

# Pompes à lobes rotatifs hygiéniques

## HP & LH SERIES

Gebruiksaanwijzing  
Mode d'emploi  
Instruction manual  
Betriebsanleitung



# CONTENU

<b>1</b>	<b>GÉNÉRAL</b>	
1.1	Renseignements généraux	3
1.2	Fabricant	3
1.3	Droit d'auteur	3
1.4	Déclaration de conformité	4
1.5	Principe de fonctionnement	5
1.6	Conditions prévues d'utilisation	5
1.7	Désignation du type	5
1.8	Niveau de bruit pondéré	6
<b>2</b>	<b>SÉCURITÉ</b>	7
<b>3</b>	<b>INSTALLATION</b>	
3.1	Déballage et levage de la pompe	8
3.2	Limites d'exploitation	8
3.3	Positionnement et orientation	9
3.4	Motorisations	11
3.5	Socle	12
3.6	Protections et sécurité	12
3.7	Connexion du moteur	12
3.8	Orifices et tuyauterie	14
3.9	Orifice d'aspiration rectangulaire large	14
3.10	Enveloppes de régulation de la température	15
3.11	Joints d'étanchéité et rinçage	15
3.12	Matériaux des joints d'étanchéité	18
3.13	Soupape de sécurité du couvercle de la pompe	19
3.14	Lubrification	20
<b>4</b>	<b>MISE EN SERVICE DE LA POMPE ET CONTRÔLES DE ROUTINE</b>	
4.1	Mise en service	20
4.2	Contrôles quotidiens	21
4.3	Contrôles hebdomadaires	21
4.4	Contrôles mensuels	21
4.5	Contrôles semestriels	22
4.6	Contrôles annuels	22
<b>5</b>	<b>NETTOYAGE ET STÉRILISATION</b>	
5.1	Nettoyage en place (cleaned-in-place, CIP) et nettoyage manuel	22
5.2	Stérilisation en place (SIP)	24
<b>6</b>	<b>INSPECTIONS ET RÉPARATIONS</b>	
6.1	Couvercle	25
6.2	Rotors	26
6.3	Joints d'étanchéité primaires	26
6.4	Joint d'arbres mécaniques – simples rincés	30
6.5	Joints d'étanchéité mécaniques secondaires - doubles	31
6.6	Boîtiers d'étanchéité	31
6.7	Logement du rotor	32
6.8	Jeux des rotors – contrôle et réglage	33
6.9	Soupape de sécurité du couvercle de la pompe	35
6.10	Enveloppe thermique – couvercle de la pompe	36
6.11	Enveloppe thermique – tête de pompe	36
6.12	Logement de palier – inspection et réparation	36
6.13	Arbres, engrenages et paliers du réducteur	37
6.14	Calage des paliers et précharge	38
<b>7</b>	<b>APPLICATIONS ATEX</b>	40
<b>8</b>	<b>SCHÉMAS ÉCLATÉS</b>	
8.1	Schéma éclaté HP & LH	41
8.2	Schéma éclaté HP3	42
8.3	Options & Extras – vues en coupe	43

Bien que ces instructions d'utilisation aient été soigneusement préparées, elles ne couvrent pas tous les événements possibles qui peuvent survenir lors de l'installation, du fonctionnement ou de l'entretien de la pompe. Dans tous les cas, la pompe ne doit pas être utilisée à des fins autres que celles indiquées dans la commande et pour lesquelles la pompe est construite, car cela peut entraîner des dommages physiques et des blessures.

# **1 GÉNÉRAL**

## **1.1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

Merci d'avoir acheté les produits PACKO!

Ce manuel des pompes à lobes rotatifs de la série HP & LH décrit un fonctionnement sûr et correct pendant l'utilisation et dans tous les cycles de vie.

Ce manuel contient des instructions d'installation, d'utilisation, de démontage et de montage, des procédures de maintenance et de dépannage.

Lisez et comprenez parfaitement ce manuel pour savoir comment entretenir ces pompes avant d'utiliser ou d'entretenir le produit, et portez une attention particulière aux avertissements.

Ce manuel doit toujours être disponible sur le lieu d'utilisation de la pompe. Aucune responsabilité n'est acceptée pour les dommages ou dysfonctionnements dus au non-respect des instructions de ce manuel.

## **1.2 FABRICANT**

PACKO INOX LTD  
Cardijnlaan 10  
B-8600 Diksmuide  
Belgium  
Téléphone: + 32 51 51 92 80  
Télécopie: + 32 51 51 92 99  
E-mail: [pumps.packo.be@verder.com](mailto:pumps.packo.be@verder.com)

## **1.3 DROIT D'AUTEUR**

Ce manuel est rédigé pour guider l'installation, l'utilisation et l'entretien de la pompe conformément à la directive européenne sur les machines. Il est à l'origine rédigé par le fabricant en néerlandais, anglais, français et allemand. Toutes les autres langues sont des traductions du mode d'emploi d'origine.

PACKO INOX LTD est protégée par le droit d'auteur sur ce document. Ces instructions de service peuvent être entièrement intégrées dans les instructions de fonctionnement de la machine ou de l'installation dans laquelle la pompe est installée et peuvent être utilisées pour former le personnel qui doit travailler sur ou avec la pompe. Toute autre

## 1.4 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

### Déclaration de conformité selon annexe IIA de la Directive de Machine 2006/42 CE

Nous,

Packo Inox Ltd  
Cardijnlaan 10  
B-8600 DIKSMUIDE  
BELGIË

confirmons que la pompe Packo: type ....., numéro de série ..... remplit complètement la directive de machine mentionnée ci-dessus, et les normes (harmonisées) EN 809, EN ISO12100.

Nous voulons attirer votre attention sur le fait que notre produit est destiné à être incorporé dans une machine, et que ceci, en vertu de la Directive Machine, peut être appliqué seulement après sa conformité aux stipulations des exigences européennes.

Packo Inox Ltd, Cardijnlaan 10, B-8600 DIKSMUIDE, Belgique a l'autorisation pour composer le fichier technique.

Date

.....

Signature:

.....

Wim Bonte  
BU Manager pumps  
Packo Inox Ltd

## 1.5 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les pompes HP et LH sont équipées de 2 rotors en sens de rotation opposé. Le fluide entre dans la pompe par l'orifice d'entrée et remplit l'espace entre les rotors. Ce fluide circule sur l'extérieur des rotors et il est expulsé à travers l'orifice de refoulement lorsque les lobes des rotors s'engrènent, voir Figure 1. Chaque rotor est emmanché sur un arbre et, lorsque la pompe tourne dans ses limites de fonctionnement, les rotors ne touchent jamais l'intérieur de leur logement et n'entrent pas en contact l'un avec l'autre.

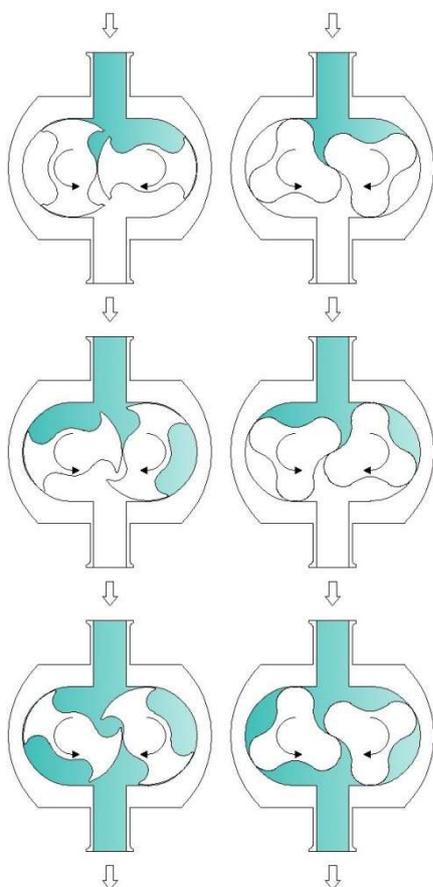


Figure 1 - Principe de fonctionnement (Montrant un montage vertical)

## 1.6 CONDITIONS PRÉVUES D'UTILISATION

La pompe ne peut être utilisée que pour le pompage de fluides comme convenu dans la fiche technique ou les spécifications applicables. Toute application autre que les conditions prévues d'utilisation ou la conversion de la pompe sans l'autorisation écrite du fabricant est désignée non

conforme à l'utilisation prévue.

Le premier démarrage de la pompe ne doit être effectué que lorsque tous les dispositifs de sécurité sont entièrement assemblés et fonctionnels.

Si la pompe est utilisée dans une zone où il existe un risque d'explosion, une pompe conçue à cet effet doit être utilisée.

Les conditions prévues d'utilisation comprennent également le respect des conditions de fonctionnement, de service et de maintenance spécifiées par le fabricant.

La pompe ne peut être démarrée que si elle est complètement remplie du fluide à circuler.

Avant de démarrer, assurez-vous de:

- Ouvrir complètement les vannes côté aspiration pour éviter la cavitation
- Ouvrir complètement les vannes côté refoulement pour éviter de dépasser la pression différentielle admissible de la pompe
- La mise en place de mesures de sécurité côté refoulement (par exemple soupape de surpression) pour protéger la pompe contre les surpressions non autorisées
- La protection de contact pour les pièces chaudes, froides et en mouvement ne doit pas être retirée pendant le fonctionnement

## 1.7 DÉSIGNATION DU TYPE

La désignation du type figure sur la plaque signalétique de la pompe ainsi que sur la confirmation de commande et la facture client.

PACKO INOX LTD DIKSMUIDE BELGIUM		<b>Packo</b>
TYPE:		
Mat. code:		
Year:	S/N:	kg
Max:	bar	°C
DO NOT RUN PUMP DRY OR AGAINST CLOSED VALVE		CE

Exemple (Un X dans le code indique une configuration spéciale.):

Type: HP/44-213/114

- HP: série de pompe
- 44: type de pompe

- 213: vitesse de la pompe lorsque le moteur tourne à 50 Hz
- 11: puissance du moteur en kW multipliée par dix (11 = 1.1 kW)
- 4: nombre de pôles du moteur

Mat. Code: (TLHP-95) D37SSVQ

- TLHP: type du lobe (TLHE = tri-lobe à haut rendement, TLHP = tri-lobe à haute pression, SCHE = cimenterre à haut rendement, SCHP = cimenterre à haute pression)
- 95: classe de température de la pompe (degrés C)
- D: type des raccords (D = DIN 11851, B = BSP, E = DIN 2642, F = DIN 2576, R = RJT, S = SMS, I = IDF, T = Tri-Clamp ISO2852, M = Tri-clamp ASME BPE, O = Tri-clamp ISO, N = brides ANSI, V = DIN 11864-1, A = DIN 11864-2)
- 37: taille du boîtier du réducteur NORD
- S: configuration de la garniture mécanique (S = garniture simple standard, Q = quench, D= garniture mécanique double)
- S: matériaux de la garniture mécanique (S = carbure de silicium/carbure de silicium, I = carbone / acier inoxydable, K = carbone /carbure de silicium)
- V: matériaux des élastomères (E = EPDM, V = viton, M = téflon, P = NBR)
- Q: options (T = pompe et motoréducteur sur chariot, U = pompe et motoréducteur sur chariot avec couvercle, P = pompe nue, Q = pompe et motoréducteur alignés sur la plaque de base, R = pompe et motoréducteur alignés sur la plaque de base avec couvercle, J = sur boîte à engrenages sans pied)

De plus, l'année et la semaine de fabrication, le numéro de série de la pompe (à préciser lors de la commande de pièces détachées), le poids, la température de fonctionnement maximale et la pression différentielle maximale sont également indiqués sur la plaque signalétique.

## **1.8 NIVEAU DE BRUIT PONDÉRÉ**

Le niveau de bruit pondéré de la pompe, fonctionnant à 50 Hz sans cavitation mesurée à 1 m, est inférieur à 70 dB (A). Pour minimiser le bruit et les vibrations, aucune autre partie de la machine ne doit vibrer en même temps que la pompe. La meilleure solution est donc de reposer la pompe directement sur le sol en béton, ou d'installer des amortisseurs entre la pompe et le châssis de la machine.

## 2 SÉCURITÉ

Dans l'ensemble du présent manuel, l'attention est attirée sur certaines procédures qui doivent être respectées pour garantir la sécurité de l'exploitation et de la maintenance du produit.



### ATTENTION

N'ignorer aucune des consignes de sécurité.



### ATTENTION

Les dispositifs de sécurité ne doivent en aucun cas être enlevés, déviés ou neutralisés.



### ATTENTION

Ne pas utiliser cet équipement si le couvercle (122) a été enlevé, des protections sont manquantes ou si les tuyauteries d'entrée et de sortie ne sont pas raccordées.



### ATTENTION

Tenir compte des dangers liés aux pièces mobiles, à la pression élevée des fluides, aux températures élevées, aux liquides dangereux et à l'électricité.

Isoler et verrouiller le moteur d'entraînement de la pompe avant d'effectuer des opérations d'inspection ou d'entretien de la pompe.



### ATTENTION

Le levage et les travaux lourds ne peuvent être effectués que par du personnel correctement formé.

## 3 INSTALLATION

Une installation correcte et soignée des pompes HP et LH et l'identification des limites pertinentes pour les conditions d'exploitation de la pompe garantiront la fiabilité et la longévité de la pompe.



### ATTENTION

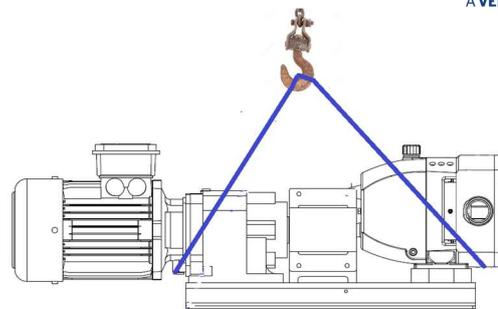
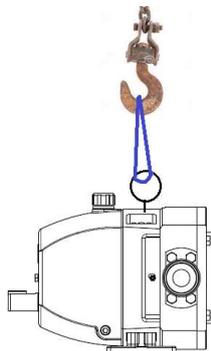
Le non-respect des instructions fournies dans le manuel entraîne un risque de blessures corporelles ou d'accidents mortels. Veiller en particulier aux points suivants:

### 3.1 DÉBALLAGE ET LEVAGE DE LA POMPE

Déballer la pompe / l'unité à la livraison et inspecter-la pour détecter d'éventuels dommages dus au transport. Tout dommage survenu pendant le transport doit être signalé à l'agent de transport immédiatement après réception de l'envoi. N'utilisez pas les produits endommagés.

Les pompes doivent être transportées et sécurisées avec soin pour éviter tout dommage. Les petites pompes sans moteur pèsent moins de 20 kg et peuvent être soulevées à la main. Les pompes plus grandes avec anneau de levage et les unités complètes doivent être soulevées comme indiqué dans les figures ci-dessous. Les sangles de montage doivent avoir une capacité de charge suffisante.

Assurez-vous de placer la pompe sur une surface horizontale stable.



### 3.2 LIMITES D'EXPLOITATION

**AMORÇAGE:** Les pompes HP et LH ne sont pas véritablement auto-amorçantes et elles doivent être installées avec l'aspiration « en charge » c'est-à-dire avec la pompe située à un niveau inférieur à celui du liquide à pomper et avec la tuyauterie d'alimentation arrivant directement à la pompe sans faire de boucles.

**PRESSION:** Ne jamais faire fonctionner la pompe au-dessus de la pression différentielle maximale indiquée sur la Fiche des données de performance, pas même pendant quelques secondes, cela serait susceptible d'endommager les composants de la pompe, d'entraîner des particules métalliques dans le fluide pompé, de rendre le nettoyage inefficace, voire de gripper complètement la pompe.



### ATTENTION

Ne jamais faire fonctionner la pompe avec une vanne fermée. Il convient de noter que la limite de pression varie en fonction de la température.

**SOLIDES:** Les pompes HP et LH peuvent pomper des solides mous en suspension, mais elles seront endommagées par des particules dures. Il convient de faire particulièrement attention lors du pompage de solides, cristaux, etc.

Ne jamais laisser aucun élément métallique entrer dans la pompe, comme du métal de soudure, des vis, outils, etc. car ils pourraient arrêter la pompe ou endommager les rotors, les logements des rotors et les arbres.

**CAVITATION:** Les pompes ne peuvent pas fonctionner si la pression du liquide à l'orifice d'aspiration est insuffisante. Normalement, la pression atmosphérique est suffisante, mais la pression réelle nécessaire, est plus élevée dans les cas suivants:

- viscosités élevées
- température élevée

- vitesses élevées
- liquides volatils

Une pression d'aspiration insuffisante provoque la cavitation de la pompe, conduisant à une faible performance, des bruits et une réduction de la longévité de la pompe. S'assurer que la tuyauterie d'alimentation est courte, de gros calibre et que les tuyaux ne s'aplatissent pas sous l'effet du vide.

### 3.3 POSITIONNEMENT & ORIENTATION

La pompe doit être positionnée en respectant les exigences suivantes:

- Aussi près que possible de la source du fluide à pomper et aussi bas que possible, pour maximiser la Pression d'aspiration nette disponible à la pompe.
- Dans une zone dégagée donnant un accès facile tout autour de la pompe et de l'entraînement, pour faciliter l'entretien.
- Avec de l'espace au-dessus de la pompe pour l'équipement de levage requis.
- Avec l'axe de l'orifice vertical si la pompe doit être auto-vidangeable.

Toutes les pompes HP et LH sont adaptées pour la rotation dans les deux sens.

Les pompes HP et LH peuvent être tournées pour orienter la pompe avec les orifices à l'horizontale et l'arbre d'entraînement en position haute ou basse ou avec les orifices à la verticale et l'arbre d'entraînement à droite ou à gauche. (donc 4 positions possibles).

Voir figure 2, figure 3, figure 4, figure 5, & figure 6.

Pour modifier l'orientation, intervenir sur les pieds boulonnables et le couvercle du réducteur repositionnable. (S'assurer que le réducteur a bien été vidangé avant de retirer le couvercle).

L'utilisation d'un kit pieds approprié est indispensable pour faire passer une pompe d'une tuyauterie verticale à une tuyauterie horizontale ou vice-versa. Les kits de pieds contiennent tous les composants nécessaires pour changer l'orientation.

Consulter le paragraphe ci-dessous pour configurer l'orientation après l'enlèvement des pieds utilisés pour le transport.

Orientation de la pompe :

Orifices horizontaux et arbre en haut

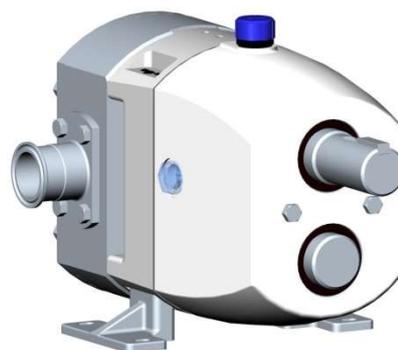


Figure 2 - Orifices horizontaux et arbre d'entraînement en haut

- Retirer les capuchons noirs placés sur les sièges de fixation du pied et les conserver dans un endroit sûr (33 & 34).
- Pousser la goupille de fixation du pied (32) (fournie avec le kit pieds) dans le trou de fixation sans capuchon du siège de montage du pied situé en bas.
- Introduire la goupille de fixation du siège de montage du pied situé en bas dans le trou de passage de la goupille du pied horizontal (22).
- Pousser le pied en position jusqu'à ce qu'il épouse parfaitement la surface du siège de montage du pied.
- Visser les boulons de fixation du pied (21) (fournis dans le kit pied) à travers le pied dans le logement de palier (1) et serrer au couple spécifié au Tableau 1.
- Répéter le processus pour le 2e pied.
- Remettre les capuchons noirs dans les sièges de montage des pieds situés en haut.

Orifices horizontaux avec arbre en bas



Figure 3 - Orifices horizontaux avec arbre d'entraînement en bas

- Retirer les capuchons noirs placés sur les sièges de fixation du pied et les conserver dans un endroit sûr (33 & 34).

- Pousser la goupille de fixation du pied (32) (fournie avec le kit pieds) dans le trou de fixation sans capuchon du siège de montage du pied situé en haut.
- Faire passer la goupille du siège de montage du pied situé en haut dans le trou de passage de la goupille du pied horizontal (22).
- Pousser le pied en position jusqu'à ce qu'il épouse parfaitement la surface du siège de montage du pied.
- Visser les boulons de fixation du pied (21) (fournis dans le kit pied) à travers le pied dans le logement de palier (1) et serrer au couple spécifié au Tableau 1.
- Répéter le processus pour le 2e pied.
- Remettre les capuchons noirs dans les sièges de montage des pieds situés en haut.
- Retirer la clavette (29) de l'embout de l'arbre d'entraînement.
- Retirer les 2 boulons (18) situés sur le couvercle du réducteur (11) et faire glisser le couvercle pour dégager l'embout de l'arbre en faisant attention à ne pas endommager l'intérieur du joint à lèvres sur les bords de la rainure de clavette de l'arbre. Tourner le couvercle du réducteur de 180°, remettre en place les deux boulons de fixation et les serrer au couple spécifié au Tableau 1.

Orifices verticaux et arbre à gauche  
(Vue de face)

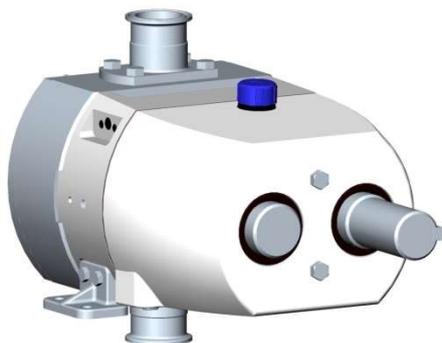


Figure 4 - Orifices verticaux et arbre d'entraînement à gauche

- Retirer les capuchons noirs placés sur les sièges de fixation du pied et les conserver dans un endroit sûr (33 & 34).
- Pousser la goupille de fixation du pied (32) (fournie avec le kit pieds) dans le trou de fixation sans capuchon du siège de montage du pied situé en bas à droite.

- Faire passer la goupille du siège de montage du pied situé en bas à droite dans le trou de passage de la goupille du pied vertical (22).
- Pousser le pied en position jusqu'à ce qu'il épouse parfaitement la surface du siège de montage du pied.
- Visser les boulons de fixation du pied (21) (fournis dans le kit pied) à travers le pied dans le logement de palier (1) et serrer au couple spécifié au Tableau 1.
- Répétez la procédure pour le deuxième pied, en utilisant le renforcement pour l'emplacement du pied supérieur droit.
- Remettre les capuchons noirs dans les évidements pour le pied gauche.
- Retirer le bouchon d'évent (12) et le regard (13) et échanger leurs positions. Serrer le bouchon d'évent et le regard au couple spécifié au Tableau 1.

Orifices verticaux et arbre à droite  
(Vue de face)



Figure 5 - Orifices verticaux et arbre d'entraînement à droite

- Retirer les capuchons noirs placés sur les sièges de fixation du pied et les conserver dans un endroit sûr (33 & 34).
- Pousser la goupille de fixation du pied (32) (fournie avec le kit pieds) dans le trou de fixation sans capuchon du siège de montage du pied situé en bas à gauche.
- Faire passer la goupille du siège de montage du pied situé en bas à gauche dans le trou de passage de la goupille du pied vertical (22).
- Pousser le pied en position jusqu'à ce qu'il épouse parfaitement la surface du siège de montage du pied.
- Visser les boulons de fixation du pied (21) (fournis dans le kit pied) à travers le pied dans le logement de palier (1) et serrer au couple spécifié au Tableau 1.

- Répéter le processus pour le 2e pied en utilisant le siège de montage du pied situé en haut à gauche.
- Remettre les capuchons noirs dans les sièges de montage des pieds situés à gauche.
- Retirer la clavette (29) de l'embout de l'arbre d'entraînement.
- Retirer les 2 boulons (18) situés sur le couvercle du réducteur (11) et faire glisser le couvercle pour dégager l'embout de l'arbre en faisant attention à ne pas endommager l'intérieur du joint à lèvres sur les bords de la rainure de clavette de l'arbre. Tourner le couvercle du réducteur de 180°, remettre en place les deux boulons de fixation et les serrer au couple spécifié au Tableau 1.
- Retirer le bouchon d'évent (12) et le regard (13) et échanger leurs positions. Serrer le bouchon d'évent et le regard au couple spécifié au Tableau 1.



Figure 6 – Pour HP32 et HP34 seulement

Du fait des caractéristiques de conception, les modèles HP32 et HP34 n'utilisent qu'un seul pied pour toutes les variantes d'orientation des orifices et de position de l'arbre.

- Retirer les capuchons noirs placés sur les sièges de fixation du pied et les conserver dans un endroit sûr (34).
- Aligner la surface de montage du pied avec le repère sur le logement de palier pour obtenir l'orientation des orifices et le positionnement de l'axe d'entraînement requis.
- Visser les boulons de fixation du pied (21) (fournis dans le kit pied) à travers le pied dans le logement de palier (1) et serrer au couple spécifié au Tableau 1.

Taille pompe	Fixation	Couple Nm
HP3	Boulon pied	25
	Boulon couvercle engrenage	8
HP4	Boulon pied	25
	Boulon couvercle engrenages	8
HP5	Boulon pied	72
	Boulon couvercle engrenage	10
HP6	Boulon pied	72
	Boulon couvercle engrenage	10

Avant d'utiliser les boulons de pieds, appliquer un frein filet, par exemple « Loctite 243 Thread Lock ».

Tableau 1 - Tableau des couples de serrage

### 3.4 Motorisations

Les pompes HP et LH sont fournies avec arbre nu, c'est-à-dire sans moteur d'entraînement. Les moteurs d'entraînements doivent être sélectionnés et commandés en fonction de l'application prévue.

Évaluer les exigences de moteurs spéciaux.

- Antidéflagrant/ininflammable
- Résistance aux projections / aux jets d'eau
- Température ambiante élevée
- Arrêts/démarrages fréquents
- Matériaux de construction
- Tension électrique et fréquence disponibles

L'utilisation d'un moteur à vitesse variable (c.-à-d. équipé d'un variateur de fréquence) est toujours recommandée, pour obtenir une régulation précise du débit, une adaptation aux variations de la viscosité du liquide et aux changements de la température, ou pour pouvoir faire tourner la pompe plus rapidement pour le nettoyage. Les moteurs à vitesse variable doivent être sélectionnés pour satisfaire les exigences maximales de puissance et de couple sur l'ensemble de la plage des vitesses de fonctionnement.

Le mode de transmission à l'arbre de la pompe est normalement l'un des suivants :

#### Accouplement direct:

Si les vitesses du moteur synchrone correspondent aux vitesses nécessaires pour la pompe,

l'entraînement peut être obtenu par un accouplement élastique.

Un limiteur de couple peut protéger la pompe contre les surcharges.

En toutes circonstances, il sera nécessaire de respecter les limites fixées par le constructeur de l'accouplement. Pour calculer le couple, consulter la Fiche des données de performance.

Les arbres de la pompe et du moteur doivent être parfaitement alignés en respectant les instructions du constructeur de l'accouplement.

#### **Réducteur:**

Si la vitesse de la pompe est inférieure à la vitesse du moteur synchrone, on peut utiliser un réducteur ou un motoréducteur. Il existe des groupes à rapport variable permettant de régler la vitesse de la pompe. L'accouplement à la pompe se fera comme indiqué au point précédent.

### **3.5 SOCLE**

La pompe et l'entraînement sont normalement montés sur un socle ou un châssis commun suffisamment solide et rigide pour résister aux forces exercées par l'entraînement et pour soutenir l'équipement sans vibrations. S'assurer que le socle est parfaitement de niveau, car toute déformation pourrait affecter l'alignement de l'accouplement. Vérifier systématiquement l'alignement de la pompe et de l'entraînement après l'installation et avant le démarrage de la pompe.

Pour les applications hygiéniques, les conditions suivantes doivent également être satisfaites:

- Le socle doit être construit en acier inoxydable ou en acier doux revêtu/peint.
- Si des jambes sont utilisées, celles-ci doivent avoir deux extrémités arrondies ou avoir des pieds ayant une surface d'appui de la charge plate adaptée pour la fixation au sol sans pas de vis exposé.
- Les jambes en matériau creux doivent être scellées.
- Le socle doit être scellé au sol.

### **3.6 PROTECTIONS ET SÉCURITÉ**



#### **ATTENTION**

La machine n'est pas complète et elle ne doit pas être mise en service tant que la machine à laquelle elle doit être incorporée n'aura pas été

déclarée conforme aux exigences de la Directive.



#### **ATTENTION**

Toutes les pièces en mouvement doivent être protégées, en conformité avec la Directive applicable.

Les exigences minimum applicables sont spécifiées par les règlements de sécurité locaux et les codes de pratique, mais, à titre indicatif, on peut citer les éléments suivants:

- Les accouplements, courroies et poulies doivent être enfermés pour éviter tout risque de contact des doigts, vêtements ou outils avec des pièces en mouvement.
- Les protections doivent être fabriquées dans des matériaux résistant à la corrosion.
- Les protections installées dans les zones dangereuses doivent être fabriquées dans un matériau anti-étincelles.
- Les protections doivent être solidement fixées.
- La pompe ne doit pas être utilisée avec ses protections enlevées.

### **3.7 CONNEXION DU MOTEUR**

Les connexions électriques ne peuvent être effectuées que lorsqu'aucune alimentation électrique n'est connectée et par du personnel qualifié conformément à la norme EN 60204 et aux réglementations locales. Une attention particulière doit être portée à la mise à la terre optimale du moteur; cette opération doit être effectuée conformément aux réglementations en vigueur dans le pays concerné. Vérifiez sur la plaque signalétique du moteur que le moteur peut fonctionner avec la tension et la fréquence disponibles.

Les câbles de connexion et le système de protection contre les surintensités doivent être sélectionnés en fonction des informations figurant sur la plaque signalétique du moteur. La chute de tension lors du démarrage du moteur ne doit pas dépasser 3%.

Serrer les écrous des bornes du connecteur selon les valeurs de couple suivantes (Nm):

Borne	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Acier	2	3.2	5	10	20	35	65
Cuivre	1	2	3	6	12	20	50

N'installez pas de rondelles ou d'écrous entre les cosses des enroulements du moteur et les cosses des câbles de connexion.

Assurez-vous de l'étanchéité du presse-étoupe:

Ce dernier doit impérativement correspondre au diamètre du câble utilisé. Faites arriver les câbles à la boîte à bornes avec un rayon de courbure vers le bas pour éviter que l'eau n'entre par le presse-étoupe.

Connectez le moteur suivant l'indication de couplage qui figure sur la plaque signalétique et du schéma contenu dans la boîte à bornes. (Triangle ↔ étoile).

Ne pas brancher le moteur si vous avez des doutes sur l'interprétation du schéma de raccordement électrique. Dans ce cas, veuillez contacter PACKO. Ne vérifiez jamais le sens de rotation avec la boîte à bornes ouvertes. L'installateur est responsable du respect des règles de compatibilité électrique dans le pays où la pompe est utilisée.

Respectez la tension et la fréquence indiquées sur la plaque signalétique. (Tolérance de 5 % sur la tension et 1 % sur la fréquence)

Pour les pompes avec une puissance de plus de 7,5 kW, il faut des dispositifs spéciaux pour le démarrage (étoile-triangle, démarreur progressif ou démarrage avec variateur de fréquence).

**L'installation d'une protection contre la surintensité de courant, réglée au courant à la valeur nominal du moteur est toujours obligatoire.**

### 3.8 ORIFICES ET TUYAUTERIE

Pour ajouter des orifices ou modifier l'orientation des orifices de la pompe il est nécessaire d'installer le kit orifices approprié. Les kits orifices contiennent tous les composants nécessaires pour modifier l'orientation des orifices de la pompe.

Le joint d'étanchéité requis pour l'orifice (type élastomère) est fourni avec la pompe.

- S'assurer que le joint d'étanchéité du raccord (53) est propre, sans dépôt de résidus
- Pousser le joint d'étanchéité de l'orifice dans la zone d'étanchéité de la bride de l'orifice (54). (Les joints ne peuvent être insérés que dans un seul sens)
- Positionner l'orifice (avec joint assemblé) (53 & 54) sur le logement du rotor (51) en utilisant le repère de positionnement situé sur l'orifice et le siège sur le côté du logement du rotor. (sur des pompes HP, c'est un petit cercle situé à proximité de la zone du joint placé sur le diamètre extérieur de la bride de l'orifice.
- Visser les boulons de l'orifice (55) à travers l'orifice dans le logement du rotor et serrer au couple de 20Nm.

**Remarque:** Les pompes de taille HP30 et LH ont des orifices soudés.

Les parcours et la taille de la tuyauterie doivent être définis au moment de la sélection de la pompe.

Ne pas les modifier au moment de l'installation de la pompe sans avoir préalablement vérifié les critères de sélection de la pompe.

- Le parcours de la tuyauterie devra être aussi court que possible et de grand diamètre. Pour le pompage des liquides visqueux, pour éviter la cavitation, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser des tuyaux d'un diamètre supérieur à celui des raccords de la pompe.
- Utiliser des coudes à grand rayon et des vannes à passage intégral. Éviter les vannes à soupape ou à aiguille pour les fluides visqueux.
- Installer des vannes d'isolement des deux côtés de la pompe pour simplifier la maintenance.
- Installer un vacuomètre/manomètre de chaque côté de la pompe pour surveiller

les conditions de pression. Lorsque le processus se sera stabilisé à son rythme de croisière (et ne changera plus), ils pourront être enlevés.

- Dans la mesure du possible, éviter les filtres sur le côté alimentation de la pompe car un filtre colmaté fait courir des risques de cavitation. Une crépine - de 50 microns au maximum - aidera à protéger la pompe des dommages causés par les particules, mais elle devra être maintenue propre.
- La tuyauterie doit être adéquatement soutenue - ne jamais laisser le poids des tuyaux (et du fluide qu'il contiennent) peser sur les orifices de la pompe.
- Le cas échéant, installer des joints de dilatation, pour empêcher la transmission des forces de dilatation thermique à la pompe.
- S'assurer que tous les raccordements de tuyaux sont:
  - étanches à l'air sous vide ;
  - étanches aux liquides sous pression, et ;
  - le cas échéant, étanches à la vapeur.
- Prendre des précautions particulières pour le pompage de fluides dangereux, chauds, toxiques ou bactériologiques - des joints spéciaux et des joints à hautes spécifications peuvent s'avérer nécessaires.
- Utiliser des enveloppes thermiques à eau chaude/vapeur ou un ruban à résistance électrique pour chauffer les tuyaux transportant des liquides qui épaississent quand ils refroidissent. Prévoir un dispositif de verrouillage interdisant le fonctionnement de la pompe s'il n'y a pas de liquide à la bonne température dans la tuyauterie, pour éviter les surpressions, la cavitation ou une charge excessive sur l'arbre d'entraînement.

### 3.9 ORIFICE D'ASPIRATION RECTANGULAIRE LARGE

Le poids de la trémie (y compris le produit qu'elle contient) doit être soutenu séparément et il ne doit en aucun cas être entièrement supporté par la pompe, car cela aurait une incidence sur les jeux du rotor susceptible de provoquer le grippage de la pompe. La contre-bride de la trémie

ou de la vis d'alimentation doit être usinée de manière à avoir des dimensions identiques à celles de l'orifice d'aspiration rectangulaire et elle doit être scellée. On évitera ainsi la présence de rebords où le produit pourrait « s'accrocher ». S'assurer que les produits visqueux s'écoulent efficacement dans la pompe.

### 3.10 ENVELOPPES DE REGULATION DE LA TEMPERATURE

Les pompes sont disponibles en option avec des enveloppes de régulation de la température. Les enveloppes permettent à de l'eau chaude ou froide, de l'huile ou de la vapeur de circuler autour de la pompe pour maintenir la température du produit véhiculé par la pompe ou pour chauffer la pompe avant son démarrage.

Tête de pompe - Enveloppe thermique

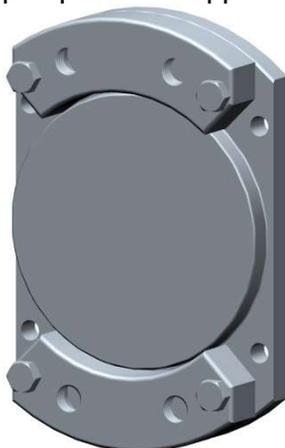


Figure 7 - Tête de pompe - Enveloppe thermique

Peut être utilisé en conjonction avec une soupape de sécurité du couvercle de la pompe.

Couvercle de la pompe - Enveloppe thermique



Figure 8 – Couvercle de la pompe - Enveloppe

thermique

Les limites de l'application sont :

- Pression dans l'enveloppe thermique : 2 bar (30 psi).
- Température : 130°C (265°F).

### 3.11 JOINTS D'ETANCHEITE ET RINÇAGE

Les pompes HP et LH sont disponibles avec trois types de joint d'arbres à garnitures d'étanchéité mécaniques.

Le type approprié doit être défini au moment de la sélection initiale de la pompe, mais avant de faire démarrer la pompe il est indispensable de s'assurer que le type de joint d'étanchéité dont la pompe est équipée est adapté à l'application.

Prévoir un système de rinçage en fonction des besoins.

Il existe également 1 joint d'étanchéité qui n'est pas de type mécanique ; c'est le joint d'étanchéité à presse-étoupe disponible sur les pompes de la taille HP42/44 et HP52/54.

Le **joint d'étanchéité mécanique simple** convient pour de nombreux fluides propres n'ayant pas besoin d'un joint d'étanchéité plus sophistiqué. (Figure 9)

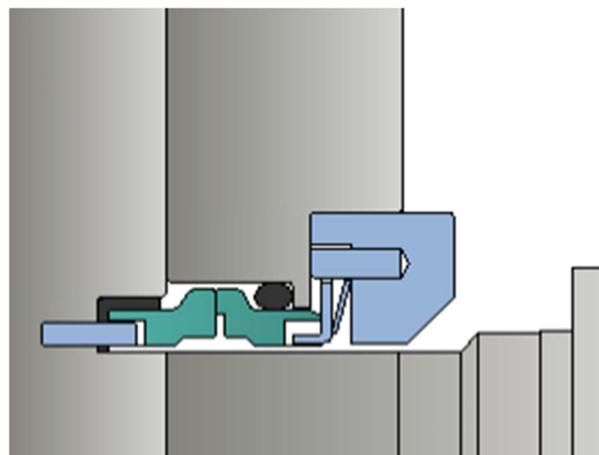


Figure 9 – Joint d'étanchéité mécanique simple (Types de pompes 40-70)

Noter que les garnitures de code 2, carbure de silicium sur carbure de silicium, ne sont pas recommandées pour les applications stérilisées à la vapeur car les faces d'étanchéité risquent de se coller l'une sur l'autre -- Voir 5 NETTOYAGE ET

## STÉRILISATION.

Les pompes équipées de joints d'étanchéité simples n'ont besoin d'aucune installation particulière.

Cependant, les pompes ne doivent jamais tourner à sec, pour éviter une surchauffe excessive des faces d'étanchéité.

Pour les pompes qui doivent pouvoir tourner à sec, utiliser des joints d'étanchéité rincés.

Les **joints mécaniques rincés** équipant les pompes HP et LH utilisent un liquide à basse pression entre le joint mécanique primaire et le joint à lèvres, pour former un barrage entre la pompe et l'atmosphère.

Avec ce type de joint la pompe peut être utilisée pour des applications où le joint d'étanchéité simple n'est pas adapté. (Figure 10)

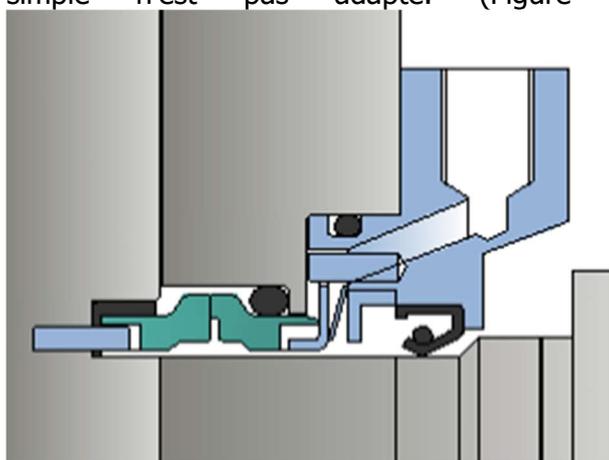


Figure 10 - Joint d'étanchéité simple rincé (Taille 4-8)

## Les joints d'étanchéité rincés sont utilisés lorsque:

- Le fluide pompé change d'état au contact de l'air, c'est-à-dire qu'il se cristallise, forme un film, se dessèche ou qu'il précipite des solides. Le liquide de rinçage dissout et évacue la faible quantité de résidus qui pourrait s'accumuler sur les bords des faces d'étanchéité.
- Le fluide pompé est proche de son point d'ébullition, par exemple de l'eau à une température supérieure à 80°C (175°F). Le fluide de rinçage est utilisé pour refroidir les faces d'étanchéité.
- Le fluide pompé est sensible à la température et il se dégrade lorsqu'il est chauffé par l'action de cisaillement des

faces d'étanchéité. Le fluide de rinçage est utilisé pour refroidir les faces d'étanchéité.

- La pompe doit pouvoir fonctionner "à sec", c'est-à-dire sans liquide dans le corps de la pompe, pendant de très courtes périodes.
- La pompe est sous vide poussé.
- Un barrage stérile à basse pression est nécessaire.

## Les systèmes de rinçage à fluide à basse pression doivent être installés de la manière suivante:

- Le liquide doit être compatible avec le fluide pompé ; l'eau est le liquide le plus couramment utilisé.
- La pression type est de 0,5 bar (7 psi). Pression maximum de 1,0 bar (14,5 psi).
- La température doit être au maximum de 70° C (160 ° F) pour l'eau, moins pour les liquides volatils (minimum 20° C (68° F) en dessous du point d'ébullition du liquide).
- Le débit doit préférentiellement être de 2 à 3 litres/mn (0,5 à 0,75 US gal/min) par joint.
- Le flux du liquide de rinçage doit entrer au point le plus bas du boîtier d'étanchéité et sortir au point le plus élevé pour évacuer les poches d'air.
- La canalisation requise est illustrée à la figure 11.

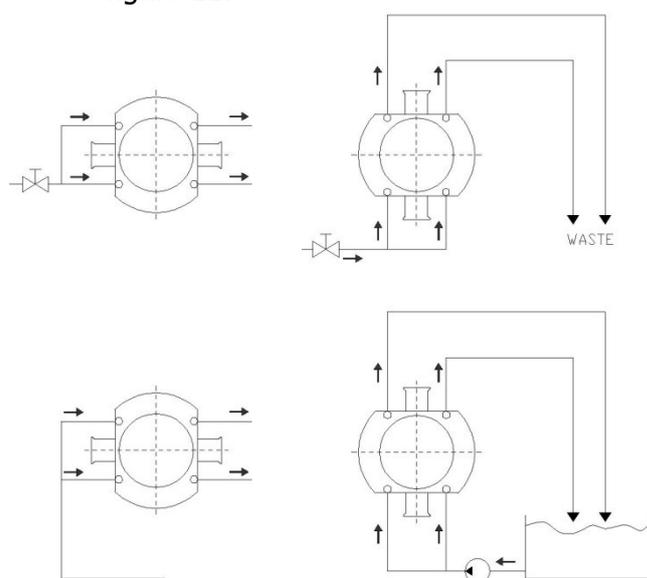


Figure 11 - Système de rinçage à basse pression suggéré

Les **joints d'étanchéité mécaniques doubles** dont les pompes HP et LH sont équipées permettent de disposer d'un fluide à haute

pression derrière l'étanchéité primaire. Avec ce type de joint la pompe peut être utilisée pour des applications où le joint d'étanchéité simple n'est pas adapté.

Les joints d'étanchéité doubles des codes D prévoient la présence d'un fluide entre les joints d'étanchéité mécaniques primaire et secondaire pour former un barrage entre la pompe et l'atmosphère. (Figure 12)

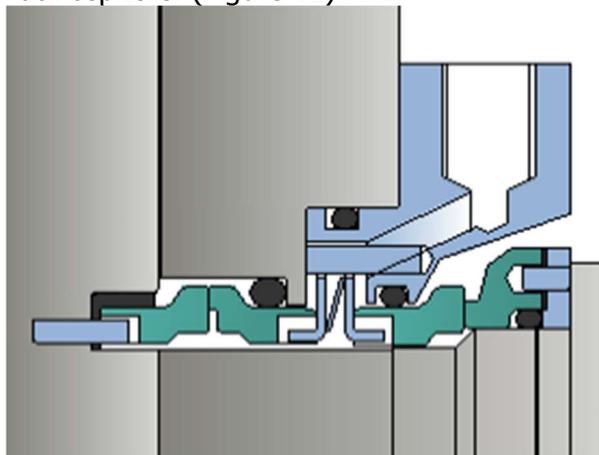


Figure 12 – Joint d'étanchéité mécanique double (Types de pompe 40-70)

**Les joints d'étanchéité mécaniques doubles avec liquide de rinçage à basse pression sont utilisés quand:**



**ATTENTION**

- Le fluide pompé est toxique ou dangereux et qu' il ne doit en aucun cas s'échapper de la pompe, pas même en quantité minime.
- Le système peut être installé selon des indications de la figure 12 mais il doit être capable de supporter la pression totale du système de pompage du fluide.

**Les joints d'étanchéité mécaniques doubles avec liquide de rinçage à haute pression sont utilisés quand:**

- Le liquide pompé est dépourvu de propriétés lubrifiantes et qu'il ne doit pas entrer en contact avec les faces d'étanchéité
- Le fluide pompé est visqueux, c'est-à-dire plus de 150 000 cps.
- Un barrage stérile haute pression est nécessaire.

Lorsqu' un joint d'étanchéité double est utilisé avec un liquide de rinçage haute pression pour les raisons indiquées ci-dessus, le système de rinçage doit être installé de la manière suivante:

- Le liquide de rinçage utilisé doit être compatible avec le fluide pompé et lui-même ne doit pas avoir besoin d'un joint d'étanchéité complexe, c'est-à-dire qu'il doit être non dangereux, non abrasif et lubrifiant.
- La pression du liquide de rinçage doit dépasser de 1 bar (15psi) la pression de décharge de la pompe à lobes et son débit doit être de 35 à 55 litres/heure (10 à 15 US gal/heure) par joint.

Le flux du liquide de rinçage doit entrer au point le plus bas du boîtier d'étanchéité et sortir au point le plus élevé pour évacuer les poches d'air.

Consulter le schéma pour voir le système de liquide de rinçage suggéré (Figure 13).

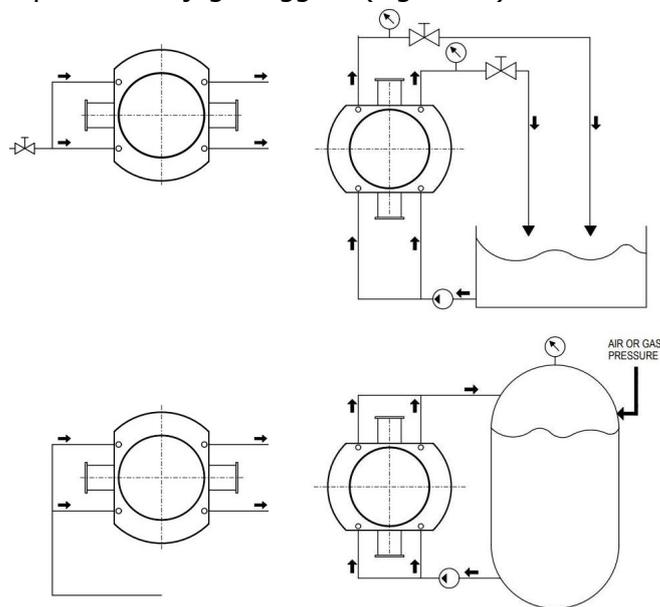


Figure 13 - Alimentation liquide haute pression pour les joints d'étanchéité doubles.

**Les joints d'étanchéité mécaniques doubles à vapeur sont utilisés quand:**

Il est nécessaire qu'aucune bactérie ou contamination ne puisse entrer dans la pompe, c'est-à-dire pour les systèmes aseptiques.

Les systèmes à barrage de vapeur doivent être installés de la manière suivante:



**ATTENTION**

- Dans la mesure du possible, le liquide utilisé pour la vapeur doit être un liquide stérile. La vapeur doit entrer au point le plus bas du boîtier d'étanchéité et sortir au point le plus haut pour évacuer les poches d'air.
- Lorsque la vapeur est essentielle, le système de tuyauterie doit être conçu

avec grand soin et inclure des purges de la vapeur et des dispositifs de contrôle appropriés.

- La vapeur doit être propre, filtrée et humide, c.-à-d. non surchauffée.
- La pression de la vapeur doit être aussi basse que la température désirée le permet.

La vapeur doit entrer au point le plus haut du boîtier d'étanchéité et sortir au point le plus bas pour que les condensats puissent s'évacuer à partir du point le plus bas.

Consulter la Figure 14 pour voir le raccordement de la vapeur suggéré.

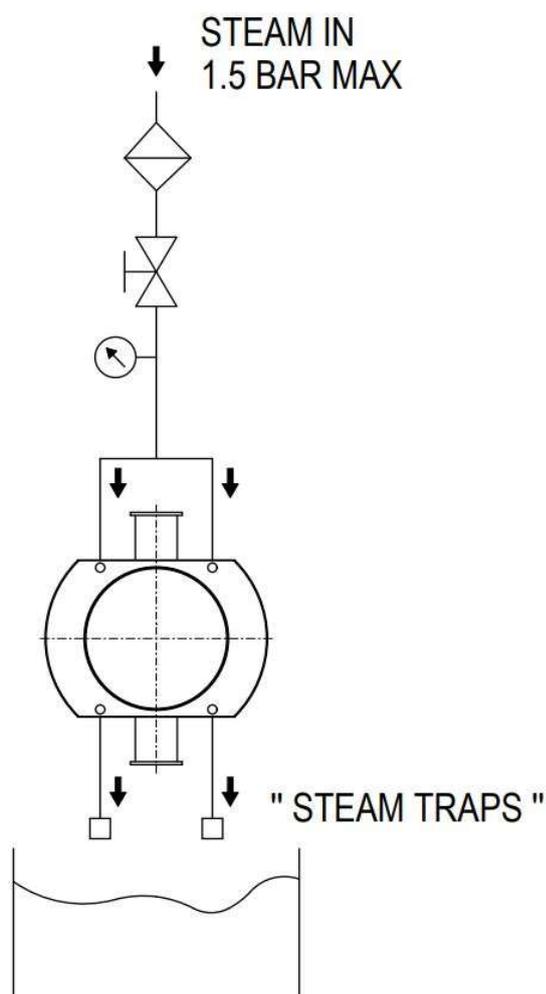


Figure 14 - Système de barrage de vapeur pour joint d'étanchéité mécanique double



#### ATTENTION

Les garnitures carbure de silicium sur carbure de silicium ne sont pas recommandées pour les applications avec barrage de vapeur.

Les joints d'arbre à garniture d'étanchéité mécanique doubles ne sont pas disponibles pour

les pompes de taille HP32 ou HP34.

## 3.12 MATERIAUX DES JOINTS D'ÉTANCHEITE

### FACES D'ÉTANCHEITÉ

Tous les joints d'étanchéité primaires sont disponibles avec des faces carbone sur carbure de silicium pour les fluides non abrasifs et des faces carbure de silicium sur carbure de silicium pour les fluides abrasifs contenant des cristaux, des poudres ou des particules ou bien lorsqu'il est nécessaire qu'aucune particule d'usure ne puisse entrer dans le liquide pompé. Les faces carbure de silicium sur carbure de silicium ne sont pas recommandées pour les applications avec rinçage à la vapeur.

Des joints d'étanchéité simples carbone sur acier inoxydable sont disponibles pour les fluides non abrasifs et lubrifiants.

Tous les joints d'étanchéité mécaniques secondaires doubles ont des faces carbone sur carbure de silicium.

### ÉLASTOMÈRES

Les élastomères des joints d'étanchéité primaires en contact avec le produit doivent être sélectionnés en fonction de leur compatibilité avec le produit et le processus de production.

Il est nécessaire de tenir compte de la compatibilité chimique, des températures et des caractéristiques du matériau. Les pompes HP et LH sont disponibles avec différents élastomères:

Nitrile 1935/2004 EC, qualité FDA
EPDM 1935/2004 EC, qualité FDA
Viton 1935/2004 EC, qualité FDA
PTFE 1935/2004 EC, qualité FDA et USP

Tableau 2- Élastomères approuvés

Consulter le fournisseur pour plus d'informations.

### 3.13 SOUPAPE DE SECURITE DU COUVERCLE DE LA POMPE

Les pompes HP et LH peuvent être équipées d'une soupape de sécurité sur le couvercle de la pompe pouvant être tarée pour protéger **UNIQUEMENT LA POMPE** contre les surpressions.



#### ATTENTION

Cette soupape n'est pas conçue pour protéger l'ensemble du système ou pour dévier le liquide pendant une période prolongée.

Si une telle protection s'avère nécessaire, il faudra installer une soupape de sécurité EN-LIGNE envoyant le liquide vers le réservoir d'aspiration durant la surpression.

La pression maximale admissible de la pompe est indiquée dans **la plaque signalétique**.

La soupape de sécurité devra être tarée pour s'ouvrir avant que cette pression ne soit atteinte.

Il se peut qu'un autre élément du système ait une limite de pression maximale inférieure à celle de la pompe. (Section 3.11 Joints d'étanchéité et rinçage)

Si tel est le cas, la soupape de sécurité du couvercle de la pompe devra être tarée pour que cette pression ne soit pas dépassée.

#### Tarage de la soupape de sécurité:

Dans la mesure du possible, le tarage doit être effectué en utilisant le liquide pompé.



Figure 15 - Soupape de sécurité

- Visser la vis de tarage (135) à fond dans son logement en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre pour que la valve soit totalement fermée.

- Un manomètre doit être installé sur la tuyauterie juste après la pompe.
- Faire démarrer la pompe.
- Augmenter la pression de la pompe en fermant une vanne en aval ou en augmentant la vitesse de la pompe. Continuer jusqu'à ce que la pression de tarage de la soupape de sécurité soit atteinte.



#### ATTENTION

- FAIRE ATTENTION À NE PAS DÉPASSER LA PRESSION MAXIMALE ADMISSIBLE DE LA POMPE. VÉRIFIER **LA PLAQUE SIGNALÉTIQUE**.
- Commencer à dévisser la vis de réglage (135) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le manomètre commence à descendre.
- Si une petite tige est insérée dans l'extrémité de la vis de tarage jusqu'au point de contact avec le guide de soupape (134) on peut sentir le mouvement de la soupape.

#### La soupape de sécurité est maintenant réglée.

- Vérifier le tarage de la soupape de sécurité en ouvrant la vanne en aval ou en réduisant la vitesse de la pompe. Il sera nécessaire de réduire la pression d'environ 10% de la pression de réglage pour s'assurer de la fermeture totale de la soupape de sécurité.
- En alternative, on peut arrêter la pompe.
- Redémarrer la pompe ou augmenter la pression en suivant la méthode indiquée pour le tarage de la soupape de sécurité.
- La soupape de sécurité devra s'ouvrir à la pression de tarage.
- Le cas échéant, ajuster le tarage en fonction des besoins.

#### Protection contre les surpressions:



#### ATTENTION

Le système doit être équipé d'un dispositif de protection pour éviter les risques de blessure du personnel ou de dommages à la pompe ou au système du fait d'une surpression. Par exemple:

- Pressostat ou capteur câblé pour arrêter le moteur d'entraînement. Idéalement, le moteur devrait être équipé d'un frein.
- Soupape de sécurité ou disque de rupture installé en aval de la pompe et raccordé

de manière à dévier l'excédent de fluide de manière sûre.

- Soupape de sécurité installée sur le couvercle de la pompe.
- Accouplement avec limiteur de couple entre l'entraînement et l'arbre de la pompe.
- Capteur d'intensité du courant sur le moteur.



### ATTENTION

Les dispositifs de protection doivent être réglés pour se déclencher avant le dépassement de la pression de sécurité de la pompe, ou de celle du système si celle-ci est inférieure.

**REMARQUE:** la pression maximale varie en fonction de la température.

## 3.14 LUBRIFICATION

Les paliers d'arbre et les engrenages des pompes HP et LH sont lubrifiés à l'huile.



### ATTENTION

Les pompes sont fournies avec de l'huile Nevastane XSH150 dans le réducteur

- Vidanger l'huile du logement de palier à l'issue des 120 premières heures de service et remplir à nouveau avec de l'huile neuve de la qualité requise.
- Vérifier régulièrement le niveau de l'huile et remettre à niveau si nécessaire.
- En cas de baisse notable du niveau de l'huile, il sera nécessaire de rechercher la cause du problème sans délais.

Capacité d'huile du réducteur:

Modèle de pompe	Capacité d'huile
HP/32 & 34	0,38 litre
HP/42 & 44	0,66 litre
HP/52 & 54	1,17 litre
HP/62 & 64	2,20 litre
LH/72, 74 & 76	5,50 litre

## 4 MISE EN SERVICE DE LA POMPE ET CONTRÔLES DE ROUTINE

### 4.1 MISE EN SERVICE

Pour éviter les risques de blessure du personnel ou de dommage à l'équipement, vérifier tous les points énumérés ci-dessous avant d'effectuer le premier démarrage de la pompe et après toute intervention de maintenance.

- Absence de tous résidus de soudage ou autres débris dans la pompe et la tuyauterie.
- Serrage correct des boulons de montage et de la tête de pompe.
- Sécurité des raccordements de la tuyauterie.
- Présence et bon fonctionnement de tous les carters et dispositifs de sécurité et de protection.
- S'assurer que le moteur est correctement câblé pour tourner dans le bon sens (Figure 16 et tableau 3 - Direction du flux)
- Le cas échéant, présence et circulation correcte du fluide de rinçage (Voir 3.11 Joints d'étanchéité et rinçage)



### ATTENTION

Ne pas utiliser les pompes HP et LH pour le premier rinçage du système. Si nécessaire, rincer l'ensemble du système avec des produits de nettoyage appropriés avant de démarrer la pompe en utilisant une pompe plus appropriée. Se rappeler que des débris métalliques lourds ont tendance à s'accumuler dans les points les plus bas du système.

- S'assurer que toutes les vannes sont ouvertes - **NE JAMAIS** faire fonctionner la pompe avec une vanne fermée.
- Dans un système chauffé, s'assurer que la tuyauterie et la tête de pompe sont à la température d'exercice.
- S'assurer que la pompe est correctement lubrifiée.  
(Voir 3.14 LUBRIFICATION)

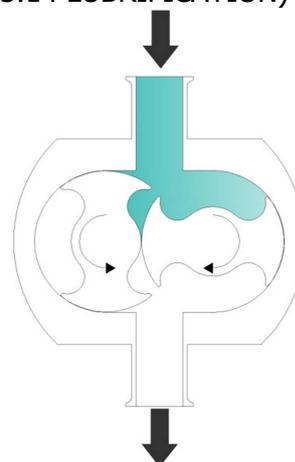


Figure 16 - Sens de rotation - Vue côté tête de pompe

(Principe applicable pour toutes les positions d'installation)

<b>DIRECTION DU FLUX</b>		
VUE CÔTÉ TÊTE DE POMPE		
DIRECTION DE L'ARBRE D'ENTRAÎNEMENT	DANS LE SENS DES AIGUILLES D'UNE MONTRE	DANS LE SENS ANTIHORAIRE
ORIFICES HORIZONTAUX ET ARBRE EN HAUT	GAUCHE À DROITE	DROITE À GAUCHE
ORIFICES HORIZONTAUX AVEC ARBRE EN BAS	DROITE À GAUCHE	GAUCHE À DROITE
ORIFICES VERTICAUX ET ARBRE À GAUCHE	DU BAS VERS LE HAUT (MONTANT)	DU HAUT VERS LE BAS (DESCENDANT)
ORIFICES VERTICAUX ET ARBRE À DROITE	DU HAUT VERS LE BAS (DESCENDANT)	DU BAS VERS LE HAUT (MONTANT)

Tableau 3 - direction du flux

Dans la mesure du possible, démarrer la pompe à faible vitesse et augmenter la vitesse progressivement.

- S'assurer qu'il n'y a pas de bruits incongrus.
- Vérifier qu'il n'y a pas de fuites.
- Contrôler que la pompe fournit bien le débit attendu, en pompant le fluide à la vitesse d'exercice normale.
- Arrêter la pompe si le fluide ne circule pas, pour éviter le fonctionnement à sec qui pourrait endommager les joints d'étanchéité.  
(Voir 3.11 JOINTS D'ETANCHEITE ET RINÇAGE)



### **ATTENTION**

- Surveiller la pompe pendant les premières heures de fonctionnement - s'assurer qu'il n'y a pas de bruits incongrus ou de surchauffe de la pompe, à savoir plus de 80°C (176°F), sauf dans le cas de pompage de liquides chauds, la température pouvant alors atteindre 110°C (230°F).
- Si la pompe fonctionne à une vitesse

élevée ou si elle pompe des liquides chauds les surfaces de la pompe peuvent devenir très chaudes.

## **4.2 CONTRÔLES QUOTIDIENS**

- Inspection visuelle de tous les joints pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuites de produit, liquide de rinçage (le cas échéant) ou huile du réducteur.
- Le cas échéant, vérification du joint à presse-étoupe pour s'assurer qu'il n'y a pas de pertes excessives.
- S'assurer qu'il n'y a pas de bruits incongrus
- Vérifier qu'il n'y a pas de vibrations ou de changements de la température.
- Si des problèmes mineurs sont constatés, ils pourront être corrigés à la fin du tour de travail, les problèmes majeurs doivent être rectifiés immédiatement.

## **4.3 CONTRÔLES HEBDOMADAIRES**

- En plus des contrôles quotidiens:
- Retirer le couvercle de la pompe et vérifier qu'il n'y a pas de dommages ou d'usure. Faire les réparations ou remplacements nécessaires.
- Si les joints d'arbre principaux de la pompe sont à presse-étoupe, les inspecter pour rechercher des signes d'usure. Les remplacer ou planifier leur remplacement en fonction des besoins.
- Vérifier le niveau du lubrifiant et remettre à niveau si nécessaire. Cette opération doit être effectuée avec la pompe à l'arrêt.
- Vérifier le niveau du lubrifiant de l'entraînement et remettre à niveau si nécessaire. Suivre les instructions du fabricant.

## **4.4 CONTRÔLES MENSUELS**

- En plus des contrôles hebdomadaires:
- Retirer le couvercle de la pompe et inspecter les surfaces
- Inspection visuelle des surfaces du rotor.
- Si une soupape de sécurité du couvercle de la pompe est installée, vérifier son bon fonctionnement. Si la soupape de sécurité ne fonctionne pas régulièrement, il se peut que la membrane ait tendance à

coller.

## 4.5 CONTRÔLES SEMESTRIELS

- En plus des contrôles mensuels.
- Changer le joint torique du couvercle de la pompe ou le joint du couvercle de la pompe.
- Démonter les rotors pour voir s'il y a des signes d'usure.

Inspecter les faces d'étanchéité pour voir s'il y a des signes d'usure et contrôler l'état des élastomères. Remplacer ou planifier les remplacements en fonction des besoins.

## 4.6 CONTRÔLES ANNUELS

- Remplacer les joints d'étanchéité mécaniques si cela est nécessaire.
- Remplacer les joints à lèvres des boîtiers des joints d'étanchéité mécaniques rincés.
- Remplacer la membrane de la soupape de sécurité du couvercle de la pompe.
- Changer la garniture des joints d'arbre à presse-étoupe.
- Changer toutes les coupelles caoutchouc en L, les joints toriques et autres joints sur la tête de pompe.
- Vérifier l'état des joints à huile du réducteur et du joint du couvercle du réducteur pour voir s'il y a des signes de fuite et les remplacer en cas de besoin.
- Contrôler l'usure des paliers en cherchant à déplacer l'arbre latéralement ou vers l'avant et l'arrière. Si un jeu est perçu, retirer le couvercle de la boîte des engrenages, démonter les paliers pour les inspecter et les remplacer en cas de besoin.
- Vidanger et remplacer l'huile du réducteur de la pompe.

L'exécution consciencieuse des inspections quotidiennes et des contrôles de maintenance préventive aux intervalles prévus garantira une performance optimale de la pompe pendant de nombreuses années.

**Un défaut de maintenance de la pompe et d'exécution des contrôles indiqués ci-dessus peut faire déchoir la garantie.**

# 5 NETTOYAGE ET STÉRILISATION

Les pompes HP et LH sont conçues pour une utilisation avec des produits exigeant le nettoyage des équipements de production et des pompes. Le niveau standard de nettoyage ou de désinfection requis dépend des exigences du processus et du produit. Les informations fournies aux présentes ont uniquement un caractère indicatif. L'utilisateur de la pompe a la responsabilité de s'assurer que le protocole de nettoyage adopté est approprié pour obtenir le niveau de propreté requis et Packo ne peut en aucun cas être tenue responsable pour aucune contamination ou perte.

La pompe peut être nettoyée après démontage (nettoyage manuel) ou bien en place (CIP, cleaned-in-place) dans le cadre d'une procédure de nettoyage de l'ensemble du processus de production. Plus le niveau de propreté exigé est important et plus le processus de nettoyage sera sophistiqué. Les pompes peuvent être nettoyées et stérilisées en place, c'est-à-dire en faisant circuler dans la pompe des produits de nettoyage ou de la vapeur, sans démonter la pompe.

En cas de besoin, les pompes peuvent aussi être démontées rapidement pour pouvoir accéder aux surfaces de contact avec le fluide pour le nettoyage manuel ou l'inspection.

## 5.1 NETTOYAGE EN PLACE (CLEANED-IN-PLACE, CIP) ET NETTOYAGE MANUEL

### Systèmes de nettoyage

Le type de système de nettoyage utilisé dépend d'une part du niveau de nettoyage requis et d'autre part des matières à éliminer.

Des systèmes différents sont nécessaires pour le nettoyage des matières organiques, comme les huiles, les graisses et les protéines, et le nettoyage des matières inorganiques, comme les sels minéraux.

Les fabricants de détergents peuvent fournir des conseils pour l'utilisation des produits chimiques et des températures. Pour obtenir le débit turbulent requis pour le nettoyage, le fluide doit circuler dans la tuyauterie à une vitesse de 1,5 m/sec avec contre-pression d'1 bar.

## Procédure de Nettoyage en place (Cleaned-in-place, CIP)

Toutes les pompes sont en principe fournies propres, mais l'utilisateur de la pompe a la responsabilité d'instaurer une routine de nettoyage et de stérilisation adaptée au fluide et au processus de production.

Celle-ci devra être mise en œuvre avant la première utilisation de la pompe et, par la suite, aussi souvent que cela sera nécessaire. Les lignes directrices ci-après aideront à définir des routines de nettoyage des pompes HP et LH efficaces minimisant le risque de dommage à la pompe.

- Rincer l'ensemble du système avec un liquide approprié, normalement de l'eau à une température de 50°C (120°F), dès que possible à l'issue du processus de production, pour éliminer la majeure partie des résidus avant qu'ils ne sèchent sur les surfaces.
- Si le nettoyage en place n'est pas exécuté immédiatement après le rinçage, laisser la pompe et le système pleins de liquide de rinçage.
- Les produits de nettoyage chimiques devront être choisis en fonction de la contamination à éliminer et ils devront être utilisés en respectant les recommandations du fabricant en matière de dilution, de température et de délai de circulation, sans dépasser cependant la température de 90°C (195°F). Vérifier la compatibilité avec les matériaux de construction de la pompe.
- Le fluide NEP (nettoyage en place) doit circuler dans la tuyauterie principale à une vitesse de 1,5 m/sec avec une contre-pression de 1 bar.

Si la circulation du fluide NEP est assurée par la pompe à lobes, consulter la **Fiche des données de performance** pour définir la vitesse de la pompe requise, en tenant compte des pertes de pression dans la tuyauterie. **SE RAPPELER** que la cavitation est plus fréquente lorsque les pompes pompent des liquides chauds. S'assurer que la Pression d'aspiration nette disponible est adéquate.

Si le liquide NEP est pompé au moyen d'une pompe séparée, il peut être nécessaire de faire tourner la pompe à lobes à une vitesse suffisamment rapide pour que le fluide puisse la traverser librement. Si la

circulation du fluide dans la tuyauterie ne peut pas atteindre une vitesse suffisante, installer une boucle de dérivation pour dévier le fluide excédentaire en aval de la pompe.

Pour garantir que le fluide NEP puisse entrer en contact avec toutes les surfaces du système, la pression du fluide NEP doit être au moins égale à la pression du processus de production à tous les points du système.

Pour obtenir ce résultat, il peut s'avérer nécessaire de réduire le débit dans la tuyauterie de refoulement mais la pression différentielle et les températures indiquées dans la **plaque signalétique** de la pompe ne doivent en aucun cas être dépassées. Une pression différentielle minimum de 1 bar est recommandée pour obtenir un nettoyage efficace.

- Après le nettoyage NEP, rincer le système avec des neutraliseurs et de l'eau propre pour éliminer toutes traces des produits de nettoyage.



### ATTENTION

Ne pas faire circuler de l'eau froide dans la pompe immédiatement après l'eau chaude. Il est indispensable que la température s'abaisse progressivement, car un choc thermique pourrait provoquer le grippage de la pompe.

## Procédure de nettoyage manuel

Consulter les sections du manuel fournissant les instructions pour le démontage et le remontage des composants de la pompe en contact avec le fluide.



### ATTENTION

Faire attention à ne pas rayer ou endommager les pièces de la pompe.

Une partie des faces d'étanchéité reste sur le rotor lors de son démontage. Prendre soin de ne pas endommager ces faces d'étanchéité.

**NE JAMAIS** utiliser des tampons abrasifs ou des brosses pour nettoyer les faces d'étanchéité rincées, des débris pourraient s'incruster dans la garniture et causer de la corrosion.

Utiliser des produits de nettoyage appropriés et respecter les indications du fabricant pour les températures, les dilutions et le contact avec la peau ainsi que tous les conseils de sécurité.

Nettoyer à fond toutes les surfaces en contact avec le fluide. Les rincer si nécessaire.

Il sera nécessaire de démonter au minimum le couvercle de la pompe et les rotors. Remonter la pompe en suivant les indications figurant dans le manuel.

## 5.2 Stérilisation en place (SIP)

Il est possible de faire circuler de la vapeur dans l'ensemble du système assemblé pour stériliser les surfaces internes sans démonter la pompe.

Pour obtenir une stérilisation à 100%, il est indispensable de faire circuler la vapeur suffisamment longtemps pour amener les parties les plus froides du système à la température de stérilisation et maintenir cette température jusqu'à l'élimination complète des organismes pathogènes.

### Procédure de Stérilisation en place (Sterilizing-in-place - SIP)

En cas d'utilisation de désinfectants chimiques, suivre les indications fournies ci-dessus pour le nettoyage NEP. Pour la stérilisation à la vapeur, il est nécessaire de sélectionner une pompe en tenant compte des éléments suivants:

- Les élastomères EPDM résistent mieux aux contacts répétés avec la vapeur mais ils doivent être changés périodiquement.
- Le PTFE (téflon) est peu compatible avec le contact avec la vapeur - Les joints du couvercle de la pompe en PTFE devront être remplacés chaque fois que la pompe sera stérilisée.
- Pour plus d'information, consulter Packo.

La pompe doit être orientée avec les orifices verticaux, pour éviter les accumulations de liquide.

- La pompe et la tuyauterie devront être nettoyées à fond avant la stérilisation.



#### ATTENTION

Faire circuler de la vapeur propre et humide dans l'ensemble du système jusqu'à ce que tous les composants aient atteint stablement la température requise. La vapeur doit être non calcaire, sans particule ou trace de rouille - un filtre peut s'avérer nécessaire. Typiquement, la vapeur est à 121°C (250°F) et 1 bar (15 psi). La durée de circulation de la vapeur pour amener la pompe à

température est typiquement de 20 minutes. La durée effective requise varie cependant en fonction des installations et il sera donc nécessaire de vérifier la température, par exemple en utilisant des thermocouples.



#### ATTENTION

Ne pas faire tourner la pompe à lobes durant cette phase de chauffage.



#### ATTENTION

Aucun composant de la pompe ou raccord de tuyauterie ne doit être desserré ou démonté durant la stérilisation à la vapeur car les fuites de vapeur peuvent provoquer des blessures sérieuses.

- Continuer à faire circuler de la vapeur dans la pompe à lobes ou la tuyauterie pendant toute la période de maintien à température de stérilisation. La durée de la période de maintien à température de stérilisation est déterminée par l'utilisateur en fonction du degré de stérilisation requis. Typiquement, elle est de 20 à 60 minutes.
- Pour éviter tout risque de grippage, la pompe à lobes ne doit pas tourner durant la période de maintien à température de stérilisation, à moins que cela ne soit essentiel pour obtenir la stérilisation requise. Tous les composants de la pompe devraient normalement atteindre la température de stérilisation par conduction thermique sans rotation de la pompe.



#### ATTENTION

- Si la rotation est essentielle, on peut faire tourner la pompe à la main pendant la période de maintien à la température de stérilisation - faire attention aux surfaces chaudes - ou la faire tourner à un maximum de 50 tr/m si la pompe est équipée de :
- Joints d'étanchéité simples carbone/carbure de silicium ou de joints d'étanchéité rincés ou doubles à condition qu'un liquide de rinçage, c.-à-d. un condensat, soit raccordé et qu'il fonctionne à une pression supérieure à la pression de la vapeur présente dans la pompe durant la stérilisation SIP.



#### ATTENTION

Si la pompe à lobes est équipée de joints

d'étanchéité simples carbure de silicium/carbure de silicium elle ne doit pas tourner pendant la période de maintien à la température de stérilisation car les faces d'étanchéité pourraient se coller.

- Après la période de maintien à température de stérilisation, laisser la pompe refroidir naturellement ou la purger avec de l'air stérile/gaz inerte.



### ATTENTION

La pompe ne doit pas tourner durant son refroidissement.

- Aucun liquide froid ne doit entrer dans la pompe à lobes avant que la température de la pompe ne soit redescendue à 60°C (140°F) ou moins.

Si la pompe est équipée de garnitures d'étanchéité carbure de silicium/carbure de silicium, la remplir de liquide pour lubrifier les garnitures avant de la faire tourner.

## 6 INSPECTIONS ET RÉPARATIONS

Les pompes HP et LH n'ont pas besoin d'être réglées durant leur exploitation normale. Il est cependant conseillé de vérifier périodiquement les niveaux d'huile et les composants de la tête de pompe (notamment les garnitures d'étanchéité et les joints) pour les nettoyer et les remplacer lorsque cela s'avère nécessaire. Tous les composants d'étanchéité primaire de la pompe en contact avec le fluide peuvent être inspectés et entretenus sans qu'il soit nécessaire de démonter le logement du rotor de la pompe du corps de palier et d'enlever la pompe ou le groupe d'entraînement du socle en procédant de la manière indiquée ci-après:



### ATTENTION – Pour votre sécurité:

Avant de commencer toute intervention de réparation ou d'inspection, couper l'alimentation électrique de la pompe et du moteur d'entraînement, dépressuriser, vidanger et isoler la tuyauterie, le système de rinçage des joints et les enveloppes de régulation thermique (le cas échéant).

## 6.1 COUVERCLE

### Démontage

Avant d'enlever le couvercle de la pompe (122), s'assurer que la pompe et l'entraînement sont bien isolés, que la pompe est suffisamment froide pour être touchée sans danger, qu'elle a été vidangée des fluides (prendre les précautions requises pour les fluides dangereux) et s'assurer que la pompe, le système de rinçage des joints d'étanchéité et les enveloppes thermiques sont isolés et dépressurisés.

Si le couvercle de la pompe est équipé d'une soupape de sécurité, consulter la section (SOUPAPE DE SECURITE DU COUVERCLE DE LA POMPE).

Procéder de la manière suivante:



### ATTENTION

Le couvercle de la pompe est lourd ; prévoir son soutien lors de l'enlèvement des boulons (123).

- Retirer les boulons (123) et enlever le couvercle de la pompe. S'il est collé, le frapper prudemment sur le côté avec un maillet souple, ne pas faire un effet de levier.
- Prendre soin de **NE PAS ENDOMMAGER** la face du couvercle ou l'anneau d'étanchéité: placer le couvercle face en haut sur une surface propre.

### Remontage:

- Placer le joint torique (120) dans la gorge du couvercle en prenant soin de le placer correctement. (Figure 17)

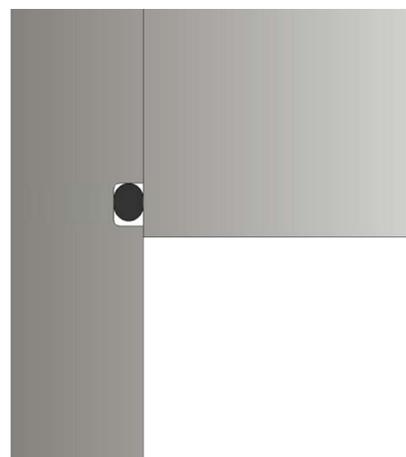


Figure 17 – Couvercle de la pompe HP & LH

## 6.2 ROTORS

### Démontage:

Désaccoupler la pompe du moteur d'entraînement. Retirer le couvercle de la pompe (Voir 6.1 Couvercle)

- Les rotors sont fixés par des vis rainurées spéciales (59) avec des joints toriques (58).
- Bloquer les rotors de la pompe avec une entretoise souple (Figure 18) - Un bloc en plastique (180) est fourni avec la pompe pour cet usage.

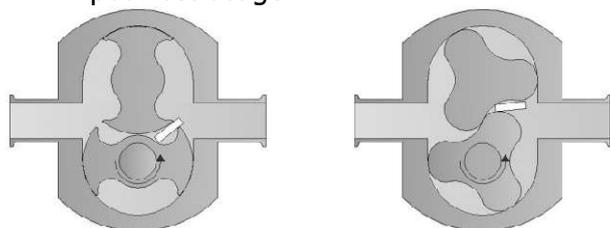


Figure 18 - Desserrer le boulon du rotor (rotor inférieur)

- Utiliser uniquement l'outil spécial (181) fourni pour le desserrage et le resserrage. Les deux vis sont filetées à droite.
- Retirer les rotors en faisant attention à ne pas endommager les joints d'étanchéité par un contact entre les embouts des arbres et les faces d'étanchéité situées à l'arrière du rotor.
- Prendre note de l'arbre auquel les rotors sont montés, pour pouvoir les remonter sur le bon arbre. (sans mélanger les faces d'étanchéité)  
Remarque: Lors du démontage des rotors, les joints d'étanchéité statiques peuvent parfois sortir de leur alésage. Cela ne nuit pas à l'étanchéité, mais il faut faire attention à ne pas faire tomber la face d'étanchéité statique.

### Remontage:

- Avec le joint d'étanchéité et la coupelle en caoutchouc correctement installés à l'arrière du rotor (6.3 Joints d'étanchéité primaires), nettoyer et sécher les faces d'étanchéité avec un chiffon doux avant de procéder au remontage. Ne pas lubrifier les faces d'étanchéité.
- Enfiler les assemblages des rotors sur leurs arbres respectifs. Lors du remontage, les rotors doivent glisser librement dans leurs

cannelures d'entraînement.

- (les rotors à cornes HP32 & 34 sont au même niveau que les plats)
- Bloquer les rotors de la pompe avec une entretoise douce (Figure 19) - Un bloc en plastique (180) est fourni avec la pompe pour cet usage.

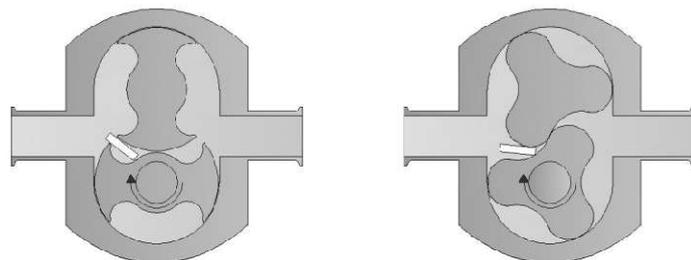


Figure 19 - Serrer le boulon du rotor (rotor inférieur)

- Lubrifier le joint torique (58) et l'installer dans l'alésage situé sur le devant du rotor puis remettre la vis en place.
- Resserrer en utilisant l'outil spécial fourni au couple spécifié au Tableau 4- Couples rotor.

Taille pompe	Fixations	Couple
HP 32/34	Vis rotor	18Nm
HP 42/44	Vis rotor	55Nm
HP 52/54	Vis rotor	55Nm
HP 62/64	Vis rotor	100Nm
LH 72/74/76 (trois-boulons)	Capuchon hygiénique	40Nm
	Boulons	50Nm

Tableau 4 – Couples rotor

## 6.3 JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ PRIMAIRES

Après le démontage des rotors (6.2 Rotors) les joints d'étanchéité primaires peuvent être inspectés pour voir s'ils sont usés, craquelés, ébréchés ou griffés ou si ils présentent des signes de brûlures causées par le fonctionnement à sec.

Inspecter les joints en caoutchouc pour voir s'ils sont endommagés ou détériorés. Avant le remontage, nettoyer les faces d'étanchéité avec un chiffon doux ne faisant pas de peluches.

Il est conseillé d'acheter des kits d'élastomères chez votre distributeur local et de changer les élastomères lors du remontage des faces d'étanchéité. À titre de précaution il est aussi conseillé d'avoir des faces d'étanchéité d'avance car ces pièces sont fragiles et peuvent casser

facilement.

## Démontage des joints d'étanchéité mécaniques:



**ATTENTION**

Faire attention à NE PAS rayer les composants de la pompe, car celle-ci deviendrait plus difficile à nettoyer.

### HP 4-6

- Retirer prudemment les sièges des joints d'étanchéité statiques (80) de leurs alésages dans le logement du rotor (51). Effectuer cette opération en utilisant l'outil de démontage spécial (182) fourni avec la pompe. Enfiler prudemment l'outil de démontage entre le diamètre extérieur du siège du joint d'étanchéité statique et l'alésage dans le logement du rotor. (Figure 20)

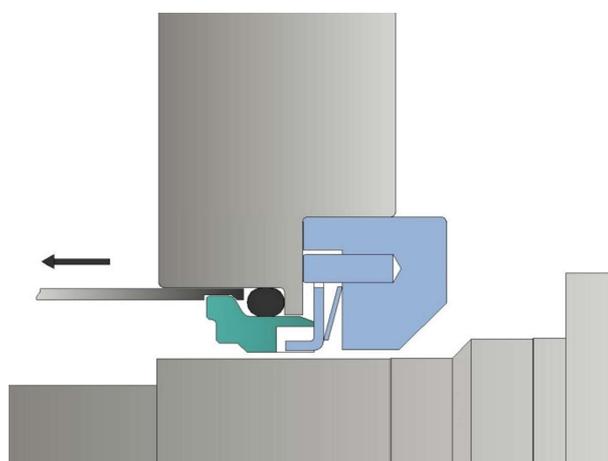


Figure 20 - Enlever le siège du joint

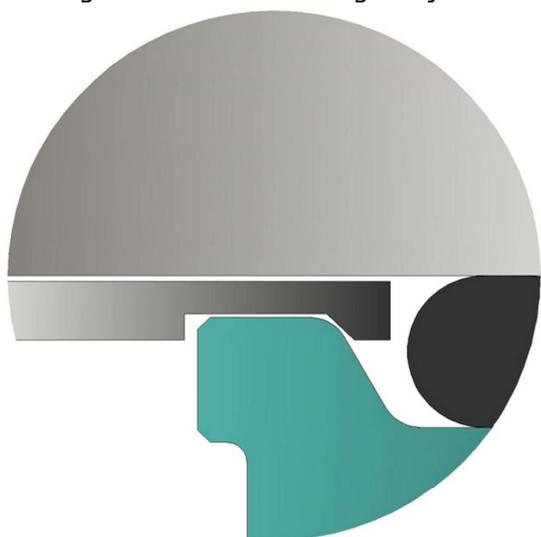


Figure 21 – Enlever le siège du joint, extrémité en forme de crochet

- Repousser le joint torique avec l'extrémité de l'outil et faire tourner l'outil de 90 degrés, jusqu'à ce que l'extrémité en forme de crochet

se bloque en position derrière le siège du joint. (Figure 20 & 21).

- Faire glisser doucement l'outil tout le long de la circonférence du joint et extraire prudemment la face d'étanchéité.
- Faire attention à ne pas rayer ou endommager la face lisse de la garniture.
- Conserver les joints avec l'arbre correspondant, pour pouvoir remettre les faces d'étanchéité en place à l'identique au moment du remontage.
- L'anneau d'étanchéité (83) peut sortir avec la face d'étanchéité. Si tel n'est pas le cas, l'enlever de son alésage dans le logement du rotor et le conserver avec la face d'étanchéité.
- On peut juger opportun d'étiqueter les composants.

**Remarque:** les joints d'étanchéité statiques sont également accessibles en passant par l'arrière du logement du rotor après le démontage du logement du rotor et des boîtiers d'étanchéité (6.6 Boîtiers d'étanchéité).

- N'enlevez que le siège du joint d'étanchéité rotatif (80) en passant par l'arrière du rotor (56) dans le cas où il est prévu d'installer un nouveau joint ou une nouvelle coupelle en caoutchouc en L (83). Extraire délicatement le siège du rotor en utilisant deux leviers souples, pour ne pas rayer le rotor ou endommager la face d'étanchéité. (Figure 22)

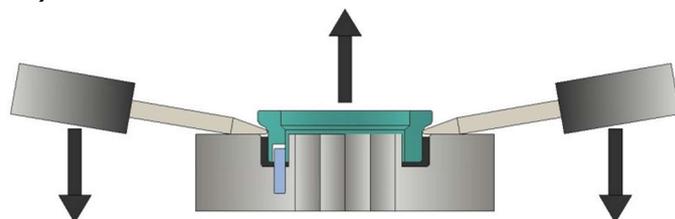


Figure 22 - Enlever le joint du rotor

## Pompes HP32 & HP34



**ATTENTION**

**Remarque:** les joints d'arbre à garniture d'étanchéité mécanique double ne sont pas disponibles pour les pompes de taille HP3

- Tirer sur les faces d'étanchéité statiques (80) pour les sortir de leur alésage dans le logement du rotor (51), retirer l'anneau d'étanchéité (83) avec la face d'étanchéité correspondante. Faire attention à ne pas rayer

ou endommager la face lisse du joint.

- S'il est prévu de réutiliser les faces d'étanchéité, les conserver avec l'arbre correspondant, pour pouvoir les réinstaller à l'identique au moment du remontage. Il peut être opportun d'étiqueter les composants.
- Ne retirer que le siège du joint en passant par l'arrière du rotor (56 & 57) dans le cas où il est prévu d'installer un nouveau joint ou une nouvelle coupelle en caoutchouc (83).

Pour retirer le siège du joint d'étanchéité en passant par l'arrière il est nécessaire d'utiliser un outil spécial. Cet outil doit être fabriqué aux dimensions indiquées à la figure 23.

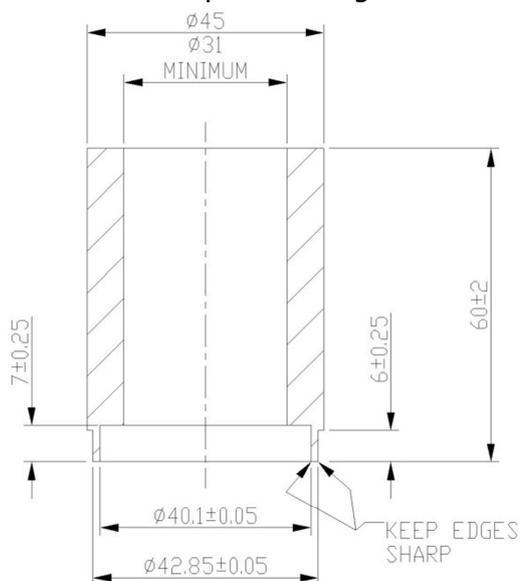


Figure 23 – dimensions manchon

Appuyer le manchon sur le bord visible de la coupelle en caoutchouc pour monter en force la coupelle en caoutchouc dans l'alésage du joint dans le rotor. La face d'étanchéité sera poussée hors de son alésage.

Ne pas faire un effet de levier sur la face d'étanchéité avec des tournevis ou des outils similaires car le matériau des garnitures est très fragile et elles peuvent facilement être endommagées ou cassées.

Si la face d'étanchéité doit être réutilisée, prendre note de l'orientation - Les faces d'étanchéité ne sont pas réversibles.

### Montage des joints d'étanchéité mécaniques:

**Remarque :** si des faces d'étanchéité utilisées précédemment doivent être remontées, veiller à ce que les faces rotatives et statiques soient

réinstallées comme à l'origine.

### HP4-6



### ATTENTION

Monter les faces d'étanchéité avec la face étroite dans le logement du rotor. La face large des garnitures d'étanchéité doit être montée dans le rotor.

- Monter le joint torique (83) sur la face d'étanchéité statique primaire et lubrifier l'alésage dans le logement du rotor avec un lubrifiant approprié compatible avec le fluide pompé et l'élastomère.
- **NE PAS** utiliser des lubrifiants à base d'huile minérale sur les joints EPDM.
- Aligner les encoches de la face d'étanchéité avec les pattes de la plaque d'entraînement dans le boîtier d'étanchéité ; une petite découpe permet de voir une patte d'entraînement (Figure 24).

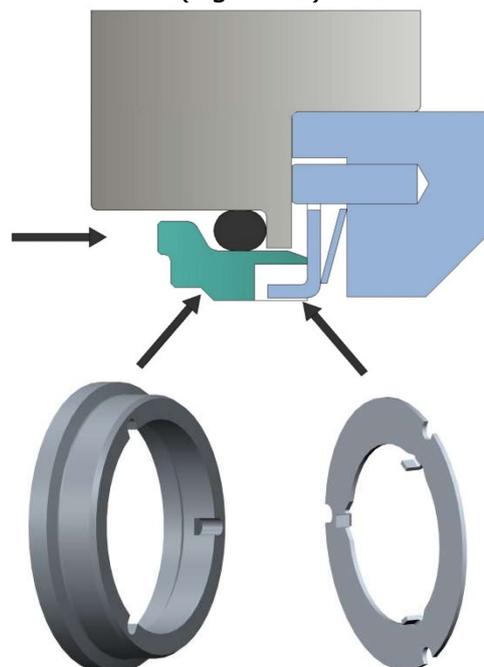


Figure 24 – Montage siège fixe

Pousser chaque siège d'étanchéité bien à l'équerre; lorsque les sièges sont correctement installés ils peuvent coulisser librement contre la résistance de leur ressort.

Une pression excessive n'est pas nécessaire ou recommandée car les joints d'étanchéité sont des composants de précision. Veiller à ne pas endommager le joint torique (83), s'il s'avère difficile d'insérer le joint torique dans l'alésage du logement du rotor, pousser le siège du joint d'étanchéité dans l'alésage.

**Remarque:** si le logement du rotor a été démonté

(6.7 Logement du rotor), les sièges des joints d'étanchéité statiques doivent être insérés dans le logement du rotor avant le montage sur le logement de palier.

- Pour installer le siège du joint sur le rotor (56), insérer d'abord la coupelle en caoutchouc en L (83) dans le rotor (NE PAS LUBRIFIER), aligner avec l'ergot d'entraînement. (Figure 25).

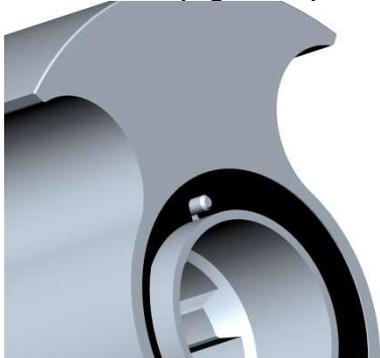


Figure 25 – Aligner la coupelle en caoutchouc en L avec l'ergot d'entraînement du rotor

- Si une garniture en PTFE est installée, insérer d'abord la rondelle en caoutchouc puis le manchon PTFE. Noter que le manchon est légèrement conique et qu'il sera plus facile à monter si le côté étroit est inséré en premier. Lubrifier ensuite le diamètre extérieur du siège du joint d'étanchéité.
- Aligner l'ergot d'entraînement du rotor avec l'une des trois encoches dans le siège du joint d'étanchéité.
- Engager le bord avant du siège du joint d'étanchéité dans la coupelle en caoutchouc ou le manchon PTFE. Appuyer uniformément jusqu'à ce que le siège du joint d'étanchéité repose bien à plat au fond de l'alésage du joint d'étanchéité dans le rotor.
- **NE PAS** endommager la face du siège.
- Lorsqu'il est correctement installé, le siège est parallèle à la face arrière du rotor et il ne doit pas être incliné. Tous les "dépassements" du siège peuvent provoquer des fuites du joint d'étanchéité.
- L'assemblage du joint d'étanchéité est maintenant terminé.
- Nettoyer soigneusement toutes les faces d'étanchéité avec un chiffon doux ne faisant pas de peluches pour éliminer toute la poussière et la graisse.
- Il peut être nécessaire d'utiliser un solvant compatible pour enlever l'huile ou la graisse.
- Normalement il n'est pas nécessaire de retirer les boîtiers d'étanchéité (86) en passant par l'arrière du logement du rotor, sauf pour vérifier l'état des ressorts (82) et des plaques

d'entraînement (81).

- Lors du remontage des boîtiers d'étanchéité, aligner les 3 encoches sur le bord extérieur de la plaque d'entraînement avec les 3 ergots. S'assurer que la plaque d'entraînement peut coulisser librement sous la pression du ressort. (6.6 Boîtiers d'étanchéité)

### Pompes de taille HP3

- Vérifier que les ressorts hélicoïdaux sont bien en place dans les boîtiers d'étanchéité.
- Monter l'anneau d'étanchéité quadrilobes (83) sur la face d'étanchéité et lubrifier l'alésage des boîtiers d'étanchéité avec un lubrifiant approprié compatible avec le fluide pompé et le processus. S'assurer que l'anneau d'étanchéité quadrilobes ne roule pas pendant le montage.
- **NE PAS** utiliser des lubrifiants à base minérale sur les joints en élastomère EPDM; la graisse silicone est appropriée.
- Aligner une encoche à l'arrière de la face d'étanchéité statique avec l'ergot dans le boîtier d'étanchéité et enfoncer la garniture fermement contre les ressorts hélicoïdaux, qui doivent être libre de " se détendre " vers l'avant et vers l'arrière.
- Pour monter le siège sur le rotor, installer d'abord une nouvelle coupelle en caoutchouc (83) sur la face d'étanchéité. Veiller à mettre la face d'étanchéité dans le bon sens, à savoir avec la face lisse de travail exposée.

**Remarque :** la face arrière (opposée à la face de travail) de la garniture d'étanchéité est identifiée par une rainure ou une marque blanche.

Lubrifier le diamètre extérieur de la coupelle en caoutchouc avec un lubrifiant adapté (comme indiqué précédemment) et l'enfoncer uniformément dans le rotor.

Utiliser un manchon souple en nylon, comme indiqué à la Figure 23, et l'installer sur l'extrémité de l'outil comme indiqué à la Figure 26.

On peut aussi exécuter cette opération avec les doigts pour éviter d'endommager la face d'étanchéité.

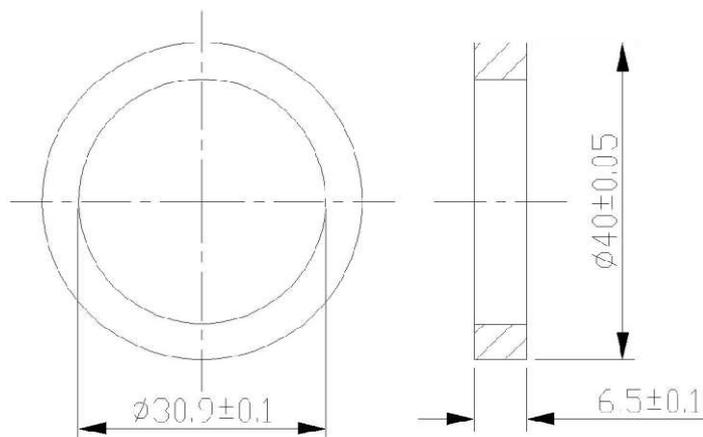


Figure 26 – Outil d'insertion de la coupelle en L

- Lorsqu'elle est correctement installée, la face d'étanchéité est au même niveau que la face arrière du rotor et elle **NE DOIT PAS** être inclinée. Tout "dépassement" de la face d'étanchéité peut provoquer des fuites.
- La coupelle en caoutchouc **NE DOIT PAS** dépasser de la face arrière du rotor.

## 6.4 JOINTS D'ARBRES MÉCANIQUES - SIMPLES RINCÉS

Les pompes équipées de joints rincés sont munies de joints à lèvres pour retenir le fluide de rinçage ou de barrage.

Pour l'entretien des joints à lèvres il est nécessaire de démonter le logement du rotor (51) (6.7 Logement du rotor).

### Démontage:

- Retirer les boîtiers d'étanchéité (89) en passant par l'arrière du logement du rotor. (6.6 Boîtiers d'étanchéité).
- Extraire les joints à lèvres des boîtiers.
- S'assurer que la surface de l'arbre en contact avec le joint à lèvres ne présente aucune rayure.

### Remarque pour les modèles HP32 et HP34:

s'assurer que la surface du manchon en contact avec le joint à lèvres ne présente aucune rayure. Si nécessaire, remplacer le manchon. Chauffer légèrement le manchon pour rompre l'adhérence de l'adhésif, utiliser ensuite un levier doux, pour extraire le manchon de l'arbre.

### Remontage HP 4-6:

- Pousser les nouveaux joints à lèvres dans les

boîtiers. Assembler le collier d'entretoise, le ressort ondulé et la plaque d'entraînement comme indiqué à la figure 27. (Voir également 6.6 Boîtiers d'étanchéité)

- Lors du remontage des boîtiers d'étanchéité, aligner les 3 encoches sur le bord extérieur de la plaque d'entraînement avec les 3 ergots. S'assurer que la plaque d'entraînement peut coulisser librement sous la pression du ressort.
- On peut aussi insérer les joints toriques (83a) et les sièges des joints d'étanchéité statiques primaires à ce stade (6.03 Joints d'étanchéité primaires).
- Lors du remontage du logement du rotor et du logement de palier, faire attention à ce que les joints à lèvres et les joints d'étanchéité mécaniques (80) ne soient pas endommagés par les cannelures ou les embouts des arbres.

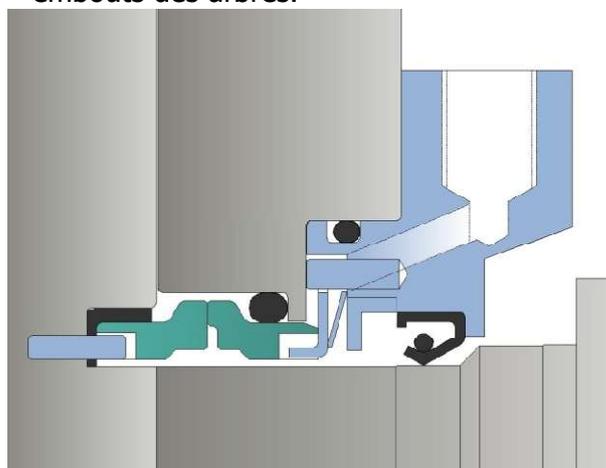


Figure 27 - Joint d'étanchéité mécanique simple

### Remontage HP3:

- Pousser les nouveaux joints à lèvres dans les boîtiers d'étanchéité.
- Monter les joints toriques dans les gorges sur le diamètre extérieur des boîtiers.
- Monter les boîtiers d'étanchéité (89) en passant par l'arrière du logement du rotor (51) et les fixer en position avec les quatre rondelles de serrage (84) et les vis (85).
- Si les chemises d'arbre ont été démontées, installer de nouvelles chemises. Celles-ci devront être collées à l'arbre en pulvérisant la zone de l'arbre où la chemise doit être installée et l'alésage intérieur de la chemise avec du LOCTITE TM Activator 7471.
- Étaler ensuite une généreuse quantité de LOCTITE TM 635 à la zone de l'arbre où la chemise doit être installée. enfiler les chemises sur les arbres jusqu'à l'épaule de l'arbre ; noter que la chemise ne peut pas

être poussée totalement en buté contre l'épaulement en raison du rayon dans le coin. Les chemises doivent être installées avec l'extrémité chanfreinée vers l'avant de la pompe.

- Faire tourner la chemise sur l'arbre afin que le LOCTITE TM puisse assurer une fonction de joint d'étanchéité en plus de sa fonction de collage. Attendre 5 minutes pour que le processus de collage se termine.
- Continuer en suivant les instructions de la section 6.6 pour l'assemblage du joint d'étanchéité mécanique.

## 6.5 JOINTS D'ETANCHEITE MECANQUES SECONDAIRES - DOUBLES

(Consulter 6.3 Joints d'étanchéité primaires - Entretien des joints d'étanchéité primaires.)

Les pompes équipées de joints d'étanchéité doubles sont munies de joints d'étanchéité secondaires pour maintenir le fluide de rinçage ou de barrage.

Pour l'entretien les joints d'étanchéité primaires, consulter 6.3 Joints d'étanchéité primaires.

Pour l'entretien les joints secondaires il est nécessaire de démonter le logement du rotor (6.7 Logement du rotor).

**Remarque:** non disponible sur les pompes HP32 et HP34.

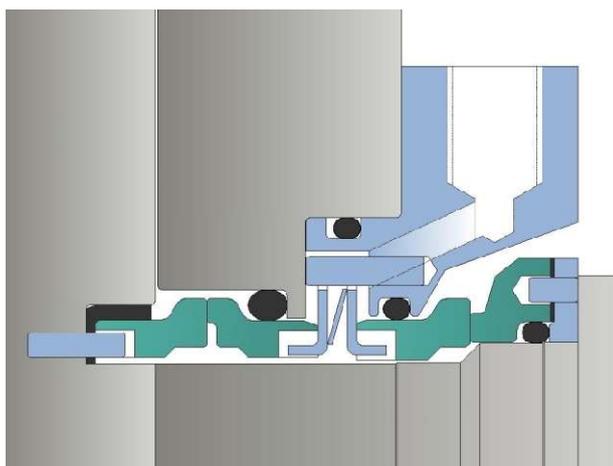


Figure 28 – Joint d'étanchéité mécanique double

### Démontage:

- Retirer les joints d'étanchéité statiques des boîtiers. (95)
- Si de nouveaux joints toriques seront installés (93) extraire les joints toriques du

boîtier (95).

- Tirer les sièges rotatifs (92) hors de leurs arbres. Faire attention à ne pas rayer ou endommager la face lisse des garnitures. Conserver les faces d'étanchéité avec l'arbre correspondant, pour pouvoir les réinstaller à l'identique au moment du remontage. Il peut être opportun d'étiqueter les composants.
- Si de nouveaux joints toriques (93) seront installés, enlever les joints toriques des faces d'étanchéité (92). Normalement il n'est pas nécessaire de retirer les boîtiers d'étanchéité (95) en passant par l'arrière du logement du rotor, sauf pour vérifier l'état des ressorts (82) et des plaques d'entraînement (81) (6.6 Boîtiers d'étanchéité).

### Remontage:

- Pour le remontage, placer le joint torique (93) dans le boîtier d'étanchéité double (95), lubrifier l'extérieur du siège statique avec un lubrifiant approprié compatible avec le fluide de barrage. Aligner les encoches dans la face d'étanchéité avec les pattes de la plaque d'entraînement (94) dans le boîtier d'étanchéité (Figure 28), et pousser le siège jusqu'au fond. Le siège doit glisser librement contre la plaque (94) et le ressort ondulé (82).
- Pour le premier montage de joints d'étanchéité doubles sur une pompe, c.-à-d. pour le rééquipement d'une pompe à joint d'étanchéité simple, appuyer ou taper doucement sur la bague d'appui (92 b) pour la mettre bien à plat en butée sur l'épaulement de l'arbre.
- Installer une rondelle souple (92 a) sur l'anneau de support.
- Installer un joint torique (93) sur le siège du joint rotatif (92). Pousser doucement le siège du joint sur l'axe bien à l'équerre, en alignant le trou à l'arrière de la face d'étanchéité avec l'ergot sur l'anneau de support.
- Nettoyer les faces d'étanchéité avec un chiffon doux ne faisant pas de peluches pour éliminer toutes traces de graisse ou de poussière - ne pas lubrifier. Remonter le logement du rotor en prenant soin de ne pas endommager les faces d'étanchéité secondaires avec les arbres (6.7 Logement du rotor).

## 6.6 Boîtiers d'étanchéité

Normalement il n'est pas nécessaire de retirer les

boîtiers d'étanchéité (86, 89 ou 95) en passant par l'arrière du logement du rotor, sauf pour vérifier l'état des ressorts (82) et des plaques d'entraînement (81).

S'il y a lieu de le faire, opérer de la manière suivante:

**Remarque:** Les boîtiers d'étanchéité sont différents pour les joints d'étanchéité simples (86), rincés (89) ou doubles (95) (3.11 Joints d'étanchéité et rinçage).

### Démontage:

- Démontez le couvercle de la pompe (6.1 Couvercle), les rotors (6.02 Rotors) et le logement du rotor (6.07 Logement du rotor).
- Placer le logement du rotor (51) face vers le bas sur une surface propre et lisse, les boîtiers d'étanchéité (86, 89 et 95) orientés vers le haut. Prendre soin de ne pas endommager l'avant du logement du rotor.
- Si des joints d'étanchéité doubles sont installés, enlever les sièges des joints d'étanchéité statiques (92) des boîtiers d'étanchéité (95) en maintenant ensemble les deux faces d'étanchéité. On peut juger opportun d'étiqueter les composants. (6.5 Joints d'étanchéité mécaniques secondaires - doubles).
- Desserrer les vis (85) d'un demi-tour et tourner la plaque de fixation excentrique (84) d'un demi-tour.
- Retirer prudemment les boîtiers d'étanchéité. Noter la position des plaques d'entraînement, des ressorts ondulés et des anneaux de support.
- Inspecter les composants pour voir s'ils sont usés, les remplacer en cas de besoin.

### Remontage:

Pour les boîtiers d'étanchéité des joints simples rincés, consulter (6.4 Joints d'arbres mécaniques – simples rincés) pour le remplacement du joint à lèvres.

- **Joints d'étanchéité primaire rincés ou simples** - Assembler le ressort ondulé (82) puis la plaque d'entraînement (81). S'assurer que les 3 encoches sur le bord externe de la plaque d'entraînement sont placées sur les 3 ergots dans le boîtier. La plaque d'entraînement doit être assemblée avec le côté des pattes d'entraînement en dernier.
- **Joints d'étanchéité mécaniques**

**secondaires** - Assembler une plaque d'entraînement (94) avec le côté pattes d'entraînement entrant en premier et les trois encoches situées sur le bord extérieur placées sur les trois ergots dans le boîtier. Assembler le ressort ondulé (82) et assembler ensuite la deuxième plaque d'entraînement (81).

- S'assurer que les 3 encoches sur le bord externe de la plaque d'entraînement sont placées sur les 3 ergots dans le boîtier. La plaque d'entraînement doit être assemblée avec le côté pattes d'entraînement en dernier, c.-à-d. dans le sens opposé à la première plaque d'entraînement.
- Pour les joints d'étanchéité rincés ou doubles, positionner le joint torique (91) sur le rebord situé sur le diamètre extérieur du boîtier d'étanchéité.
- Tenir ensemble le boîtier d'étanchéité (86), la plaque d'entraînement (81 & 94) et le ressort ondulé (82); positionner l'assemblage du boîtier d'étanchéité dans l'alésage à l'arrière du logement du rotor de manière à ce qu'il soit à plat contre la face arrière du logement du rotor.
- Maintenir en position et faire tourner la flasque (84) d'un demi-tour pour bloquer le boîtier. Serrer les vis (85) à la main seulement.
- S'assurer que la plaque d'entraînement se déplace librement.
- Serrer les vis du boîtier au couple de 15 nm.

## 6.7 LOGEMENT DU ROTOR

- Démontez les tuyauteries raccordées à la pompe et les éventuelles canalisations pour les fluides de rinçage/barrage, après s'être assuré que les fluides ne sont pas sous pression.
- Le logement du rotor pourra être démonté après avoir retiré le couvercle de la pompe (6.1 Couvercle) et démonté les rotors (6.2 Rotors).
- Retirer les quatre vis à six pans creux (52) fixant le logement du rotor (51) au corps de palier (1).

**Noter** que le logement du rotor est goupillé et qu'il ne peut être remonté que d'une seule manière.



### ATTENTION

Fixer la pompe sur un établi ou un socle avant de retirer le logement du rotor, car le réducteur basculera vers l'arrière lorsque le logement du rotor sera retiré.



## ATTENTION

Le logement du rotor est lourd: s'assurer qu'il est correctement soutenu avant de retirer les quatre vis à six pans creux.

Si les sièges des joints d'étanchéité statique primaire ou secondaire (80) sont encore installés sur le logement du rotor, prendre soin de ne pas les endommager avec les embouts des arbres (24 & 25). Si des joints rincés simples sont installés, prendre soin de ne pas les endommager sur les cannelures ou les cales des arbres (30).

### Remontage:

- Remonter sur le logement du rotor tous les boîtiers d'étanchéité démontés (6.6 Boîtiers d'étanchéité).
- Remonter le logement du rotor (en prenant soin de respecter le sens de rotation) et visser les quatre vis à six pans creux (52) au couple spécifié au Tableau 5 - Couples logement du rotor.

Taille pompe	Fixation	Couple Nm
HP 32/34	Boulon logement du rotor	8
HP 42/44	Boulon logement du rotor	10
HP 52/54	Boulon logement du rotor	20
HP 62/64	Boulon logement du rotor	20
LH 72/74/76	Boulon logement du rotor	50

Tableau 5 – tableau couples logement du rotor

## 6.8 JEUX DES ROTORS - CONTROLE ET REGLAGE

Les jeux entre les rotors et le logement du rotor des pompes HP et LH sont des jeux très réduits qui ont été soigneusement contrôlés. Les jeux d'engrènement pour les rotors à cornes et le jeu radial (montrés aux points a et b) sont réglés en usine et ne peuvent être modifiés. Le jeu axial et le jeu d'engrènement des rotors trilobes (montrés aux points c et d) peuvent être réglés en cas de besoin. (Figure 29, 30, 31, 32 & Tableau 6).

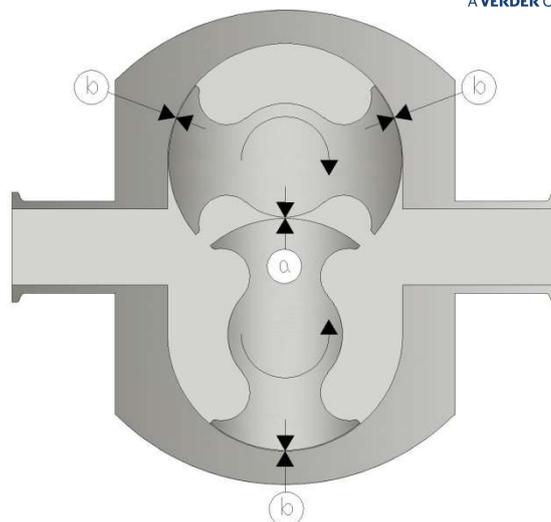


Figure 29 - mesure du jeu

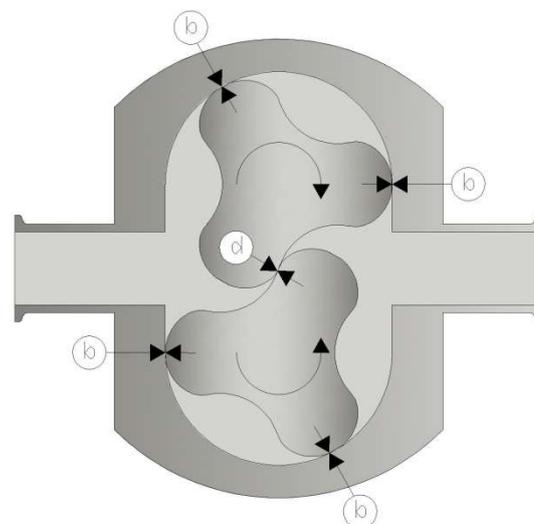


Figure 30 - Cale / mesure du jeu

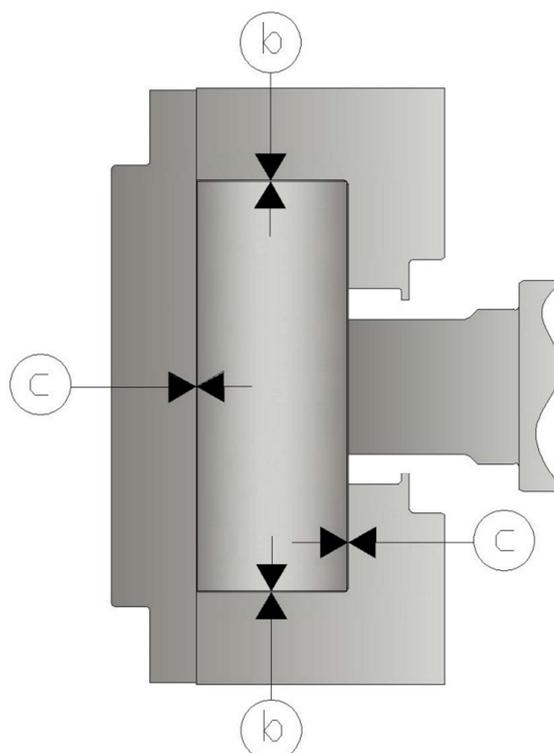


Figure 34 - Cale / mesure du jeu

Modèle de pompe	Code rotor	Avant: rotor au couvercle de corps de pompe	Radial : rotor au corps de pompe	Flanc à Flanc : Jeu d'engrènement min	Flanc à Flanc : Jeu d'engrènement max
HP32	TLHE	0,04	0,06	0,13	0,25
	TLHP	0,06	0,08	0,13	0,25
	SCHE	0,04	0,06	-	-
	SCHP	0,06	0,08	-	-
HP34	TLHP	0,09	0,09	0,15	0,25
	SCHP	0,07	0,09	-	-
HP42	TLHE	0,075	0,075	0,13	0,28
	TLHP	0,16	0,21	0,18	0,33
	SCHE	0,075	0,075	-	-
	SCHP	0,13	0,21	-	-
HP44	TLHP	0,21	0,25	0,33	0,53
	SCHP	0,13	0,21	-	-
HP52	TLHE	0,125	0,195	0,13	0,33
	TLHP	0,17	0,25	0,18	0,43
	SCHE	0,125	0,125	-	-
	SCHP	0,17	0,25	-	-
HP54	TLHP	0,24	0,32	0,23	0,46
	SCHP	0,15	0,25	-	-
HP62	TLHE	0,2	0,31	0,2	0,41
	TLHP	0,25	0,5	0,28	0,53
	SCHE	0,15	0,2	-	-
	SCHP	0,25	0,45	-	-
HP64	TLHP	0,45	0,63	0,28	0,53
	SCHP	0,25	0,45	-	-
LH72	SCHE	0,15	0,23	-	-
	SCHP	0,24	0,44	-	-
LH74	SCHP	0,24	0,59	-	-
LH76	SCHP	0,24	0,44	-	-

Tableau 6 – jeu des rotors

### Jeu axial : Rotors à cornes et rotors trilobes

- Avec la pompe assemblée, le couvercle (122) enlevé (6.1 Couvercle) et les rotors (56) (6.2 Rotors) et le logement du rotor (1) (6.7 Logement du rotor) entièrement vissés aux couples corrects.
- Mesurer le jeu frontal des rotors (c) en utilisant une jauge de profondeur ou une jauge d'épaisseur et un réglet.
- Si le jeu n'est pas correct (Tableau 6 - Jeux rotor) démonter les rotors (56) (6.2 Rotors).
- Retirer les joints toriques (31) et les cales (30), les cales sont coupées pour qu'elles puissent glisser sur l'arbre.
- Si des joints d'arbres mécaniques sont installés, faire particulièrement attention à ne pas griffer, ébrécher ou endommager les faces d'étanchéité.

- Mesurer l'épaisseur du jeu de cales de chacun des arbres et calculer l'épaisseur à ajouter ou à supprimer sur chaque arbre pour obtenir le jeu frontal spécifié au tableau 6 - Jeux des rotors.
- Les cales sont disponibles par incréments de 0,025 mm (0,001 pouces).
- Pour installer les cales, les ouvrir légèrement et les faire glisser sur l'arbre jusqu'à ce qu'elles buttent sur l'épaule (A) (Figure 32).

**Remarque:** Les modèles trilobes HP32 et HP34 ont un arbre cannelé et utilisent des cales d'espacement annulaires (30a). Les cales sont montées entre l'épaule de l'arbre et la cale d'espacement annulaire.

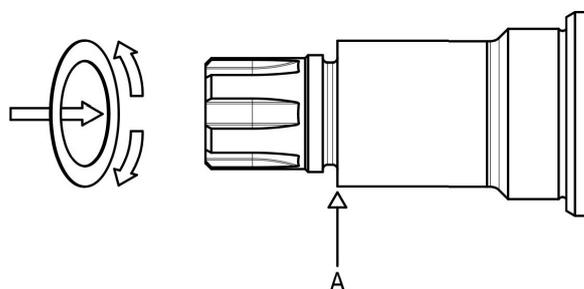


Figure 32 – Installation des cales

**Remarque:** les cales neuves ne sont pas coupées ; si cela s'avère nécessaire, les couper à l'aide de ciseaux avant de les installer.

- Monter les cales et les maintenir en place avec le joint torique (31).

**Remarque:** le joint torique n'est pas utilisé sur les modèles HP32 et HP34

- Remonter les rotors et serrer les boulons de fixation (59) au couple requis (6.2 Rotors). Vérifier à nouveau le jeu final et réajuster si nécessaire.

Si un mouvement latéral des rotors peut être détecté ou si le jeu radial n'est pas correct, vérifier l'état des roulements et la précharge.

Le jeu radial ne peut pas être réglé, en cas d'usure remplacer les arbres et/ou les paliers.

### Jeu d'engrènement: Trilobes uniquement

#### Remontage des rotors ou montage de nouveaux rotors :

environ 0,075 mm de cales aux engrenages.

- **Les écrous d'engrenage doivent être serrés au couple correct avant de mesurer le jeu** (voir 6.14 Calage des paliers et précharge)
- Aligner les rotors dans le logement du rotor en suivant les indications de la Figure 30.
- Vérifier le jeu d'engrènement rotor à rotor (point d de la figure 30, à gauche du lobe inférieur) sur le premier lobe et en prendre note.
- Tourner les rotors de 120° (dans le sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre d'entraînement du rotor) et mesurer le jeu d'engrènement rotor à rotor (point d de la figure 30, à gauche du lobe inférieur) sur le second lobe et en prendre note.
- Tourner les rotors de 120° (sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre d'entraînement du rotor) et mesurer le jeu d'engrènement rotor à rotor (point d de la figure 30, à gauche du lobe inférieur) sur le dernier lobe et en prendre note.
- Tourner les rotors de 60° (sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre d'entraînement du rotor) et vérifier le jeu d'engrènement rotor à rotor (maintenant sur la droite du lobe inférieur) et en prendre note.
- Tourner les rotors de 120° (sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre d'entraînement du rotor) et mesurer le jeu d'engrènement rotor à rotor (sur la droite du lobe inférieur) sur le second lobe et en prendre note.
- Tourner les rotors de 120° (sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre d'entraînement du rotor) et mesurer le jeu d'engrènement rotor à rotor (sur la droite du lobe inférieur) sur le dernier lobe et en prendre note.
- On obtient ainsi le jeu d'engrènement de tous les lobes.
- Les jeux d'engrènement de la gauche et de la droite des lobes sont indiqués au tableau 6.
- Pour obtenir le jeu d'engrènement correct des lobes, des cales (30a) devront être ajoutées ou retirées sur le devant d'un engrenage.
  - Pour augmenter l'écart sur le côté gauche des lobes ajouter des cales à l'arbre d'entraînement ou enlever des cales de l'arbre entraîné.
  - Pour diminuer l'écart sur le côté gauche des lobes enlever des cales à l'arbre d'entraînement ou ajouter des cales à l'arbre entraîné.
  - Pour déplacer le jeu d'engrènement de 0,025 mm, il faut ajouter ou enlever

### **Contrôle ponctuel de rotors ayant déjà tourné:**

- Noter tous les jeux d'engrènement en suivant la procédure indiquée dans la section Remontage des rotors ou montage de nouveaux rotors ci-dessus.
- S'assurer que les jeux d'engrènement rotor à rotor sont dans la plage des valeurs indiquées dans la colonne Réglage de l'engrènement du Tableau 6.
- Si les valeurs sont hors-limites, démonter les rotors et les réinstaller en suivant la procédure indiquée dans la section Remontage des rotors ou montage de nouveaux rotors.

## **6.9 Soupape de sécurité du couvercle de la pompe**

Consulter 8. SCHÉMAS ÉCLATÉS



### **ATTENTION**

Les soupapes de sécurité neuves ne sont pas fournies tarées en usine. Le tarage de la pression doit être effectué au moment du montage de la soupape sur la pompe. (3.13 Soupape de sécurité du couvercle de la pompe)

- Démonter de la pompe l'assemblage soupape de sécurité et couvercle. Avant de commencer le démontage, prendre note de la position de la flèche " Direction du flux ".
- Retirer la vis de tarage (135).
- Décrocher le ressort (132) par le haut du logement (133). On peut aussi tourner la soupape la tête en bas et détacher le ressort.
- Le siège de la soupape (128) et la membrane (129) se retirent du couvercle (125) avec le logement. Pour les désassembler, taper sur le bout de la tige de guidage (134) avec un outil souple.
- L'assemblage siège de soupape, membrane et piston/tige de guidage devrait alors se séparer du logement.
- Retirer le joint torique (126) de la gorge du siège de soupape.

### **Inspection:**

- Vérifier l'état de la membrane.
- Rechercher des coupures, fissures ou autres signes d'usure ou de fatigue. La remplacer si nécessaire.

- Inspecter l'extrémité conique du piston (131) autour du filetage de la vis et du bord extérieur du cône pour s'assurer qu'il n'y a pas d'arêtes vives ou de bavures.

Consulter 8.01 SCHÉMAS ÉCLATÉS

### Remontage:

- Placer le couvercle (125) sur sa face.
- Sur une surface propre, en prenant grand soin de ne pas rayer la face interne.
- Monter le joint torique (126) dans la gorge de la face du siège de la soupape (128). Utiliser une graisse appropriée pour " coller " le joint torique dans la gorge.
- Tourner le siège de soupape à l'envers et placer le siège sur le couvercle avec le joint torique dirigé vers le couvercle, c.-à-d. la face conique vers le haut.
- Placer les 2 trous de vis du siège de soupape au-dessus des trous filetés correspondants du couvercle.



### ATTENTION

S'assurer que le X marqué du côté du siège est aligné avec le X sur le couvercle de la pompe.

- Placer la membrane sur son siège.
- Les pompes équipées d'élastomères de tête de pompe Viton ou PTFE utilisent une membrane à face en fluoroélastomère. S'assurer que le côté en PTFE est orienté vers le bas, c.-à-d. que la face en PTFE est en contact avec le siège de la soupape.
- Tenir le logement (133) à l'envers et glisser l'assemblage piston/tige de guidage dans le logement, tige de guidage en premier. Placer un doigt dans l'extrémité filetée du logement et maintenir la tige de guidage en poussant sur son côté. Retourner le logement de manière à ce que l'extrémité la plus large soit en bas.
- Placer l'assemblage logement/piston/tige de guidage sur l'assemblage membrane/siège de soupape/couvercle de la pompe de manière à ce que les 2 trous soient alignés avec les trous dans la membrane.
- Enfiler les 2 vis (136) à travers les trous dans le logement et les faire entrer dans les trous filetés du couvercle de la pompe.
- Serrer les vis suffisamment pour maintenir l'ensemble. (8Nm)
- Installer le ressort et la vis de réglage et serrer la vis jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec le ressort.

- Serrer les 2 vis de fixation (136) au couple de 15 Nm.
- La soupape est maintenant assemblée et elle peut être remontée sur la pompe.



### ATTENTION

S'assurer que la flèche « Direction du flux » est dans la position qui a été notée précédemment.

- Régler la soupape à la bonne pression (3.13 Soupape de sécurité du couvercle de la pompe).

## 6.10 ENVELOPPE THERMIQUE - COUVERCLE DE LA POMPE

Consulter 8 SCHÉMAS ÉCLATÉS

S'assurer que l'alimentation en fluide des enveloppes thermiques est désactivée avant de commencer l'entretien.

- Démontez l'enveloppe (144) du couvercle (143) en retirant la vis (147) se trouvant au centre de l'enveloppe thermique.
- Retirer le joint torique intérieur (146) de la gorge encerclant la vis et le joint torique extérieur (145) de la gorge encerclant le bord extérieur de l'enveloppe.
- Remplacer les joints toriques et remonter l'enveloppe thermique.
- Serrer les vis au couple de 15 nm.

## 6.11 ENVELOPPE THERMIQUE - TÊTE DE POMPE

Consulter 8. SCHÉMAS ÉCLATÉS

S'assurer que l'alimentation en fluide des enveloppes thermiques est désactivée avant de commencer l'entretien.

- Démontez les deux enveloppes thermiques (139) du couvercle (138) en retirant les vis (141).
- Retirer les joints toriques (140) de leurs gorges.
- Remplacer les joints toriques et remonter les enveloppes thermiques.
- Serrer les vis au couple de 15 nm.

## 6.12 Logement de palier - inspection et réparation

La puissance est fournie à la pompe par l'intermédiaire de l'arbre d'entraînement (24). Le

réducteur est accouplé à deux arbres tournant en sens inverse (24 & 25), soutenus par roulements coniques (4 et 5). Les arbres sont synchronisés par une paire de pignons de précision (6) qui distribuent la puissance entre l'arbre d'entraînement (24) et les arbres entraînés (menés) (25).

Les réducteurs des pompes HP et LH ont été conçus pour être faciles à inspecter et à entretenir.

### Inspection:

Le logement de palier (1) et l'intérieur du réducteur peuvent être inspectés après avoir enlevé le couvercle du réducteur (11).

- Désaccoupler la pompe de l'entraînement et retirer l'accouplement de l'arbre.
- Vidanger l'huile de lubrification du réducteur de la pompe par le bouchon de vidange (14).
- Retirer les deux vis de fixation du couvercle du réducteur (18) et les rondelles d'étanchéité en plastique (19).
- Retirer la clavette de l'arbre d'entraînement (29) et le couvercle du réducteur (11) en prenant soin de ne pas endommager le joint à huile de l'arbre de transmission au niveau du clavetage de l'arbre d'entraînement.
- L'inspection préliminaire peut maintenant être effectuée sans démonter aucun autre élément ; par ex. le contrôle de l'état des engrenages ou les mouvements des paliers.
- Si tout est jugé en état satisfaisant, remonter en procédant dans l'ordre inverse.

### Réparations:

Pour réparer l'assemblage du logement de palier, il est nécessaire de disposer du kit de réparation approprié ainsi que des engrenages (6) ou paliers (4 et 5) neufs nécessaires. Contacter votre distributeur pour plus de détails.

## 6.13 ARBRES, ENGRENAGES ET PALIERS DU REDUCTEUR

Si les arbres doivent être démontés pour une raison quelconque, étiqueter tous les composants, y compris les bagues externes des roulements, les cales, etc. et les garder dans leur position correcte.

Avec la pompe désaccouplée de son entraînement.

- Démontez le logement du rotor (6.7 Logement du rotor), vidanger l'huile par le bouchon de vidange (14) et retirer le couvercle du réducteur (11).
- Courber vers le bas les languettes des rondelles à languette (7) qui bloquent les écrous d'engrenage (8).
- Avant de desserrer les écrous d'engrenage (8) bloquer les rotors sur l'arbre en utilisant le bloc en plastique fourni à cet effet. Desserrer les écrous d'engrenage (8) en utilisant une clé tricoise.
- Retirer des arbres les écrous d'engrenage (8), les rondelles à languette (7), les engrenages (6) et les clavettes d'arbre d'entraînement (28).

**Remarque:** toutes les pompes de taille HP3 ont une deuxième rondelle à languette (7a) et un deuxième écrou d'engrenage (8a) entre les pignons (6) et les paliers arrière (4)

- En utilisant une petite presse ou un maillet souple, chasser les arbres (24 & 25) vers l'avant (côté logement du rotor) du logement de palier (1) (Figure 33). Cela expulsera les joints à huile avant (23).

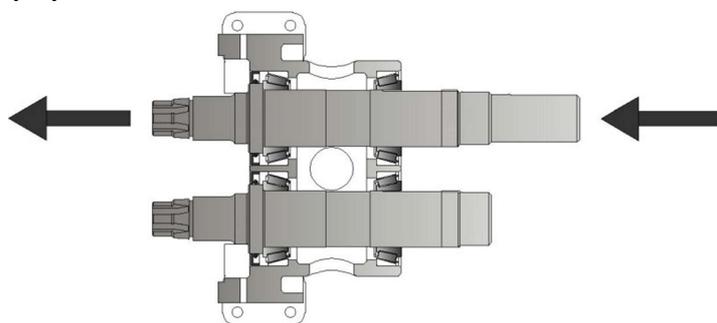


Figure 33 – Démontage des arbres

La bague interne du roulement arrière (4) glissera hors de l'arbre. Prendre soin de ne pas la laisser tomber. On peut aussi retirer d'abord les joints à lèvres avant (23) avec un outil pointu. Prendre soin de ne pas endommager le logement de palier ou les tourillons d'arbre lors de cette opération.



**Uniquement pour les logements de palier en acier inoxydable:** les composants des corps de paliers en aluminium et en acier inoxydable sont usinés comme un ensemble et ne doivent jamais être séparés.

- Les bagues externes des roulements (4 et 5) peuvent être extraites du logement (1).
- Pour retirer la bague interne des

roulements avant, il faut utiliser une presse.

### Remontage:

Pour le remontage, suivre la procédure dans le sens inverse et vérifier et réajuster la précharge des paliers.

(6.14 Calage des paliers et précharge)

## 6.14 CALAGE DES PALIERS ET PRECHARGE

Chaque arbre est supporté par 2 roulements à rouleaux coniques à l'avant (5) et à l'arrière (4) qui sont préchargés pour empêcher tout battement de l'embout (mouvement latéral) des arbres (24 & 25).

Si un mouvement est détecté dans l'un ou l'autre des arbres (latéral ou axial) il sera nécessaire de monter des roulements neufs (6.13 Arbres, engrenages et paliers du réducteur) et de les précharger correctement.

### L'assemblage des arbres se présente de la manière suivante:



**SÉCURITÉ:** Les bagues internes des roulements ont besoin d'être chauffées à 140°C (230°F). Il est indispensable de porter des gants de sécurité.



### ATTENTION

- PORTER GANTS : Chauffer uniquement les bagues internes des roulements avant (5) et les assembler sur les arbres (24 et 25) et s'assurer qu'elles sont à l'équerre et fermement appuyées contre l'épaulement de l'arbre. (Figure 34)

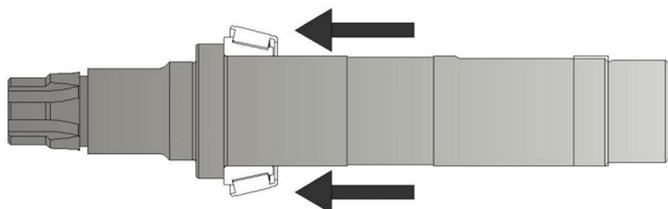


Figure 34 - Montage bague de roulement interne

- Enfoncer sur les bagues externes des roulements avant (5) et arrière (4) dans le logement, (Figure 35) et s'assurer qu'elles sont à l'équerre et fermement appuyées contre

l'épaulement de l'arbre.

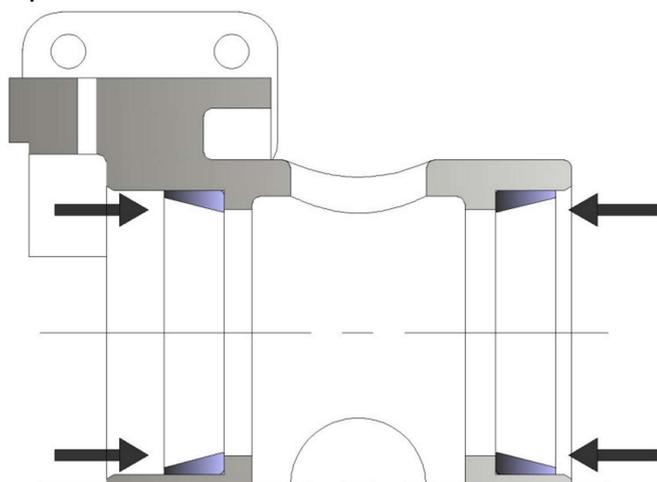


Figure 35 - Montage bague externe

**REMARQUE:** Ne pas ajouter d'huile supplémentaire aux paliers à ce stade.

- Tenir les arbres (24 et 25) sur leur face avant et soulever l'avant du logement de palier (1) sur les arbres en glissant les bagues internes des roulements avant (4) sur les arbres jusqu'à ce que les bagues internes des roulements avant soient en contact léger avec la bague de roulement externe correspondante.



### ATTENTION

1. PORTER GANTS: Chauffer uniquement les bagues internes des roulements arrière (4) et les assembler sur les arbres (24 et 25) et s'assurer qu'elles sont à l'équerre et fermement appuyées contre les bagues externes dans le logement. S'assurer que les paliers soient correctement orientés.
2. Poser l'assemblage du logement de palier (avec des arbres en position) sur ses pieds.
3. Installer la clavette d'engrenage (28), le pignon (6), la rondelle à languette (7) et l'écrou d'engrenage (8). Serrer l'écrou d'engrenage (8) à la main pour tenir l'assemblage en place, en éliminant tout flottement.

**Remarque:** pour empêcher les arbres de tourner, les rotors peuvent être attachés à l'avant des arbres de manière à ce qu'un bloc de plastique puisse être placé entre les rotors comme lors du serrage des vis de rotor. Pour empêcher les rotors de tourner, on peut aussi insérer un bloc plastique entre les pignons.

Pour les pompes de taille HP3 et LH7, ne pas installer pour l'instant la clavette d'engrenage (28), le pignon (6), la rondelle à languette (7) et l'écrou

d'engrenage (8). Utiliser une deuxième rondelle à languette (7a) et un deuxième écrou d'engrenage (8a) entre les pignons (6) et les paliers arrière (4).

4. Faire tourner l'arbre au minimum de 4 tours et serrer à nouveau l'écrou d'engrenage (8) à la main. (Écrou de palier (8a) pour les modèles HP3)
5. Faire tourner l'arbre encore 4 fois, serrer l'écrou d'engrenage à nouveau à la main, puis serrer l'écrou d'un quart de tour supplémentaire en utilisant une clé tricoise. (Écrou de palier (8a) pour les modèles HP3)
6. Faire tourner l'arbre encore 4 fois et serrer l'écrou d'engrenage (8) (ou de palier 8a pour les modèles HP3)
7. Répéter l'opération encore deux ou trois fois jusqu'à ce qu'aucun autre besoin de serrage de l'écrou d'engrenage ne soit perçu.

Modèle pompe	Écrou de palier Couple Nm	Écrou d'engrenage Couple Nm
HP32	23	40
HP34	23	40
HP42	n/a	50
HP44	n/a	50
HP52	n/a	100
HP54	n/a	100
HP62	n/a	150
HP64	n/a	150
LH72	200	150
LH74	200	150
LH76	200	150

Tableau 7 - Couple de serrage pour l'écrou de palier ou l'écrou d'engrenage

**REMARQUE:** lors du montage du second pignon, aligner les repères de calage. (Figure 36)

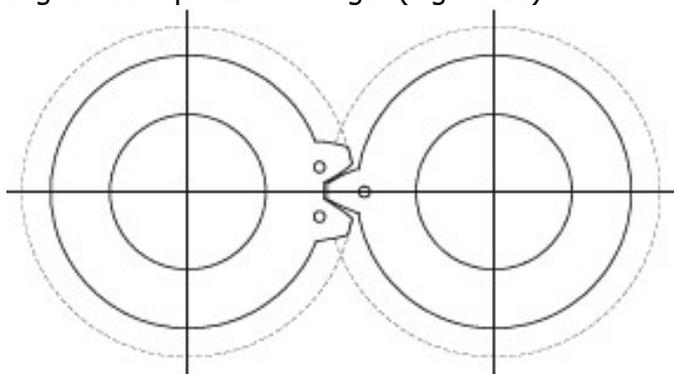


Figure 36 - Repères de calage



**ATTENTION**

Ne pas monter le pignon (6) sur les modèles HP3- et LH7.

**Remarque:** pour les modèles HP3 et LH7.

- Lorsque les écrous de palier sont serrés au couple indiqué dans le tableau 7 répéter les 7 étapes de la liste ci-dessus pour installer les clavettes d'engrenage (28), les pignons (6), les rondelles à languette (7) et écrous d'engrenage (8). Veiller à ce que les repères de calage (Figure 36) soient alignés.

Lorsque l'assemblage arbre, palier et écrou de pignon est terminé, le logement de palier peut être remonté de la manière suivante:

- Les joints à huile avant (23) doivent être enfoncés jusqu'à ce qu'ils soient de niveau avec la face avant du logement de palier (1). Prendre soin de ne pas entortiller/endommager la lèvre et de ne pas déplacer le ressort sur l'arbre.
- S'assurer qu'ils sont à l'équerre sur l'arbre (pas inclinés).
- Assembler le couvercle du réducteur (11) au logement de palier (1), en utilisant un joint neuf (9) des joints à huile arrière neufs (20) et des joints de vis de couvercle de réducteur neufs (19). Prendre soin de ne pas endommager le joint à lèvres de la rainure de clavette de l'arbre d'entraînement. Serrer les vis du couvercle du réducteur au couple indiqué au Tableau 1 (3.3 Positionnement & orientation).
- S'assurer que le bouchon d'évent (12) est au point le plus haut, le regard (13) sur le côté du couvercle et la sortie de vidange d'huile au point le plus bas et scellé avec un produit d'étanchéité approprié pour les filetages.
- Remonter les boîtiers d'étanchéité s'ils ont été démontés, le logement des rotors, les joints, les rotors et le couvercle en procédant comme indiqué à la section 6. Ne pas oublier de vérifier le jeu des rotors (6.8 Jeux des rotors - contrôle et réglage).
- Remplir le réducteur avec une quantité suffisante d'huile de la qualité requise. (3.14 LUBRIFICATION).
- Le niveau de l'huile doit atteindre le milieu du regard (13).
- De l'huile pourrait adhérer aux parois du regard et donner une impression erronée du niveau d'huile. S'assurer que l'huile arrive bien jusqu'au milieu du regard.

## 7 APPLICATIONS ATEX

### Généralités

Ce supplément s'applique à l'utilisation des pompes rotatives à lobes HP et LH pour les applications couvertes par la directive ATEX 2014/34/EC.

### Classe de protection



¹ Classe de température variant en fonction du fluide traité, consulter la section « Température de surface maximale » ci-après.

### Zones de sécurité couvertes

Zone 1, 2, 21 et 22

**La plaque de base de la pompe doit être mise à la terre pour éviter l'accumulation d'électricité statique.**

### Température de surface maximale



#### ATTENTION

La température de surface maximale pour les pompes HP et LH dépend de la température du fluide traité par la pompe.

Le tableau ci-dessous indique la température maximale admissible du fluide traité à l'intérieur de la pompe permettant de garantir que la température de surface maximale des composants ne dépasse pas la température maximale autorisée pour la classe correspondante.

Classes de température	Température de surface maximale	Température maximale du fluide traité
T1	450°C	N/A
T2	300°C	N/A
T3	200°C	140°C
T4	135°C	85°C

Tableau 8 – Classes de température

Les pompes rotatives à lobes HP et LH sont limitées à une température maximale du fluide traité de 140°C.

### Rinçage des joints

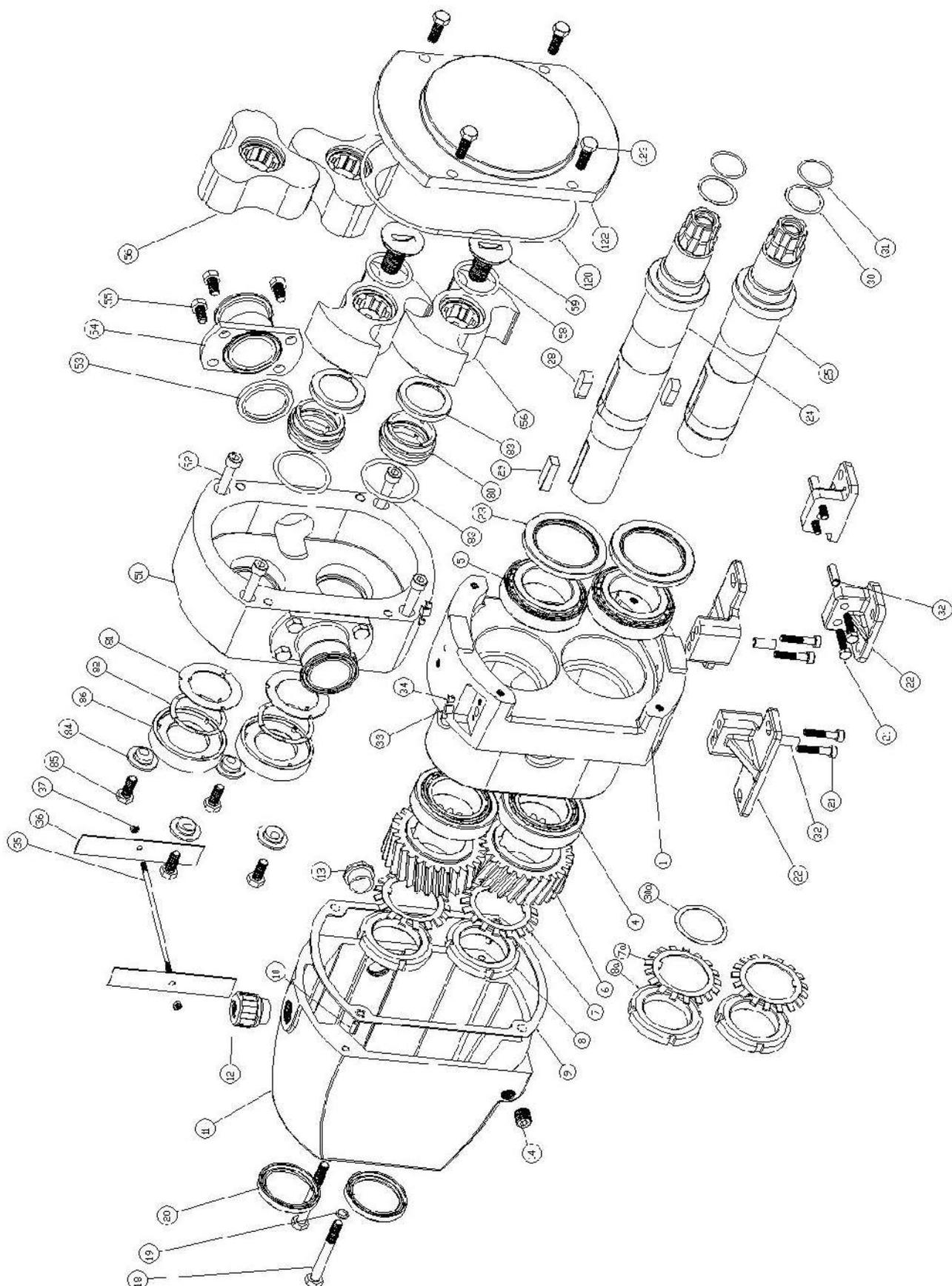
Pour éviter que les joints de la pompe ne soient endommagés par les surfaces chaudes, il est essentiel d'appliquer un refroidissement et une lubrification supplémentaires aux faces d'étanchéité en utilisant un système auxiliaire comme celui qui est décrit à la section 3.11 Joints d'étanchéité et rinçage.

En plus des exigences du système décrites à la section 3.11 Joints d'étanchéité et rinçage, il sera nécessaire de prévoir des contrôles visant à assurer le fonctionnement continu et ininterrompu du circuit de rinçage pendant le fonctionnement de la pompe.

Il est essentiel de s'assurer que tout l'air/gaz est bien purgé des boîtiers d'étanchéité, pour que les joints soient complètement immergés dans le fluide de rinçage/barrage.

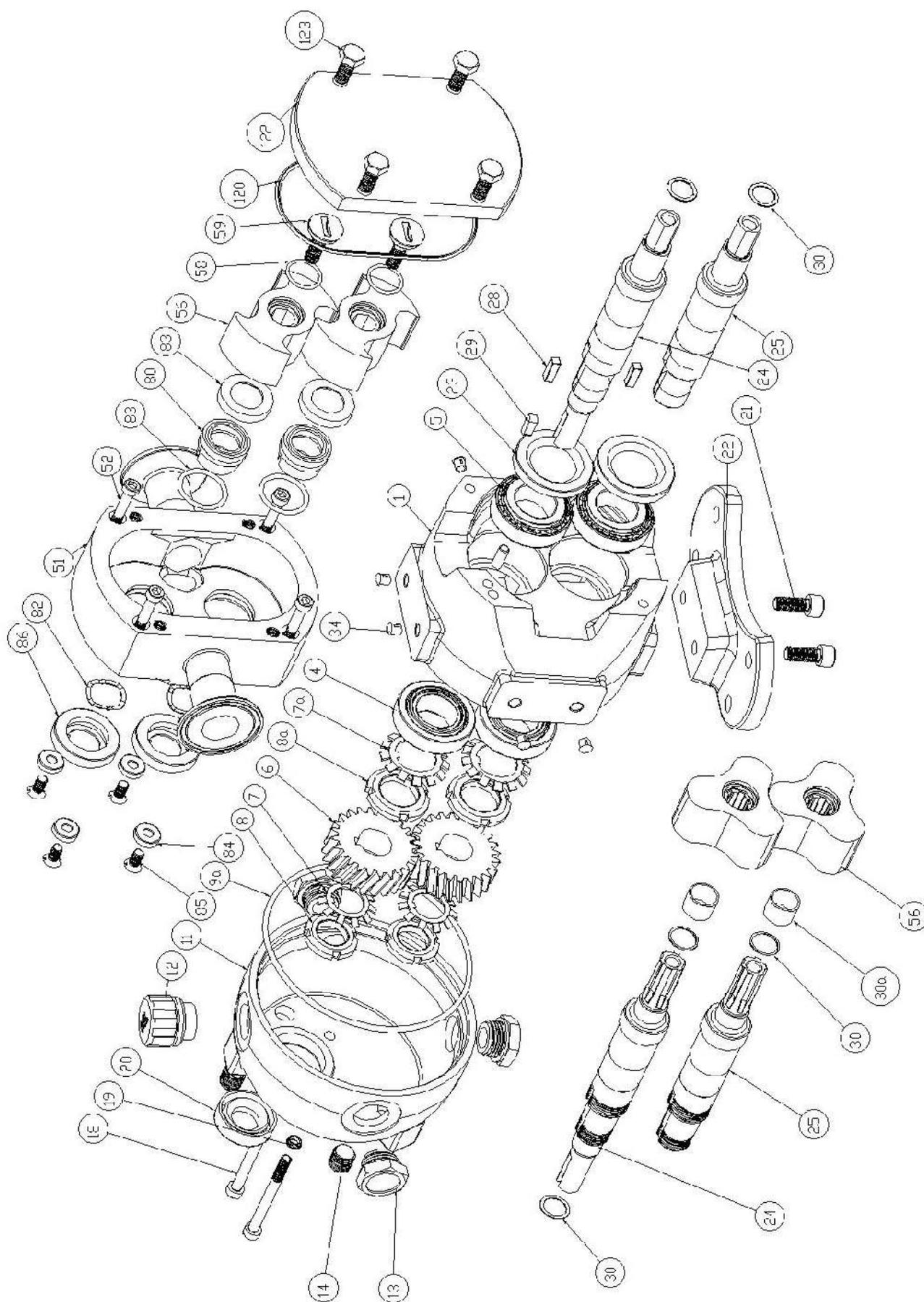
# 8 SCHÉMAS ÉCLATÉS

## 8.1 Schéma éclaté HP & LH



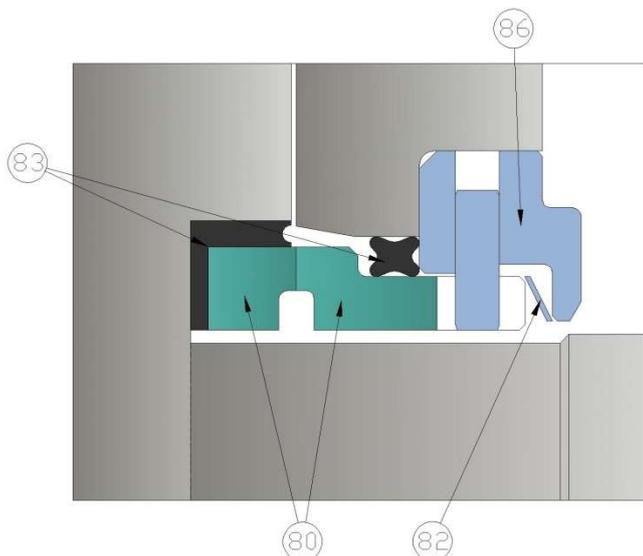
Des fiches de données mettant en évidence la nomenclature des pièces sont disponibles sur demande.

## 8.2 Schéma éclaté HP 3

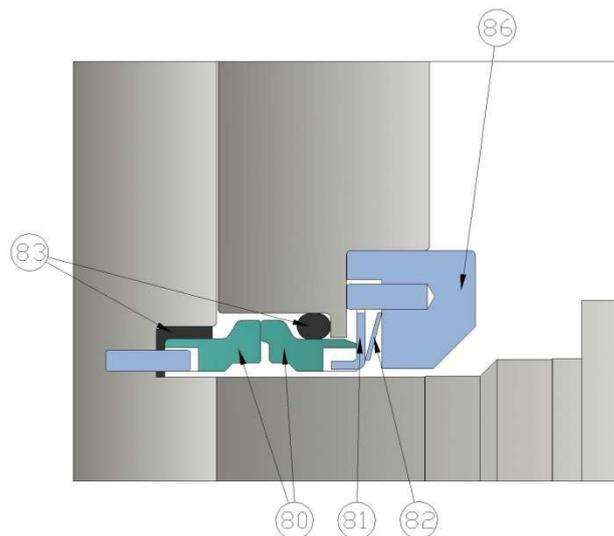


Des fiches de données mettant en évidence la nomenclature des pièces sont disponibles sur demande.

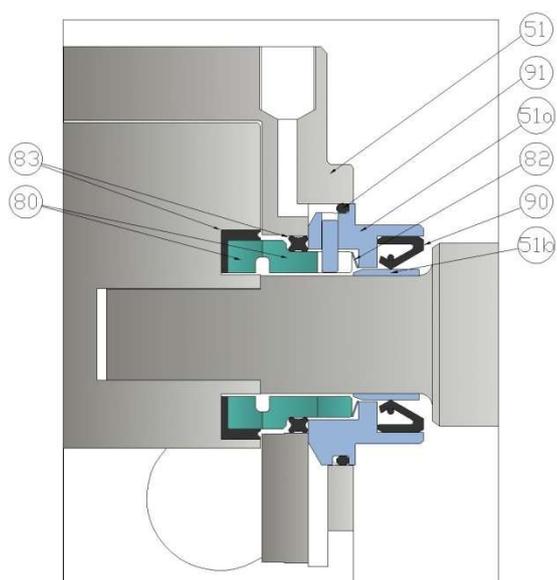
### 8.3 Options & Extras – Vues en coupe



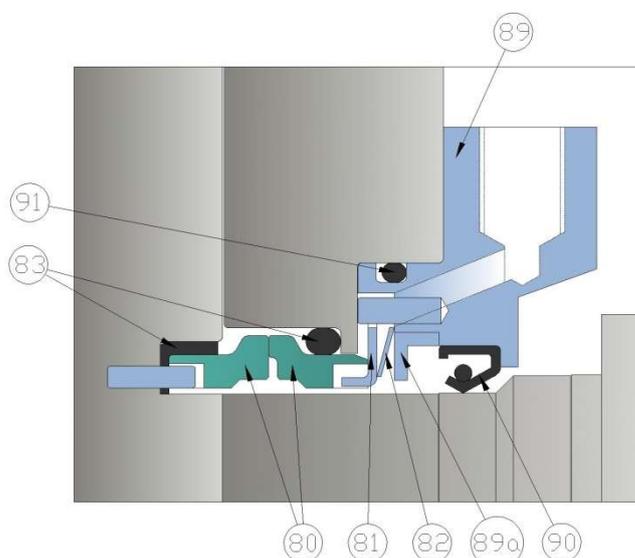
**Taille HP 3** Joint d'étanchéité mécanique simple



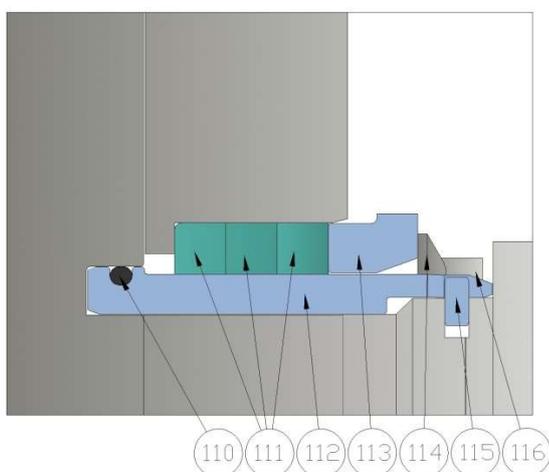
**HP & LH** Joint d'étanchéité mécanique simple



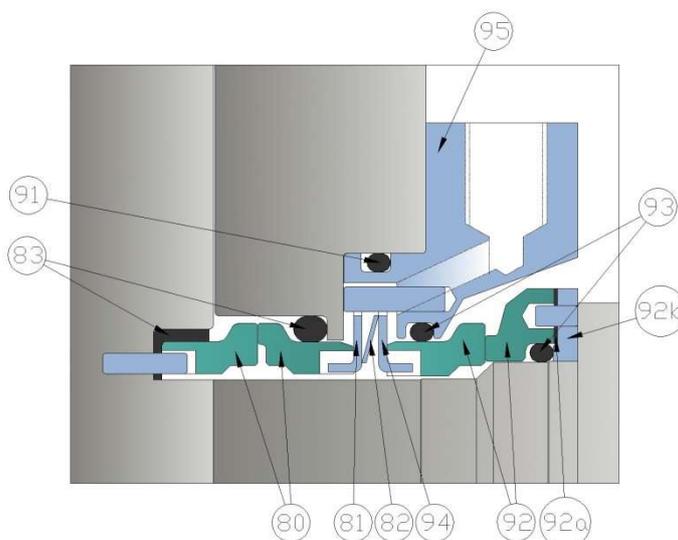
**Taille HP 3** Joint d'étanchéité mécanique rincé



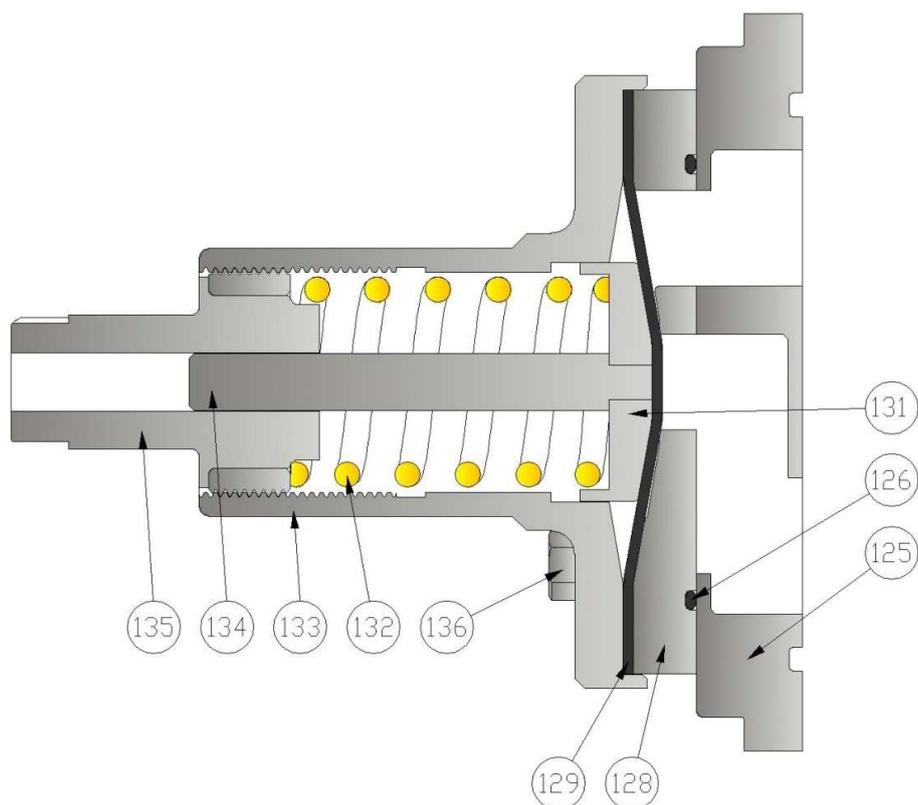
**HP & LH** Joint d'étanchéité mécanique rincé



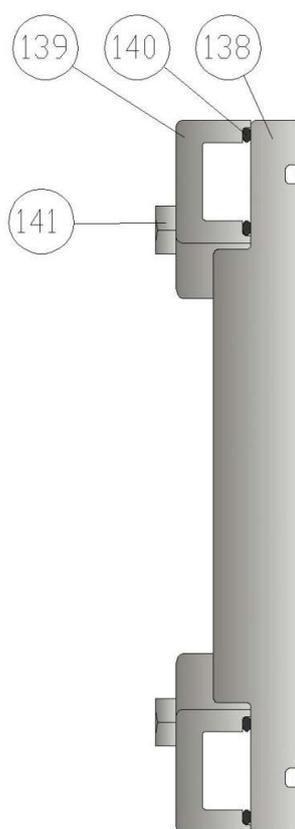
**Taille HP 4 et 5** Joint à presse-étoupe



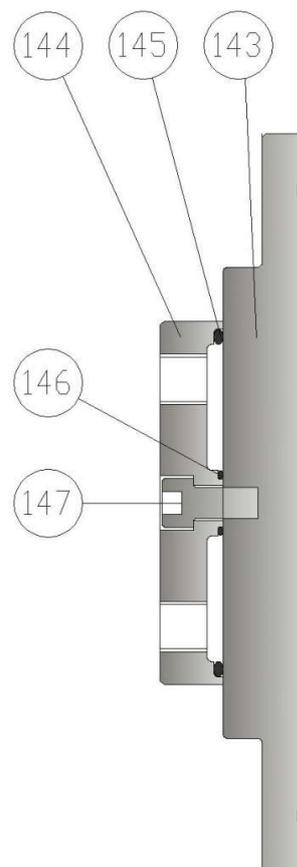
**HP & LH** Joint d'étanchéité mécanique double



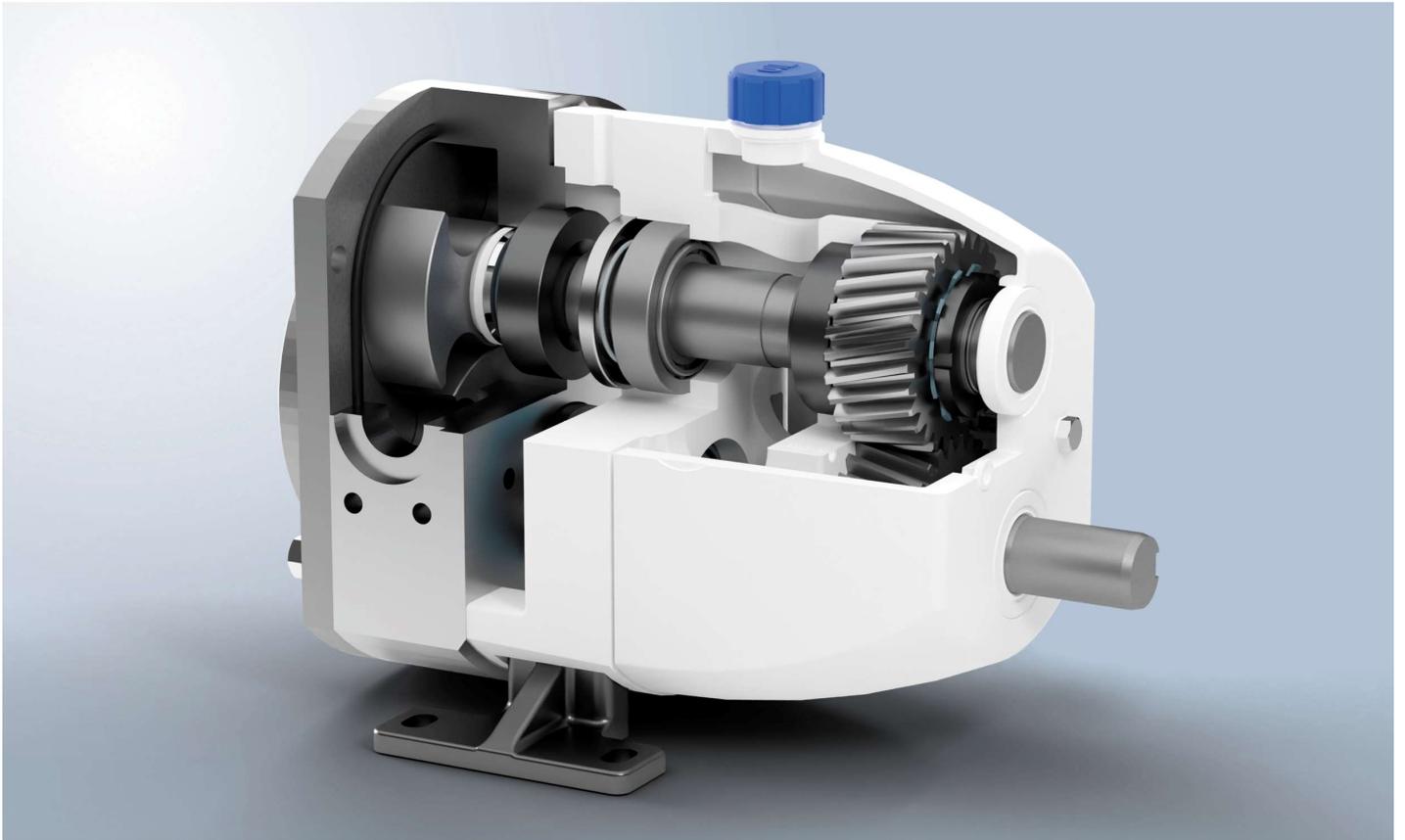
**HP & LH** Soupape de sécurité du couvercle de la pompe



**HP & LH** Enveloppe thermique - Tête de pompe



**HP & LH** Enveloppe thermique – Couvercle de la pompe



Ref. 259706

**PACKO INOX LTD**

Cardijnlaan 10 - Industriepark Heernisse  
8600 Diksmuide  
Belgium

**TEL** +32 51 51 92 80

**MAIL** pumps.packo.be@verder.com

**WEB** www.packopumps.com