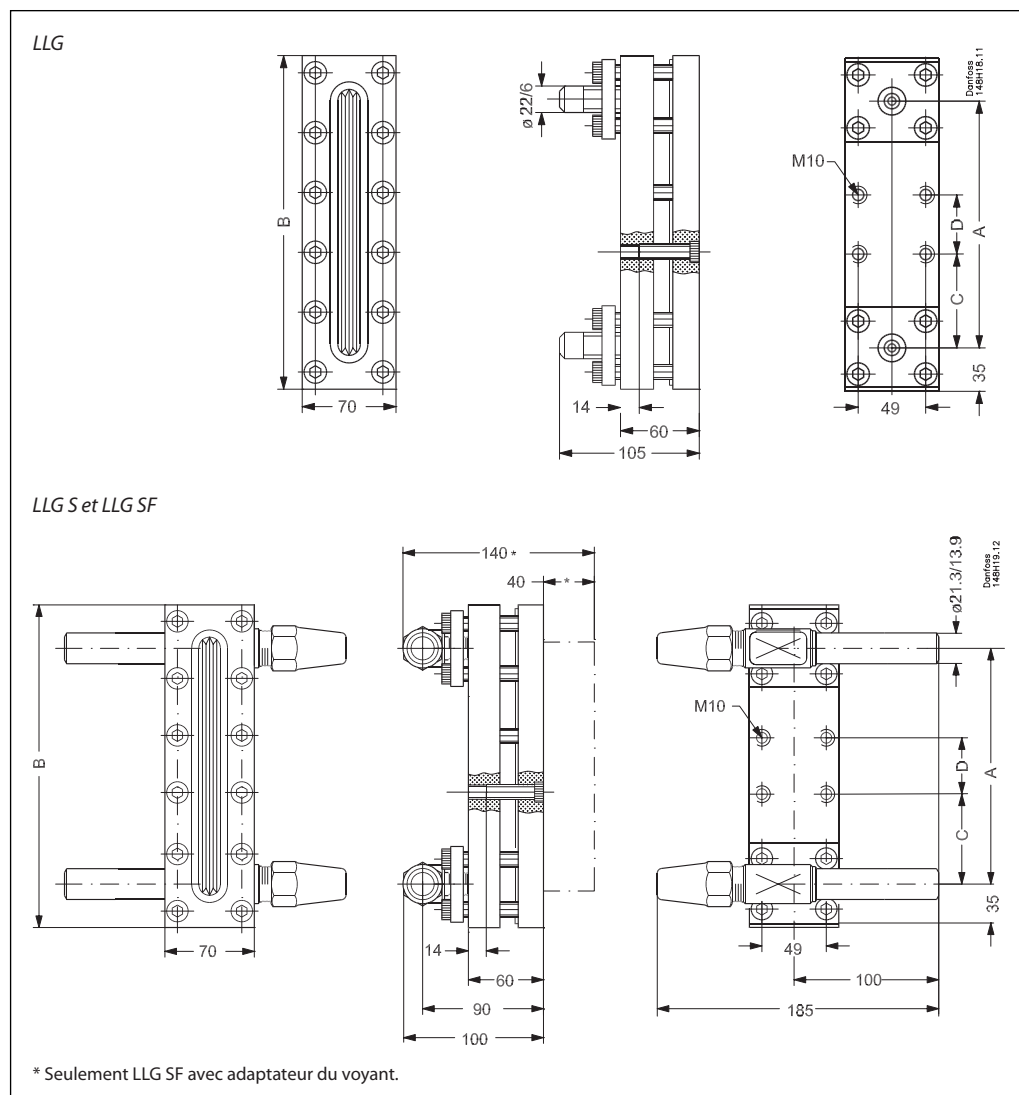
Spécification des matériaux



N°.	Pièce	Matériau	DIN	ISO	ASTM
1	Cadre avant	Acier	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Degré C, A 283
2	Cadre arrière	Acier	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Degré C, A 283
3	Voyant	Verre			
4	Joint	Sans amiante			
5	Revêtement protecteur du voyant	Sans amiante			
6	Viseur acrylique	PMMA acrylique			
8	Connecteur	Acier	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Degré C, A 283
10	Joint torique	Chloroprène (néoprène)			
14	Bride	Acier	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Degré C, A 283
15	Billes	Acier inox			
18	Raccord soudé	Acier	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Degré C, A 283
19	Vanne d'arrêt (SNV-ST*)	Acier			

\* Voir les caractéristiques techniques des vannes SNV-ST.

Dimensions et poids



Indicateur		A	B	C	D	Poids
<i>LLG 185 - 1550</i>						
LLG 185	mm in.	185 7¼	255 10	69 2¾	48 2	4.2 kg <sup>1)</sup> 5.8 kg <sup>2)</sup>
LLG 335	mm in.	335 13¼	405 16	63 2½	42 1¾	7.5 kg <sup>1)</sup> 9.2 kg <sup>2)</sup>
LLG 590	mm in.	590 23¼	660 26	69 + 63 2¾ + 2½	48 + 42 2 + 1¾	13.2 kg <sup>1)</sup> 15.1 kg <sup>2)</sup>
LLG 740	mm in.	740 29¼	810 32	63 2½	42 1¾	16.5 kg <sup>1)</sup> 18.5 kg <sup>2)</sup>
LLG 995	mm in.	995 39¼	1065 42	69 + 63 2¾ + 2½	48 + 42 2 + 1¾	22.5 kg <sup>1)</sup> 24.7 kg <sup>2)</sup>
LLG 1145	mm in.	1145 45	1215 47¾	63 2½	42 + 42 1¾ + 1¾	25.7 kg <sup>1)</sup> 28.0 kg <sup>2)</sup>
LLG 1550	mm in.	1550 61	1620 63¾	63 2½	42 1¾	33.5 kg <sup>1)</sup> 36.1 kg <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> LLG  
<sup>2)</sup> LLG S et LLG SF

\* please note that LLG 740 consist of one back piece and 2 front sight glasses.

**Designation**
**Commande**

Le tableau ci-dessous permet de déterminer les voyants liquide requis.

Veillez noter que les codes de type servent uniquement à identifier les voyants liquide. Les voyants liquide que vous pouvez spécifier au moyen des codes de type ne sont pas tous compris dans la gamme standard. Pour plus d'informations, veuillez contacter Danfoss A/S.

**Exemple de code type**

<b>LLG 740 SF</b>
-------------------

**Codes type**

Vanne	LLG	Voyant liquide
Taille en mm	<b>185</b>	DN 185
	<b>335</b>	DN 335
	<b>590</b>	DN 590
	<b>740</b>	DN 740
	<b>995</b>	DN 995
	<b>1145</b>	DN 1145
	<b>1550</b>	DN 1550
Equipement	-	Système de protection et raccords soudés
	<b>F</b>	Système de protection et viseur acrylique
	<b>S</b>	Système de protection et vannes d'arrêt (SNV-ST)
	<b>SF</b>	Système de protection, vannes d'arrêt (SNV-ST) et viseur acrylique

**Voyants liquide - LLG**

Avec système de protection et raccords soudés

Dimension		Type	N° de code
mm	in.		
185	7¼	LLG 185	<b>2512+049</b>
335	13¼	LLG 335	<b>2512+050</b>
590	23¼	LLG 590	<b>2512+051</b>
740	29¼	LLG 740	<b>2512+052</b>
995	39¼	LLG 995	<b>2512+053</b>
1145	45	LLG 1145	<b>2512+054</b>
1550	61	LLG 1550	<b>2512+055</b>

**Voyants liquide - LLG S**

Avec système de protection et vannes d'arrêt (SNV-ST)

Dimension		Type	N° de code
mm	in.		
185	7¼	LLG 185 S	<b>2512+056</b>
335	13¼	LLG 335 S	<b>2512+057</b>
590	23¼	LLG 590 S	<b>2512+058</b>
740	29¼	LLG 740 S	<b>2512+059</b>
995	39¼	LLG 995 S	<b>2512+060</b>
1145	45	LLG 1145 S	<b>2512+061</b>
1550	61	LLG 1550 S	<b>2512+062</b>

**Voyants liquide pour isolation - LLG F**

Avec système de protection et viseur acrylique

Dimension		Type	N° de code
mm	in.		
185	7¼	LLG 185 F	<b>2512+078</b>
335	13¼	LLG 335 F	<b>2512+079</b>
590	23¼	LLG 590 F	<b>2512+080</b>
740	29¼	LLG 740 F	<b>2512+081</b>
995	39¼	LLG 995 F	<b>2512+082</b>
1145	45	LLG 1145 F	<b>2512+083</b>
1550	61	LLG 1550 F	<b>2512+084</b>

**Voyants liquide pour isolation - LLG SF**

Avec système de protection, vannes d'arrêt (SNV-ST) et viseur acrylique

Dimension		Type	N° de code
mm	in.		
185	7¼	LLG 185 SF	<b>2512+066</b>
335	13¼	LLG 335 SF	<b>2512+067</b>
590	23¼	LLG 590 SF	<b>2512+068</b>
740	29¼	LLG 740 SF	<b>2512+069</b>
995	39¼	LLG 995 SF	<b>2512+070</b>
1145	45	LLG 1145 SF	<b>2512+071</b>
1550	61	LLG 1550 SF	<b>2512+072</b>

**Important!**

Pour les produits qui doivent être certifiés conformément aux normes de sociétés certificatrices spécifiques ou si les vannes doivent fonctionner à des pressions plus élevées, veuillez inclure tous les renseignements utiles dans votre commande.

