

## **Durco® Mark 3™ ISO monté sur palier**

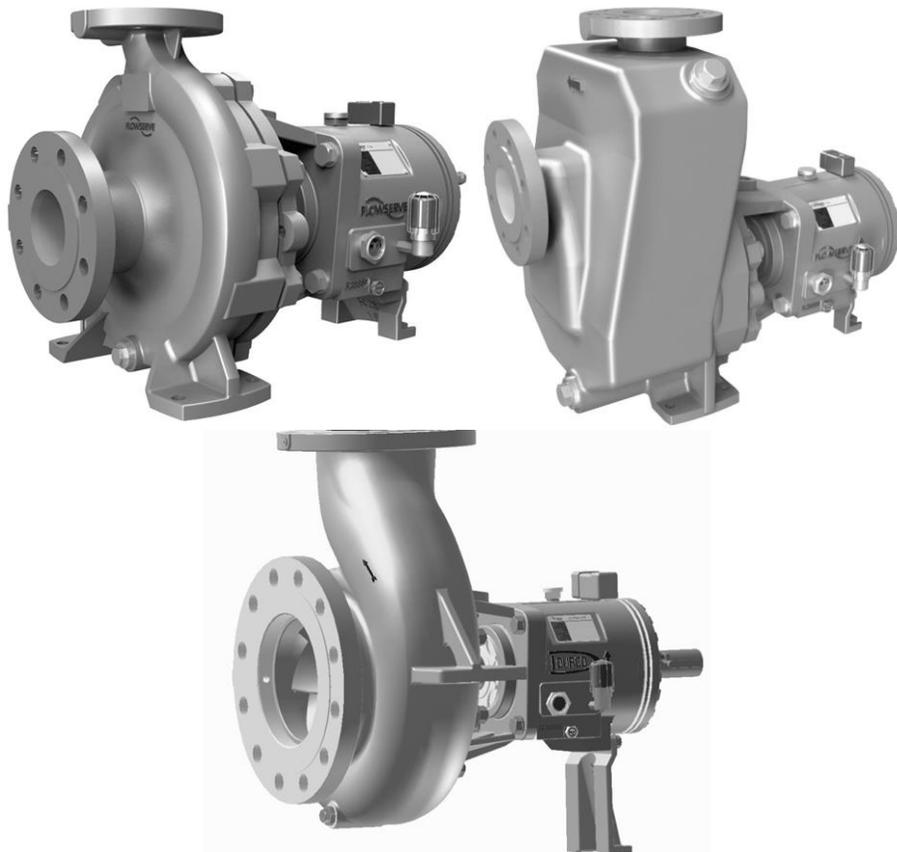
## **Installation Fonctionnement Maintenance**

Corps palier et volute séparables avec patte sous le corps ou corps supporté axialement et pompes auto-amorçantes unifiées pour procédés chimiques

PCN= 26999933 05-20 (E).

Traduction des Instructions d'origine 85392719 5-20

---



**Ces instructions doivent être lues avant l'installation, l'utilisation et l'entretien de cet équipement.**

**SOMMAIRE**

	Page		Page
1	INTRODUCTION ET SÉCURITÉ .....	4	
1.1	Général .....	4	
1.2	Marquage et homologations CE .....	4	
1.3	Mentions légales .....	4	
1.4	Copyright .....	5	
1.5	Conditions de service .....	5	
1.6	Sécurité .....	5	
1.7	Plaque signalétique et étiquettes de sécurité .....	9	
1.8	Performances machine spécifiques .....	10	
1.9	Niveau de bruit .....	10	
2	TRANSPORT ET STOCKAGE .....	11	
2.1	Réception et déballage de l'envoi .....	11	
2.2	Manutention .....	11	
2.3	Levage .....	11	
2.4	Stockage .....	12	
2.5	Recyclage et fin de vie du produit .....	12	
3	DESCRIPTION .....	13	
3.1	Configurations .....	13	
3.2	Nomenclature .....	13	
3.3	Conception des pièces principales .....	13	
3.4	Performances et limites de fonctionnement .....	14	
4	INSTALLATION .....	15	
4.1	Emplacement .....	15	
4.2	Assemblage des pièces .....	15	
4.3	Socle .....	15	
4.4	Scellement .....	15	
4.5	Alignement initial .....	16	
4.6	Tuyauteries .....	17	
4.7	Branchements électriques .....	25	
4.8	Contrôle finale du lignage d'arbres .....	26	
4.9	Systèmes de protection .....	26	
5	RÉCEPTION, MISE EN ROUTE, FONCTIONNEMENT ET ARRÊT .....	26	
5.1	Procédure avant mise en service .....	26	
5.2	Lubrifiants des pompes .....	27	
5.3	Jeu de roue (pour hydraulique 'A' et 'B' uniquement) .....	28	
5.4	Sens de rotation .....	28	
5.5	Protection .....	28	
5.6	Amorçage et alimentations auxiliaires .....	28	
5.7	Démarrage de la pompe .....	29	
5.8	Fonctionnement de la pompe .....	30	
5.9	Arrêt et fermeture .....	32	
5.10	Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques .....	32	
6	MAINTENANCE .....	32	
6.1	Généralités .....	32	
6.2	Programme de maintenance .....	33	
6.3	Pièces détachées .....	35	
6.4	Tableau 15 : Pièces détachées recommandées .....	35	
6.5	Outils requis .....	35	
6.6	Tableau 16 : Couples de serrage .....	36	
6.7	Réglage du jeu de roue .....	36	
6.8	Démontage .....	39	
6.9	Examen des pièces .....	40	
6.10	Montage .....	40	
6.11	Systèmes d'étanchéité .....	43	
7	PROBLÈMES, CAUSES ET SOLUTIONS .....	47	
8	LISTES DE PIÈCES ET SCHÉMAS .....	50	
8.1	Marque 3 ISO .....	50	
8.2	Configurations d'auto-amorçage, de roue encastrée et de montage central .....	54	
8.3	Détails supplémentaires .....	57	
8.4	Interchangeabilité des pièces .....	59	
8.5	Plan d'encombrement général .....	64	
9	CERTIFICATION .....	64	
10	AUTRES DOCUMENTATIONS ET MANUELS PERTINENTS .....	64	
10.1	Manuels utilisateur supplémentaires .....	64	
10.2	Notes de mise à jour .....	64	
10.3	Autres sources d'informations .....	64	

## INDEX

Page	Page		
Alignement de l'arbre (voir 4.3, 4.5 et 4.8) .....	15	Marquage ATEX (1.6.4.2).....	7
Alimentations de base et auxiliaires (5.6).....	28	Marquage et homologations CE (1.2).....	4
Arrêt et fermeture (5.9).....	32	Marquages de sécurité (1.6.1).....	5
Assemblage des pièces (4.2).....	15	Mention légale (1.3).....	4
Branchements électriques (4.7).....	25	Mesure de sécurité (1.6.3).....	5
Calendrier de maintenance (6.2).....	33	Montage (6.10).....	40
Certification (9).....	64	Niveau de pression acoustique (1.9, Niveau de bruit).....	10
Charges de buse (4.6.4).....	19	Nomenclature (3.2).....	13
Commande de pièces détachées (6.3.1).....	35	Notes de mise à jour (10.2).....	64
Conception des pièces principales (3.3).....	13	Outils requis (6.5).....	35
Conditions de service (1.5).....	5	Performance (3.4).....	14
Conduites (4.6).....	17	Performances machine spécifiques (1.8).....	10
Configurations (3.1).....	13	Pièces de rechange (voir 6.3 et 6.4).....	35
Conformité, ATEX (1.6.4.1).....	7	Pièces détachées (6.3).....	35
Copyright (1.4).....	5	<i>Pièces détachées recommandées (6.4).....</i>	35
Couples de serrage (6.6).....	35	Plans en coupe (8).....	50
Démantèlement (6.8, Démontage).....	39	Plaque signalétique (1.7.1).....	9
Démarrage de la pompe (5.7).....	29	Pré-réception (5.1).....	26
Démontage (6.8).....	39	Problèmes, causes et solutions (7).....	47
Dépannage (7).....	47	Protection (5.5).....	28
Dilatation thermique (4.5.1).....	16	Quantités de remplissage recommandées (voir 5.2.2).....	27
Dimensions et capacités des roulements.....	27	Réception et déballage (2.1).....	11
Emplacement (4.1).....	15	Réception et fonctionnement (5).....	26
Étiquettes de sécurité (1.7.2).....	10	Recyclage (2.5).....	12
Examen des pièces (6.9).....	40	Réglage du jeu de roue (6.7).....	36
Fin de vie du produit (2.5).....	12	Remontage (6.10, Montage).....	40
Fonctionnement de la pompe (5.8).....	30	Scellement (4.4).....	15
Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques (5.10).....	32	Schéma d'agencement général (8.5).....	64
Fréquence d'arrêt/démarrage (5.8.5).....	31	Schémas (8).....	50
Graisses recommandées (5.2.3).....	28	Schémas généraux des pièces (8).....	50
Huiles recommandées (5.2.1).....	27	Sécurité, systèmes de protection (voir 1.6 et 4.9).....	5
Inspection (6.2.1 et 6.2.2).....	33	Sens de rotation (5.4).....	28
Installation (4).....	15	Socle (4.3).....	15
Instructions d'utilisation supplémentaires (10.1).....	64	Sources supplémentaires (10.3).....	64
Interchangeabilité des pièces (8.4).....	59	Sources, informations supplémentaires (10.3).....	64
Jeu de roue (voir 5.3 et 6.7).....	28	Stockage, pièces détachées (6.3.2).....	35
Jeux, roue (6.7).....	36	Stockage, pompe (2.4).....	12
Levage (2.3).....	11	Systèmes de protection (4.9).....	26
Limites d'exploitation (3.4.1).....	14	Systèmes d'étanchéité (6.11).....	43
Listes de pièces (8).....	50	Vibration (5.8.4).....	31
Lubrification (voir 5.1.1, 5.2 et 6.2.3).....	26		
Maintenance (6).....	32		
Manuels ou sources d'information supplémentaires.....	64		

## 1 INTRODUCTION ET SÉCURITÉ

### 1.1 Général



***Ces instructions doivent toujours se trouver à proximité du lieu d'utilisation du produit ou directement avec le produit.***

Les produits Flowserve sont conçus, développés et fabriqués avec des technologies de pointe, dans des installations modernes. Cette unité est fabriquée avec beaucoup de soin et d'engagement en faveur d'un contrôle qualité continu, en utilisant des techniques sophistiquées de qualité et en respectant des exigences de sécurité élevées.

Flowserve s'engage à améliorer continuellement la qualité et à se tenir à votre écoute pour toute information complémentaire sur le produit lors de son installation et de son fonctionnement, ou sur ses produits d'assistance, ses services de réparation et de diagnostic.

Ces instructions ont pour but de faciliter la familiarisation avec le produit et son utilisation autorisée. Il importe de veiller à ce que le produit soit utilisé conformément aux présentes instructions pour garantir la fiabilité du service et éviter les risques. Les instructions sont susceptibles de ne pas tenir compte des réglementations locales ; veillez à ce que ces réglementations soient respectées par tous, y compris par ceux qui installent le produit. Coordonnez toujours les activités de réparation avec le personnel d'exploitation et respectez toutes les exigences de sécurité de l'usine, ainsi que les lois et règlements applicables en matière de santé et de sécurité.



***Ces instructions doivent être lues avant l'installation, l'utilisation et la maintenance de cet équipement, dans tous les pays du monde. L'équipement ne doit pas être mis en service tant que toutes les conditions relatives à la sécurité (décrites dans les instructions) ne sont pas remplies. Tout manquement aux présentes instructions d'utilisation est considéré comme une mauvaise utilisation. Les dommages corporels, les dommages aux produits, les retards ou les défaillances dus à une mauvaise utilisation ne sont pas couverts par la garantie Flowserve.***

### 1.2 Marquage et homologations CE

La législation exige que les machines et les équipements mis en service dans certaines régions du monde soient conformes aux directives sur le marquage CE applicables aux machines et, le cas échéant, aux équipements basse tension, à la compatibilité électromagnétique (CEM), à la Directive européenne Équipements sous pression (DESP) et à l'équipement pour atmosphère potentiellement explosive (Norme ATEX).

Le cas échéant, les Directives et toute Approbation supplémentaire couvrent des aspects importants de la sécurité des machines et des équipements, ainsi que la présentation satisfaisante des documents techniques et des instructions de sécurité. Ce document contient, le cas échéant, des informations relatives à ces Directives et Approbations.

Pour confirmer les Approbations applicables et si le produit est marqué CE, vérifiez les marquages de la plaque de numéro de série, ainsi que la Certification. (Voir Section 9, *Certification*.)

### 1.3 Mentions légales

***Nous considérons que les informations contenues dans ces instructions d'utilisation sont complètes et fiables. Cependant, malgré tous les efforts de Flowserve pour fournir des instructions complètes, les bonnes pratiques d'ingénierie et de sécurité doivent toujours être appliquées.***

Flowserve fabrique des produits conformes aux normes internationales en matière de systèmes de gestion de la qualité, certifiés et audités par des organismes externes d'assurance qualité. Les pièces et accessoires d'origine ont été conçus, testés et intégrés aux produits afin de garantir leur qualité et leurs performances lors de leur utilisation. Étant donné que Flowserve ne peut pas tester les pièces et accessoires provenant d'autres fournisseurs, une intégration inappropriée de ces pièces et accessoires peut nuire aux performances et aux caractéristiques de sécurité des produits. Tout manquement à la sélection, l'installation ou l'utilisation correcte des pièces et accessoires autorisés par Flowserve est considéré comme une mauvaise utilisation. Les dommages ou défaillances causés par une mauvaise utilisation ne sont pas couverts par la garantie de Flowserve. De plus, toute modification des produits Flowserve ou toute suppression de composants d'origine peut nuire à la sécurité de ces produits lors de leur utilisation.

## 1.4 Copyright

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire, de stocker dans un système d'extraction de données ou de transmettre tout ou partie de ces instructions, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation préalable de Flowserve.

## 1.5 Conditions de service

Ce produit a été sélectionné pour répondre aux spécifications de votre bon de commande. Un accusé de réception de ces conditions a été envoyé séparément à l'acheteur. Une copie doit être conservée avec ces instructions.

 **Ce produit ne doit pas être utilisé au-delà des paramètres d'application spécifiés. En cas de doute quant à l'adéquation du produit à l'application prévue, contactez Flowserve pour avis, en indiquant le numéro de série.**

Si les conditions d'utilisation figurant sur votre bon de commande doivent être modifiées (liquide pompé, température ou usage prévu, par exemple), vous devriez demander l'accord écrit de Flowserve avant le démarrage.

## 1.6 Sécurité

### 1.6.1 Résumé des marquages de sécurité

Ces instructions d'utilisation contiennent des marquages de sécurité spécifiques pour les cas où le non-respect d'une instruction présenterait des risques. Les marquages de sécurité spécifiques sont les suivants :

 **DANGER** Ce symbole indique des instructions de sécurité électrique dont le non-respect implique un risque élevé pour la sécurité des personnes ou pourrait entraîner le décès de celles-ci.

 Ce symbole indique des consignes de sécurité dont le non-respect pourrait affecter la sécurité personnelle et entraîner un décès.

 Ce symbole indique des consignes de sécurité pour les « fluides dangereux et toxiques » dont le non-respect pourrait affecter la sécurité des personnes et entraîner un décès.

 **ATTENTION** Ce symbole indique des instructions de sécurité dont le non-respect entraînerait un certain risque pour la sécurité opérationnelle et personnelle, et endommagerait l'équipement ou les biens.

 Ce symbole indique le marquage de zones à atmosphère explosive selon la norme ATEX. Il est utilisé dans les consignes de sécurité lorsque le non-respect de la zone dangereuse risque d'entraîner une explosion.

 Ce symbole est utilisé dans les instructions de sécurité pour indiquer qu'il faut éviter de frotter les surfaces non métalliques avec un chiffon sec ; veillez à ce que le chiffon soit humide. Il est utilisé dans les consignes de sécurité lorsque le non-respect de la zone dangereuse risque d'entraîner une explosion.

**Remarque :** Ce symbole n'est pas un symbole de sécurité, mais indique une instruction importante concernant le processus d'assemblage.

### 1.6.2 Qualification et formation du personnel

Tout le personnel impliqué dans le fonctionnement, l'installation, l'inspection et la maintenance de l'unité doit être qualifié pour exécuter les opérations concernées. Si le personnel en question ne possède pas les connaissances et les compétences requises, une formation et un enseignement appropriés doivent être dispensés. En cas de besoin, les opérateurs peuvent demander au fabricant/fournisseur de leur dispenser une formation appropriée.

Coordonnez toujours les activités de réparation avec le personnel d'exploitation, de santé et de sécurité, et respectez toutes les exigences de sécurité de l'usine, ainsi que les lois et règlements applicables en matière de santé et de sécurité.

### 1.6.3 Mesure de sécurité

**Résumé des dispositions et des mesures visant à prévenir les blessures du personnel et les dommages à l'environnement et aux équipements. Pour les produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives, la Section 1.6.4 s'applique également.**

 **DANGER** N'EFFECTUEZ JAMAIS DE TRAVAUX DE MAINTENANCE LORSQUE L'APPAREIL EST BRANCHÉ SUR LE SECTEUR

 LES PROTECTIONS NE DOIVENT PAS ÊTRE RETIRÉES LORSQUE LA POMPE EST EN SERVICE

 VIDANGEZ LA POMPE ET ISOLEZ LES TUYAUTERIES AVANT DE DÉMONTÉ LA POMPE  
Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises lorsque les liquides pompés sont dangereux.

 FLUOROÉLASTOMÈRES (lorsqu'ils sont installés)  
Lorsqu'une pompe a enregistré des températures supérieures à 250 °C (482 °F), une décomposition partielle des fluoroélastomères (exemple : Viton) se produira. Dans cette situation, ils sont extrêmement dangereux et le contact avec la peau doit être évité.

 MANIPULATION DES COMPOSANTS  
De nombreuses pièces de précision ont des angles vifs et le port de gants et d'équipements de sécurité appropriés est obligatoire lors de la manipulation de ces composants. Pour soulever des pièces lourdes de plus de 25 kg (55 lb), utilisez une grue adaptée au poids et conforme à la réglementation locale en vigueur.

 CHOC THERMIQUE  
Les variations rapides de la température du liquide à l'intérieur de la pompe peuvent provoquer un choc thermique susceptible d'endommager ou de fracturer des composants, et doivent être évitées.

 N'APPLIQUEZ JAMAIS DE CHALEUR POUR RETIRER LA ROUE  
Un lubrifiant piégé ou de la vapeur pourraient provoquer une explosion.

 PIÈCES CHAUDES (et froides)  
Les variations rapides de la température du liquide à l'intérieur de la pompe peuvent provoquer un choc thermique susceptible d'endommager ou de casser des composants, et doivent être évitées. Si une protection complète n'est pas possible, l'accès à la machine doit être limité au seul personnel de maintenance, et des avertissements/indicateurs visuels clairs doivent être affichés pour avertir les personnes qui pénètrent dans la zone concernée.  
Note : les roulements ne doivent pas être isolés, et les moteurs et les roulements pourraient être chauds.

**Si la température est supérieure à 80 °C (175 °F) ou inférieure à -5 °C (23 °F) dans une zone réglementée, ou si elle dépasse la réglementation locale, les mesures ci-dessus devront être prises.**

 LIQUIDES DANGEREUX  
Lorsque la pompe manipule des liquides dangereux, vous devez éviter l'exposition au liquide en choisissant un emplacement approprié pour la pompe, en limitant l'accès du personnel et en formant les opérateurs. Si le liquide est inflammable et/ou explosif, il convient d'appliquer des procédures de sécurité strictes.

**Les presse-étoupes ne doivent pas être utilisés lors du pompage de liquides dangereux.**

 ATTENTION ÉVITEZ TOUTE CHARGE EXCESSIVE SUR LES TUYAUTERIES EXTERNES  
N'utilisez pas la pompe comme support pour les tuyauteries. N'installez pas de joints de dilatation, sauf en cas d'autorisation écrite de Flowserve, car leur force, due à la pression interne, agit sur la bride de la pompe.

 ATTENTION NE FAITES JAMAIS TOURNER LA POMPE À SEC

 ATTENTION ASSUREZ-VOUS DE LA BONNE LUBRIFICATION  
(Voir la Section 5, Réception, mise en route, fonctionnement et arrêt.)

 ATTENTION VÉRIFIEZ UNIQUEMENT LE SENS DE ROTATION DU MOTEUR AVEC L'ÉLÉMENT DE COUPLAGE/LÉS BROCHES RETIRÉS  
Le démarrage dans le sens inverse de la rotation endommagera la pompe.

 ATTENTION DÉMARREZ LA POMPE AVEC LA VANNE DE REFOULEMENT OUVERTE  
(Sauf indication contraire à un point spécifique dans les Instructions d'utilisation.)  
Cette recommandation vise à minimiser le risque de surcharge et d'endommagement de la pompe ou du moteur à plein débit ou à débit nul. Les pompes ne peuvent être démarrées avec la soupape encore ouverte que sur les installations pour lesquelles cette situation ne peut pas se produire. Il est possible que la soupape de contrôle de sortie de la pompe ait besoin d'être ajustée pour répondre à la fonction

prévue après le processus de démarrage. (Voir la Section 5, Réception, mise en route, fonctionnement et arrêt.)



**ATTENTION LES VANNES**

**D4ASPIRATIONS DOIVENT ÊTRE COMPLÈTEMENT OUVERTES LORSQUE LA POMPE EST EN FONCTIONNEMENT**

Si la pompe fonctionne en permanence à un débit nul ou inférieur au débit minimal recommandé, elle risque d'être endommagée ainsi que la garniture mécanique.



**ATTENTION NE FAITES PAS FONCTIONNER LA POMPE À DES DÉBITS ANORMALEMENT HAUTS OU BAS**

Faire fonctionner la pompe à un débit supérieur à la normale ou à un débit sans contre-pression risque de surcharger le moteur et de provoquer une cavitation. Les faibles débits peuvent entraîner une réduction de la durée de vie de la pompe/des roulements, une surchauffe de la pompe, une instabilité et une cavitation/des vibrations.

**1.6.4 Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives**



Des mesures doivent être prises pour :

- Éviter les températures excessives
- Éviter toute accumulation de mélanges explosifs
- Éviter la production d'étincelles
- Éviter les fuites
- Entretenir la pompe afin d'éviter tout danger

Les instructions suivantes concernant les pompes et les groupes de pompage installés dans des atmosphères potentiellement explosives doivent être respectées, afin de garantir une bonne protection contre les explosions. Pour ATEX, les équipements électriques et non électriques doivent répondre aux exigences de la directive européenne 2014/34/UE. Vous devez systématiquement vous conformer aux exigences légales régionales (les appareils électriques Ex en dehors de l'UE doivent parfois posséder une autre certification qu'ATEX, par exemple IECEx, UL).

**1.6.4.1 Étendue de la conformité**



Utilisez l'équipement uniquement dans la zone pour laquelle il est adapté. Veillez toujours à ce que le moteur, l'accouplement, la garniture mécanique et la pompe soient convenablement calibrés et/ou certifiés

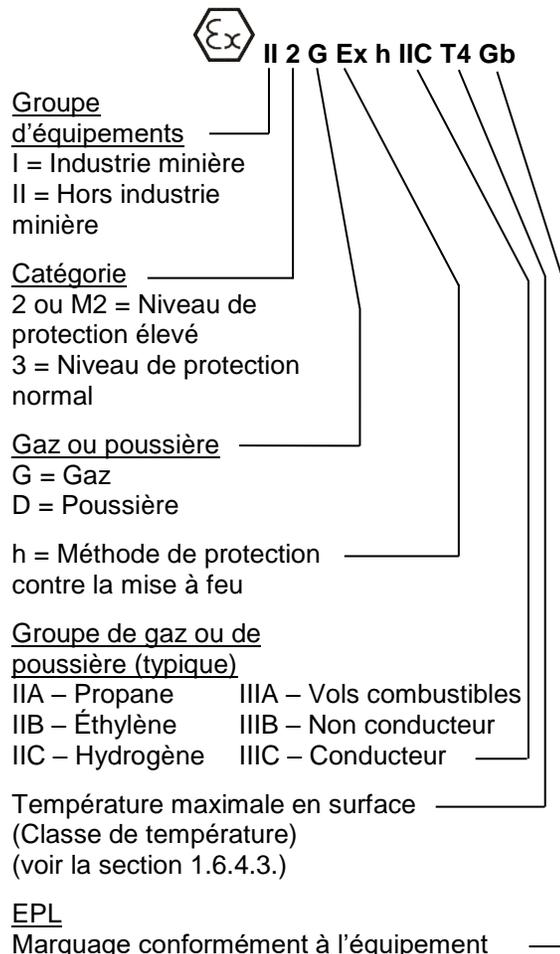
pour l'atmosphère spécifique dans laquelle ils doivent être installés.

Si Flowserve n'a fourni que la pompe à arbre nu, la classification Ex s'applique uniquement à la pompe. La partie responsable du montage de la pompe ATEX doit choisir l'accouplement, le moteur et tout équipement supplémentaire, ainsi que le stipule le Certificat / la Déclaration de conformité CE requis(e), stipulant que la pompe est adaptée à la zone dans laquelle elle doit être installée.

La sortie d'un variateur de fréquence (Variable Frequency Drive - VFD) peut provoquer des effets de chaleur supplémentaires dans le moteur ; par conséquent, pour les pompes équipées d'un VFD, la certification ATEX du moteur doit indiquer qu'elle couvre les cas où l'alimentation électrique est assurée par le VFD. Cette exigence spécifique s'applique même si le VFD se trouve dans une zone sécurisée.

**1.6.4.2 Marquage**

Un exemple de marquage d'équipement ATEX figure ci-dessous. La classification réelle de la pompe sera gravée sur la plaque signalétique.



Niveau de protection défini dans EN ISO 80079-36 et 37

1.6.4.3 **Évitez les températures de surface excessives**



VÉRIFIEZ QUE LA CLASSE DE TEMPÉRATURE DE L'ÉQUIPEMENT EST ADAPTÉE À LA ZONE DE DANGER

Les pompes ont une classe de température indiquée dans la classification ATEX Ex figurant sur la plaque signalétique. Elles sont calculées sur la base d'une température ambiante maximale de 40 °C (104 °F) ; pour les températures ambiantes plus élevées, consultez Flowserve.

La température de surface de la pompe est conditionnée par la température du liquide pompé. La température maximale admissible du liquide dépend de la classe de température ATEX. Elle ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant.

**Tableau 1 : Température maximale autorisée du liquide des pompes**

Classe de température selon EN ISO 80079-36	Température maximale autorisée en surface	Limite de température du liquide manipulé
T6	85 °C (185 °F)	65 °C (149 °F) *
T5	100 °C (212 °F)	80 °C (176 °F) *
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

**Tableau 2 : Température maximale autorisée du liquide des pompes avec volute à auto-amorçage**

Classe de température selon EN ISO 80079-36	Température maximale autorisée en surface	Limite de température du liquide manipulé
T6	85 °C (185 °F)	Consulter Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Consulter Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	110 °C (230 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	175 °C (347 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	270 °C (518 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	350 °C (662 °F) *

\* Le tableau ne tient compte que de la classe de température ATEX. La matériau des composants, sont susceptibles de limiter encore plus la température maximale du liquide.

L'augmentation de la température au niveau des roulements et des joints (due au débit minimum autorisé) est prise en considération dans les températures spécifiées.

**Il incombe à l'opérateur de veiller à ce que la température maximale spécifiée du liquide ne soit pas dépassée.**

La classification de température « T4...T1 » est utilisée lorsque la température du liquide varie et que la pompe doit être utilisée dans des atmosphères potentiellement explosives, dont la classification est différente. Le client doit s'assurer que la température de surface de la pompe ne dépasse pas celle autorisée à son emplacement d'installation réel.

Évitez les surcharges mécaniques, hydrauliques ou électriques, grâce à l'utilisation de déclencheurs de surcharge du moteur, de contrôleurs de température ou de contrôleurs de puissance. Effectuez des contrôles réguliers de surveillance des vibrations.

Dans les environnements sales ou poussiéreux, effectuez des contrôles réguliers et éliminez la saleté des zones situées à proximité des dégagements, des corps de palier et des moteurs.

En cas de risque de fonctionnement de la pompe avec une vanne fermée (ce qui génère des températures élevées du liquide et de la surface externe de la volute), installez un dispositif de protection contre les températures élevées de la surface externe.

1.6.4.4 **Pompes avec roues vissées uniquement**

Ne tentez pas de vérifier le sens de rotation avec l'élément de couplage/les broches montés en raison du risque de contact grave entre les composants rotatifs et stationnaires.

1.6.4.5 **Pompes avec roues clavetées uniquement**

Si une atmosphère explosive existe pendant l'installation, ne tentez pas de vérifier le sens de rotation en démarrant la pompe vide. Même un court temps de fonctionnement peut donner une température élevée résultant du contact entre les composants rotatifs et stationnaires.

1.6.4.6 **Exigences complémentaires uniquement pour les pompes auto-amorçantes**

Lorsque le fonctionnement du système n'assure pas le contrôle de l'amorçage, tel que défini dans les présentes instructions d'utilisation, et que la température de surface maximale autorisée de classe T pourrait être dépassée, adaptez un dispositif de protection externe de la température de surface.

1.6.4.7 **Prévention de l'accumulation de mélanges explosifs**



VÉRIFIEZ QUE LA POMPE EST CORRECTEMENT REMPLIE ET PURGÉE ET QU'ELLE NE FONCTIONNE PAS À SEC

Veillez à ce que la pompe et le système de tuyauteries d'aspiration et de refoulement correspondant soient entièrement remplis de liquide en permanence pendant le fonctionnement de la pompe, afin d'éviter une atmosphère explosive.

De plus, il est essentiel de s'assurer que les chambres d'étanchéité, les systèmes d'étanchéité auxiliaires et tous les circuits de chauffage et de refroidissement soient bien remplis.

Si le fonctionnement du système ne peut éviter cette éventualité, installez un dispositif approprié de protection contre le fonctionnement à sec (par exemple, un détecteur de liquide ou un moniteur de puissance).

Pour éviter les dangers potentiels liés aux émissions fugitives de vapeur ou de gaz dans l'atmosphère, la zone environnante doit être correctement ventilée.

#### 1.6.4.8 **Prévention des étincelles**



Pour éviter un risque potentiel de contact mécanique, la protection d'accouplement doit être anti-étincelles.

Pour éviter le danger potentiel que représente un courant aléatoire produisant une étincelle, le châssis doit être correctement mis à la terre.



Assurez-vous que le raccordement entre la pompe et le châssis soit électriquement conducteur.



Évitez les charges électrostatiques : ne frottez pas les surfaces non métalliques à l'aide d'un chiffon sec ; le chiffon doit être humide.

Pour ATEX l'accouplement doit être sélectionné pour satisfaire aux exigences de la directive européenne 2014/34/UE. Un alignement correct du couplage doit être respecté.

#### 1.6.4.9 **Obligation supplémentaire pour les pompes métalliques installées sur des châssis non métalliques**

Lorsque des composants métalliques sont montés sur un châssis non métallique, ils doivent être mis à la terre individuellement.

#### 1.6.4.10 **Prévention des fuites**



La pompe ne doit être utilisée que pour manipuler des liquides dont la résistance à la corrosion a été certifiée.

Évitez de piéger le liquide dans la pompe et les tuyauteries associées, par la fermeture des vannes d'aspiration et de refoulement, car cela risquerait de provoquer des pressions excessives dangereuses en cas de réchauffement du liquide. Cela peut se produire lorsque la pompe est arrêtée ou en cours de fonctionnement.

Pour éviter tout éclatement de pièces contenant du liquide sous l'effet du gel, il est nécessaire de vidanger ou de protéger la pompe et les systèmes auxiliaires.

Lorsqu'il y a un risque potentiel de perte d'un fluide de barrière d'étanchéité ou d'un rinçage externe, le fluide doit être surveillé.

Si une fuite de liquide dans l'atmosphère peut présenter un danger, installez un dispositif de détection de liquide.

#### 1.6.4.11 **Maintenance à réaliser pour éviter tout danger**



IL EST NÉCESSAIRE D'ASSURER UNE MAINTENANCE CORRECTE AFIN D'ÉVITER LES DANGERS POTENTIELS QUI ENTRAÎNENT UN RISQUE D'EXPLOSION

**Il incombe à l'exploitant de l'installation de respecter les instructions de maintenance.**

Pour éviter les risques potentiels d'explosion lors de la maintenance, les outils, les matériaux de nettoyage et de peinture utilisés ne doivent pas produire d'étincelles ni affecter négativement le milieu ambiant. En cas de risque lié à la présence de ces outils ou matériaux, la maintenance doit être effectuée dans une zone sécurisée.

Il est recommandé de suivre un plan et un calendrier de maintenance. (Voir la section 6, *Maintenance*.)

## 1.7 **Plaque signalétique et étiquettes de sécurité**

### 1.7.1 **Plaque signalétique**

Pour obtenir le détail de la plaque signalétique, voir la *Déclaration de conformité* ou la documentation jointe aux présentes instructions d'utilisation.

### 1.7.2 Étiquettes de sécurité

		<b>WARNING</b>	J218JZ250
<p>ESSENTIAL PROCEDURES BEFORE STARTING:</p>			
<p> INSTALL AND OPERATE EQUIPMENT IN ACCORDANCE WITH THE INSTRUCTION MANUAL SUPPLIED SEPARATELY.</p> <p> ENSURE GUARDS ARE SECURELY IN PLACE.</p> <p> ENSURE CORRECT DIRECTION OF ROTATION.</p>	<p> ENSURE ALL EXTERNAL CONNECTIONS TO THE PUMP / SHAFT SEALING AND DRIVER ARE CONNECTED AND OPERATIONAL.</p> <p> FULLY PRIME UNIT AND SYSTEM. DO NOT RUN UNIT DRY.</p> <p>FAILURE TO FOLLOW THESE PROCEDURES MAY RESULT IN PERSONAL INJURY AND / OR EQUIPMENT DAMAGE </p>		
J218JZ265			
<p> ENSURE CORRECT DRIVER DIRECTION OF ROTATION WITH COUPLING ELEMENT / PINS REMOVED: OTHERWISE SERIOUS DAMAGE MAY RESULT.</p> <p> VERIFIER LE SENS CORRECT DE ROTATION DU MOTEUR. POMPE DESACCOUPLEE / ENTRETOISE DEMONTEE. NE PAS SUIVRE CETTE RECOMMANDATION PEUT CONDUIRE A DE GRAVES DOMMAGES POUR LA POMPE</p>	<p>KONTROLLE VORGESCHRIEBENER DREHRICHTUNG ! HIERZU KUPPLUNGSZWISCHENSTÜCK / KUPPLUNGSBOLZEN ENTFERNEN. ANDERENFALLS ERNSTHAFTE SCHÄDEN !</p> <p>ZORG VOOR JUISTE ROTATIERICHTING VAN DRIJFAS WAARBIJ DE KOPPELELEMENTEN / PENNEN VERWIJDERD ZIJN: VERZUM KAN ERNSTIGE SCHADE TOT GEVOLG HEBBEN.</p>		
J218/268			
<p> ENSURE UNIT ON A FIRM FOUNDATION AND THAT COUPLING FACES ARE IN CORRECT ALIGNMENT PRIOR TO AND AFTER BOLTING BASEPLATE DOWN AND FIXING PIPEWORK. SEE MANUAL FOR TOLERANCES.</p> <p> S'ASSURER QUE LE GROUPE ELECTROPOMPE EST FERMEMENT INSTALLE SUR SON MASSIF. VERIFIER LE LIGNAGE DE L'ACCOUPEMENT AVANT ET APRES FIXATION DU SOCLE ET DE LA TUYAUTERIE. VOIR LES TOLERANCES D'ALIGNMENT SUR LA NOTICE</p>	<p>PUMP MUSS AUF FESTEM FUNDAMENT STEHEN. KUPPLUNGSHÄLFTEN KORREKT AXIAL AUSRICHTEN, DANN PUMPE AUF GRUNDPLATTE FESTSPANNEN UND ANSCHLUSSLEITUNGEN BEFESTIGEN. TOLERANZEN S. BEDIENUNGSANLEITUNG.</p> <p>ZORG DAT POMPEENHEID OP EEN STEVIGE ONDERGROND OPGESTELD STAAT EN DAT KOPPELING CORRECT UITGELIJNT IS ZOWEL VOOR-ALS NADAT DE GRONDPLAAT MET BOUTEN IS VASTGEZET EN DE LEIDINGEN GEINSTALLEERD ZIJN. ZIE HANDLEIDING VOOR TOELAABARE SPELINGEN.</p>		
<p>Unités lubrifiées d'huile uniquement :</p>			
<p> WARNING</p> <p> ATTENTION</p> <p> ACHTUNG</p> <p> WAARSCHUWING</p>	<p>THIS MACHINE MUST BE FILLED WITH OIL BEFORE STARTING</p> <p>CETTE MACHINE DOIT ÊTRE REMPLIE D'HUILE AVANT LA MISE EN MARCHÉ</p> <p>DEISE MASCHINE IST VOR DEM STARTEN MIT ÖL ZÜ FÜLLEN</p> <p>DEZE MACHINE MOET VOOR HET STARTEN MET OLIE GEVULD WORDEN</p>		

Figure 1 : Étiquettes de sécurité

### 1.8 Performances machine spécifiques

Pour consulter les paramètres de performances, voir la Section 1.5, *Conditions de service*. Lorsque les données de performances ont été transmises séparément à l'acheteur, elles doivent être récupérées et conservées avec les présentes instructions d'utilisation.

### 1.9 Niveau de bruit

Une attention particulière doit être accordée à l'exposition du personnel au bruit. La législation locale définira quand il est nécessaire de donner des conseils au personnel sur la limitation du bruit et quand la réduction de l'exposition au bruit est obligatoire. Il s'agit généralement de 80 à 85 dBA.

La méthode la plus courante consiste à contrôler le temps d'exposition au bruit ou à isoler la machine pour réduire le bruit émis. Il est possible que vous ayez déjà spécifié un niveau sonore limite lorsque l'équipement a été commandé, mais si aucune exigence en matière de bruit n'a été définie, nous attirons votre attention vers le tableau suivant pour vous donner une indication du niveau sonore de l'équipement, ce qui vous permettra de prendre les mesures appropriées dans vos installations.

Le niveau sonore de la pompe dépend d'un certain nombre de facteurs opérationnels, du débit, de la conception des tuyauteries et des caractéristiques acoustiques du bâtiment. Il est donc appliqué aux valeurs indiquées une tolérance de 3 dBA et ces valeurs ne peuvent pas être garanties.

De même, le bruit du moteur prévu dans le bruit « pompe et moteur » est celui que l'on retrouve généralement dans les moteurs standard et à haut rendement lorsqu'ils entraînent directement la pompe en service. À noter qu'un moteur entraîné par un variateur peut produire un bruit accru à certaines vitesses.

Si une pompe a été achetée uniquement en vue d'être montée avec votre propre entraînement, les niveaux de bruit « pompe uniquement » indiqués dans le tableau doivent être combinés avec le niveau de l'entraînement indiqué par le fournisseur. Consultez Flowserve ou un spécialiste du bruit si vous avez besoin d'aide pour combiner les valeurs.

Lorsque l'exposition se situe près de la limite prescrite, il est recommandé de procéder à des mesures du bruit sur le site.

Les valeurs sont exprimées en niveau de pression acoustique ( $L_{pA}$ ) à 1 m (3,3 pi) de la machine, pour obtenir des « conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant ».

Pour estimer le niveau de puissance acoustique  $L_{WA}$  (par rapport à 1 pW), ajoutez 14 dBA à la valeur de la pression acoustique.

Les valeurs du tableau ci-dessous sont valables pour la plage de fonctionnement préférée de la pompe, de 80 % à 110 % de B.E.P.

**Tableau 3 : Niveau de pression acoustique typique**

Taille et vitesse du moteur kW (hp)	Niveau de pression acoustique typique LpA à 1 m référence 20 µPa, dBA							
	3550 tr/min		2900 tr/min		1750 tr/min		1450 tr/min	
	Pompe uniquement	Pompe et moteur	Pompe uniquement	Pompe et moteur	Pompe uniquement	Pompe et moteur	Pompe uniquement	Pompe et moteur
<0,55 (<0,75)	58	65	50	58	50	52	50	52
0,75 (1)	60	65	52	59	51	54	51	54
1,1 (1,5)	62	67	54	60	55	57	53	56
1,5 (2)	63	66	55	63	56	59	54	58
2,2 (3)	64	69	57	65	58	62	56	60
3 (4)	63	71	58	68	59	64	57	62
4 (5)	64	72	60	69	61	65	59	63
5,5 (7,5)	66	73	62	71	63	67	61	65
7,5 (10)	67	73	63	71	64	69	62	67
11 (15)	69	76	65	73	66	71	64	69
15 (20)	71	77	67	74	68	72	66	70
18,5 (25)	72	78	68	75	69	70	67	70
22 (30)	73	78	69	76	70	71	68	71
30 (40)	75	79	71	77	72	72	70	72
37 (50)	76	80	72	78	73	73	71	73
45 (60)	77	81	73	79	74	74	72	74
55 (75)	78	81	74	79	75	75	73	75
75 (100)	80	83	76	81	77	76	75	76
90 (120)	81	84	77	81	78	77	76	77
110 (150)	82	85	78	82	79	78	77	78
150 (200)	84	87	80	84	81	79	79	79
200 (270)	①	①	①	①	81	81	79	79
300 (400)					83	86	81	82

① Le niveau de bruit des machines dans cette gamme sera probablement de valeurs qui nécessitent d'un contrôle de l'exposition au bruit, mais les valeurs typiques sont inappropriées.

**Remarque :** pour 1 180 et 960 tr/min, réduire les valeurs de 1 450 tr/min à hauteur de 2 dBA. Pour 880 et 720 tr/min, réduire les valeurs de 1 450 tr/min à hauteur de 3 dBA.

## 2 TRANSPORT ET STOCKAGE

### 2.1 Réception et déballage de l'envoi

Immédiatement après la réception de l'équipement, celui-ci doit être vérifié sur la base des documents de livraison/expédition, afin de s'assurer qu'il est complet et qu'il n'a pas été endommagé pendant le transport. Tout équipement manquant et/ou endommagé doit être immédiatement signalé à Flowserve, par écrit, au cours du mois suivant la réception de l'équipement. Les réclamations ultérieures ne pourront pas être acceptées.

Vérifiez si les caisses, boîtes ou emballages renferment des accessoires ou des pièces de rechange qui peuvent être emballés séparément de l'équipement ou accrochés aux parois latérales de la caisse ou de l'équipement.

Chaque produit porte un numéro de série unique. Vérifiez que ce numéro corresponde à celui prévu et citez toujours ce numéro dans la correspondance ainsi que lors de la commande de pièces détachées ou d'autres accessoires.

### 2.2 Manutention

Les colis, caisses, palettes ou cartons peuvent être déchargés à l'aide de chariots élévateurs ou d'élingues, en fonction de leur taille et de leur forme.

### 2.3 Levage

 Pour tous les ensembles ou composants de pompes de plus de 25 kg (55 lb), une grue doit être utilisée. Le levage doit être effectué par un personnel qualifié, conformément aux réglementations locales.

Les élingues, cordes et autres dispositifs de levage doivent être positionnés de telle sorte qu'ils ne puissent pas glisser et qu'un levage équilibré soit effectué. L'angle formé par les élingues ou les cordes utilisées pour le levage ne doit pas dépasser 60°.

#### 2.3.1 Pompe nue

 **ATTENTION** Pour éviter toute distorsion, la pompe nue doit être soulevée comme indiqué.

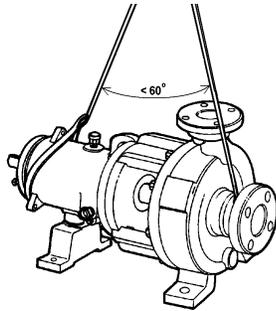


Figure 2 : Levage pompe nue

### 2.3.2 Ensemble pompe et châssis en acier plié ou Polycrète

Lorsque le châssis est en acier plié ou Polycrète, il n'y a pas de point de levage spécifique prévu pour l'ensemble complet de la machine. Les éventuels points de levage qui peuvent être vus ne sont prévus que pour le démontage de pièces à des fins d'entretien.

L'ensemble pompe et plaque de base en acier plié ou Polycrète doit être soulevé comme indiqué. Vous devez les accrocher autour de la bride de refoulement de la pompe et autour de l'extrémité extérieure du cadre du moteur, à l'aide d'élingages coulissants. L'élingue doit être positionnée de telle sorte que le poids ne soit pas porté par le boîtier du ventilateur du moteur. Assurez-vous que l'élingue sous la bride de refoulement prenne bien la direction de l'accouplement comme représenté.

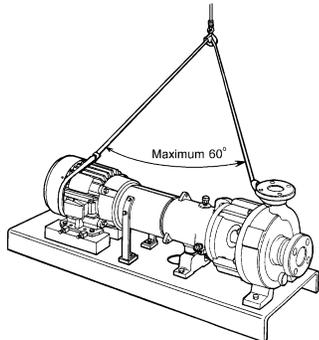


Figure 3 : Levage pompe sur châssis

### 2.3.3 Ensemble pompe et châssis en fonte ou mécano-soudé.

Il convient de soulever l'ensemble pompe et châssis en fonte ou mécano-soudé qui comporte des points de levage spécifiques, comme indiqué ci-après :

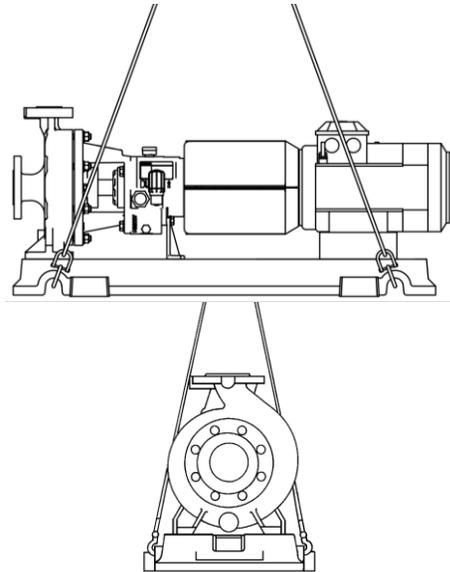


Figure 4 : Levage pomp sur châssis fonte ou mécano-soudé

Avant de soulever l'entraînement uniquement, reportez-vous aux instructions du fabricant.

## 2.4 Stockage



Entreposez la pompe dans un endroit propre et sec, à l'abri des vibrations. Maintenez les couvercles des raccords de tuyauteries en place pour empêcher les saletés et autres corps étrangers de pénétrer dans la volute de la pompe. Tournez la pompe à intervalles réguliers afin d'éviter le faux-brinellage des chemins de roulement ou le gommage des faces de frictions de la garniture.

La pompe peut être stockée comme indiqué ci-dessus pendant une durée maximale de 6 mois. Consultez Flowserve pour connaître les mesures à prendre lorsqu'une période de stockage plus longue est nécessaire.

## 2.5 Recyclage et fin de vie du produit

En fin de vie du produit ou de ses pièces, les matériaux et pièces concernés doivent être recyclés ou mis au rebut au moyen d'une méthode acceptable pour l'environnement et conformément aux exigences locales. Si le produit contient des substances nocives pour l'environnement, celles-ci doivent être retirées et mises au rebut conformément à la réglementation en vigueur. Cela inclut également les liquides et/ou gaz pouvant être utilisés dans le « système d'étanchéité » ou dans d'autres utilités.



Veillez à ce que les substances dangereuses soient mises au rebut en toute sécurité et à ce que des équipements de protection individuelle appropriés soient utilisés. Les exigences de sécurité devront en permanence respecter la réglementation en vigueur.

### **3 DESCRIPTION**

#### **3.1 Configurations**

La pompe est une pompe centrifuge modulaire qui peut être fabriquée pour répondre à presque toutes les exigences de pompage de liquides chimiques. (Voir 3.2 et 3.3 ci-dessous.)

#### **3.2 Nomenclature**

La taille de la pompe sera gravée sur la plaque signalétique, comme dans cet exemple :

**1K80-50-H200A-RV**

- 1 = taille du cadre ISO (1, 2, 3, 4)
- K = famille Durco Mark 3
- 80 = taille nominale de l'aspiration en mm
- 50 = taille nominale du refoulement en mm
- Modifier la configuration :  
Blanc ou pas de lettre = cadre standard monté  
P = volute à auto-amorçage  
R = roue encastrée, conception à faible cisaillement  
N = volute haute pression montée centrale  
H = volute haute pression montée sur pied
- 200 = diamètre nominal de la roue
- A = débit hydraulique prolongé
- B = norme hydraulique ISO 2858
- C = ISO 2858 hydraulique
- RV = conception roue  
(RV = Roue à aubes inversées, OP = Roue ouverte, CL = Roue fermée)

La nomenclature ci-dessus constitue le guide général de la description de la configuration Durco Mark 3 ISO. Repérez la taille réelle de la pompe et le numéro de série figurant sur la plaque signalétique de la pompe. Vérifiez que cela correspond à la certification fournie.

#### **3.3 Conception des pièces principales**

##### **3.3.1 Volute de la pompe**

La volute de pompe est conçue avec une entrée d'extrémité horizontale centrale et une sortie supérieure verticale centrale qui la rend auto-purgeante.

De plus, la volute de pompe à auto-amorçage P est conçue avec une action d'auto-amorçage qui fonctionne sur le principe du reflux pour des levées d'aspiration jusqu'à 7 m (23 pi.).

Pour faciliter la maintenance, la pompe est construite de manière à ce que les raccords de tuyauteries ne soient pas modifiés en cas de maintenance interne.

Les patins du pied de la volute sont fournis sous la volute sauf sur la volute N où ils se trouvent au centre de l'arbre.

##### **3.3.2 Roue**

Selon le produit, la roue est soit à aube inversée, soit à aube ouverte, soit à aube fermée. Sur la roue « R », elle est encastrée à l'arrière de la volute.

##### **3.3.2.1 Blocage de la roue**

La plupart des roues à aubes ouvertes sont disponibles avec l'option roue claveté. La plupart des roues à aubes inversées sont disponibles avec l'option d'une vis de blocage de roue pour fournir une protection supplémentaire contre le desserrage de la roue pendant une marche arrière. Toutes les roues à aubes fermées sont disponibles avec entraînement à clavette uniquement.

##### **3.3.3 Arbre**

L'arbre rigide de grand diamètre, monté sur roulements, possède une extrémité d'entraînement à clavette.

##### **3.3.4 Corps de palier**

Selon le modèle de pompe, le corps de palier permet d'ajuster le jeu de la surface de la roue via le mécanisme du micromètre porte-palier.

##### **3.3.5 Paliers et graissage des pompes**

La pompe est équipée de roulements à billes et ou à rouleaux qui peuvent être configurés différemment selon l'utilisation. Les paliers peuvent être lubrifiés à l'huile ou à la graisse.

##### **3.3.6 Adaptateur**

La pompe est équipée d'un adaptateur entre le corps du palier et le couvercle pour une interchangeabilité optimale.

##### **3.3.7 Couvercle (chambre d'étanchéité)**

Le couvercle comporte des robinets entre la volute de la pompe et le corps de palier pour une concentration optimale.

Un joint d'étanchéité entièrement confiné assure l'étanchéité entre la volute de la pompe et le couvercle.

Les conceptions des couvercles permettent d'améliorer les performances des garnitures mécaniques.

La conception permet un certain nombre d'options d'étanchéité.

### 3.3.8 Joint d'arbre

La(s) garniture(s) mécanique(s) fixé(s) à l'arbre d'entraînement isole(nt) le liquide pompé de l'environnement. Les presse-étoupes peuvent être montés en option, sauf sur la volute P à auto-amorçage.

### 3.3.9 Entraînement

L'entraînement est normalement assuré par un moteur électrique. Différentes configurations d'entraînement peuvent être installées, notamment des moteurs à combustion interne, des turbines, des moteurs hydrauliques, et un entraînement par couplages, courroies, boîtes de vitesses, arbres de transmission, etc.

### 3.3.10 IPS Beacon

La pompe est équipée d'un moniteur de température et de vibrations en standard. Pour plus d'informations, voir les instructions d'utilisation de l'IPS Beacon (26999949) qui sont fournies séparément.

### 3.3.11 Accessoires

Les accessoires peuvent être adaptés lorsque cela est spécifié par le client.

Le refroidissement du ventilateur est disponible pour un fonctionnement à haute température. (Il s'agit d'un ventilateur installé à l'intérieur de la protection de couplage pour souffler l'air de refroidissement au-dessus du corps de palier et de l'arbre.)

## 3.4 Performances et limites de fonctionnement

Ce produit a été sélectionné pour répondre aux spécifications du bon de commande. Voir la section 1.5.

Les données suivantes sont incluses à titre d'information complémentaire pour vous aider lors de votre installation. Ces données sont des données types, et des facteurs tels que la température, les matériaux et le type de joint peuvent les influencer. En cas de besoin, vous pouvez obtenir une attestation officielle pour votre application spécifique auprès de Flowserve.

### 3.4.1 Limites de fonctionnement avec matériaux standards

Température ambiante normale maximale : +40 °C (104 °F).

Température ambiante normale minimale : -20 °C (-4 °F).

Vitesse maximale de la pompe : reportez-vous à la plaque signalétique.

### 3.4.2 Efficacité énergétique des pompes

La pompe fournie a été choisie parmi la vaste gamme de produits Flowserve afin d'avoir une efficacité optimale pour son application spécifique. Si elle est fournie avec un moteur électrique, le moteur devra respecter ou dépasser la législation actuelle en matière de rendement. Cependant, c'est la façon dont la pompe est utilisée qui a le plus d'impact sur la quantité et le coût de l'énergie utilisée pendant sa durée de vie. Les informations suivantes sont des points clés pour obtenir un coût de fonctionnement minimum de l'équipement :

- Concevez le système de tuyauteries de façon à minimiser les pertes par frottement
- Assurez-vous que le système de contrôle arrête la pompe lorsque son utilisation n'est pas nécessaire
- Dans un système multi-pompes, faites fonctionner le nombre minimum de pompes
- Évitez autant que possible les systèmes qui contournent les débits excessifs
- Évitez dans la mesure du possible de contrôler le débit de la pompe au moyen de vannes d'étranglement
- Après la mise en service, vérifiez que la pompe fonctionne à la puissance qui a été indiquée à Flowserve
- S'il s'avère que la hauteur de charge et le débit de la pompe sont supérieurs aux exigences, réduisez le diamètre de la roue de la pompe
- Vérifiez que la pompe fonctionne avec suffisamment de NPSH disponible
- Utilisez des variateurs de vitesse pour les systèmes qui nécessitent d'un débit variable. Utiliser un variateur de fréquence (Variable Frequency Drive - VFD) pour un moteur à induction est un moyen particulièrement efficace d'obtenir une variation de vitesse et une diminution de l'énergie/des coûts
- Remarques sur l'utilisation d'un variateur de fréquence :
  - Assurez-vous que le moteur est compatible avec le VFD

- Ne dépassez pas la vitesse de la pompe sans avoir vérifié la puissance avec Flowserve
- Sur les systèmes à forte charge statique, la diminution de la vitesse est limitée. Évitez de faire fonctionner la pompe à une vitesse qui produit un débit faible ou nul
- Ne faites pas fonctionner la pompe à une vitesse et à un débit trop faibles pour éviter que les solides ne se déposent en suspension dans la conduite.
- N'utilisez pas de VFD pour un besoin de débit fixe : cela entraînerait des pertes de puissance
- Sélectionnez des moteurs à haut rendement
- Si vous remplacez un moteur standard par un moteur à haut rendement, il fonctionnera plus vite et la pompe aura besoin de plus de puissance. Réduisez le diamètre de la roue si vous souhaitez réduire la consommation d'énergie
- Si la conduite ou l'équipement du système de pompage est modifié ou si la tâche de procédé est modifiée, vérifiez que la pompe est toujours correctement réglée
- Vérifiez périodiquement que le système de tuyauteries n'est pas corrodé ou obstrué
- Vérifiez périodiquement que la pompe fonctionne selon le débit, la hauteur de charge et la puissance prévus, et que son rendement n'a pas diminué en raison de dommages dus à l'érosion ou à la corrosion

## 4 INSTALLATION



Les équipements utilisés dans des endroits dangereux doivent être conformes aux réglementations en matière de protection contre les explosions. Voir la Section 1.6.4 *Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives*.

### 4.1 Emplacement

La pompe doit être placée de telle sorte qu'il y ait de la place pour l'accès, la ventilation, la maintenance et l'inspection, avec une grande hauteur libre pour le levage ; elle doit être aussi proche que possible de l'alimentation en liquide à pomper. Reportez-vous au plan d'ensemble du groupe de pompage.

### 4.2 Assemblage des pièces

Sur les groupes de pompage avec châssis, les éléments d'accouplement sont fournis séparément. Il

est de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que le groupe de pompe est finalement aligné comme détaillé à la section 4.5.2, *Méthodes d'alignement*.

### 4.3 Socle



Il existe de nombreuses méthodes d'installation des groupes de pompage sur leurs socles. La méthode correcte dépend de la taille du groupe de pompage, de son emplacement et des limites de bruit et de vibrations. Le non-respect de la mise à disposition d'un socle et d'une installation correctes peut entraîner une défaillance de la pompe et, à ce titre, serait en dehors des conditions de la garantie.

Assurez-vous que ces conditions soient respectées :

- a) Le châssis doit être montée sur un socle ferme, soit une épaisseur appropriée de béton de qualité, soit un cadre robuste en acier. (Elle ne doit PAS être déformée ou tirée sur la surface du socle, mais doit être soutenue pour maintenir l'alignement initial.)
- b) Installez le châssis sur les pièces de manière uniforme et adjacente aux boulons de socle.

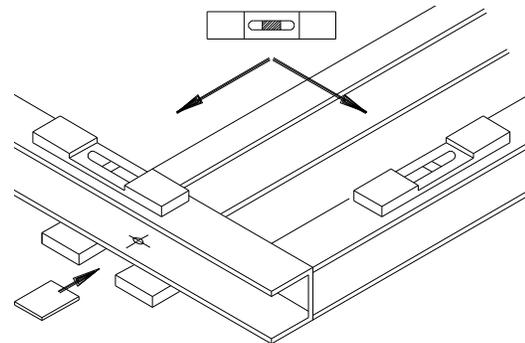


Figure 5 : Ajout des cales pour niveler le châssis

- c) Mise à niveau avec les cales entre le châssis et les pièces.
- d) La pompe et le moteur ont été alignés avant l'expédition, cependant l'alignement de la pompe et du demi-accouplement moteur doit être vérifié. Si cela n'est pas correct, il indique que le châssis s'est déformée et doit être corrigée par re-calage
- e) Si elle n'est pas fournie, une protection doit être installée si nécessaire pour satisfaire aux exigences des normes ISO 12100 et EN953.

### 4.4 Scellement

Le cas échéant, procédez au scellement des boulons d'ancrage.

Après avoir raccordé le tuyauteries et revérifié l'alignement du du groupe moto-pompe, le châssis doit être scellé conformément aux bonnes pratiques d'ingénierie. Les châssis mécano-soudés en acier ou en tôle pliée ou en fonte peuvent être remplis de béton. Les châssis Polycrète ne peuvent pas être scellés de la même manière ; consultez leurs instructions d'utilisation 71569284 (F) pour l'installation et l'utilisation. En cas de doute, contactez le service de réparation le plus proche pour obtenir des conseils.

Le béton assure un contact solide entre le groupe de pompage et le socle, empêche le mouvement latéral des équipements vibrants et amortit les vibrations de résonance.

Les boulons des tiges de scellement ne doivent être serrés à fond que lorsque le béton a durci.

## 4.5 Alignement initial

### 4.5.1 Dilatation thermique

 **ATTENTION** La pompe et le moteur devront normalement être alignés à température ambiante avec une prise en compte de la dilatation thermique à la température de fonctionnement. Dans les installations de pompes comportant des températures liquides élevées, généralement supérieures à 100 °C (212 °F), l'unité doit fonctionner à la température réelle de fonctionnement, à l'arrêt et à l'alignement vérifié immédiatement.

### 4.5.2 Méthodes d'alignement

 **DANGER** La pompe et l'entraînement doivent être isolés électriquement et les demi-accouplements déconnectés.

 **ATTENTION** L'alignement DOIT être vérifié.

Bien que la pompe ait été alignée en usine, il est fort probable que cet alignement ait été perturbé pendant le transport ou la manipulation. Si nécessaire, alignez le moteur sur la pompe, pas la pompe sur le moteur.

L'alignement est obtenu en ajoutant ou en démontant des cales sous les pieds du moteur et en déplaçant le moteur horizontalement selon les besoins. Dans certains cas où l'alignement ne peut être réalisé, il sera nécessaire de déplacer la pompe avant de recommencer la procédure ci-dessus.

Pour les accouplements avec brides étroites, utilisez un comparateur à cadran comme indiqué. Les

valeurs d'alignement sont des valeurs maximales pour un service continu.

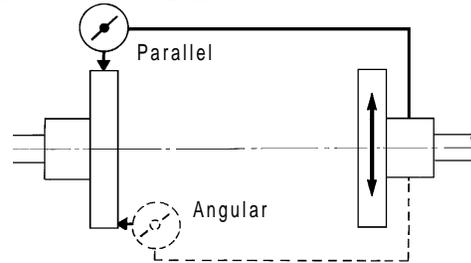


Figure 6 : Utilisation d'un comparateur à cadran pour vérifier l'alignement de l'accouplement.

Limites admissibles de désalignement à la température de fonctionnement :

- *Alignement parallèle*  
- 0,25 mm (0,010 po.) TIR maximum
- *Alignement angulaire*  
- 0,3 mm (0,012 po.) TIR maximum pour les couplages n'excédant pas 100 mm (4 po.) de diamètre de bride  
- 0,5 mm (0,020 po.) TIR maximum pour les couplages de plus de 100 mm (4 po.) de diamètre

Lors du contrôle de l'alignement parallèle, le relevé total du comparateur (TIR) indiqué est deux fois la valeur du déplacement réel de l'arbre.

Alignez dans le plan vertical d'abord, puis horizontalement en déplaçant le moteur. La fiabilité maximale de la pompe est obtenue par un alignement presque parfait de 0,05 - 0,075 mm (0,002 - 0,003 po.) parallèlement et 0,05 mm (0,002 po.) pour 100 mm (4 po.) de diamètre de bride de couplage comme désalignement angulaire.

### 4.5.3 Vérifiez le sol mou

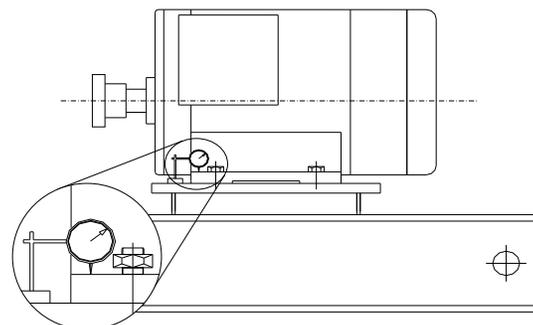


Figure 7 : Comparateur à cadran pour vérifier le nivellement ou la torsion du le châssis.

Il s'agit d'un contrôle visant à s'assurer qu'il n'y a pas de contrainte excessive sur les boulons de maintien de l'entraînement, en raison d'un châssis pas à

niveau ou d'une torsion. Pour vérifier, retirez toutes les cales, nettoyez les surfaces et serrez l'entraînement sur le châssis. Réglez un comparateur à cadran tel qu'indiqué dans le croquis et desserrez le boulon de fixation tout en notant un relevé de flèche sur le comparateur à cadran - un maximum de 0,05 mm (0,002 po) est jugé acceptable, mais toute valeur supérieure devra être corrigée par l'ajout de cales.

Par exemple, si le comparateur à cadran montre le pied de levage 0,15 mm (0,006 po.) alors c'est l'épaisseur de la cale à placer sous ce pied. Serrez et répétez la même procédure sur tous les autres pieds jusqu'à ce que tous soient dans la tolérance.

 Complétez les tuyauteries comme indiqué ci-dessous et reportez-vous à la section 4.8, *Contrôle de l'alignement final de l'arbre*, jusqu'à et y compris la section 5, *Réception, mise en route, fonctionnement et arrêt*, avant de connecter l'entraînement et de vérifier la rotation réelle.

## 4.6 Tuyauteries

 **ATTENTION** Des couvercles de protection sont installés sur les raccords des tuyauteries pour empêcher l'entrée de corps étrangers pendant le transport et l'installation. Assurez-vous que ces couvercles soient retirés de la pompe avant de raccorder les tuyauteries.

### 4.6.1 Tuyauteries d'aspiration et de refoulement

 **ATTENTION** N'utilisez jamais la pompe comme support de tuyauteries.

Les forces et moments maximum autorisés sur les brides de la pompe dépendent de la taille et du type de pompe. Pour minimiser ces forces et moments qui peuvent, s'ils sont excessifs, provoquer un mauvais alignement, des roulements chauds, des couplages usés, des vibrations et la défaillance éventuelle de la volute de la pompe, les points suivants doivent être rigoureusement respectés :

- Évitez toute charge excessive sur les tuyauteries externes
- Ne tirez jamais sur les tuyauteries en appliquant une force sur les raccords de la bride de la pompe
- Ne montez pas de joints de dilatation, car leur force, due à la pression interne, agit sur la bride de la pompe.

 **ATTENTION** Vérifiez que les tuyauteries et les raccords sont bien rincés avant de les utiliser.

 Vérifiez que les tuyauteries destinées aux liquides dangereux sont placées de manière à permettre le rinçage de la pompe avant son retrait.

Prenez en compte le NPSH disponible, qui doit être supérieur au NPSH requis pour la pompe.

#### 4.6.1.1 Volutes pas à auto-amorçage

Afin de minimiser les pertes de frottement et le bruit hydraulique dans les tuyauteries, il est bon de choisir des tuyauteries d'une ou de deux tailles supérieures à l'aspiration et au refoulement de la pompe. Généralement, les vitesses de conduite principale ne devraient pas dépasser 2 m/s (6 pi/sec) à l'aspiration et 3 m/s (9 pi/sec) au refoulement.

#### 4.6.1.2 Volute à auto-amorçage

La tuyauterie de refoulement doit permettre à l'air d'amorçage de s'échapper sans encombrer la pompe pendant le cycle d'amorçage, sans contre-pression et empêcher le retour excessif de liquide à l'arrêt afin de minimiser le siphonnage.

L'air d'amorçage peut être purgé de l'une des façons suivantes :

- 1) La vanne de réglage de la tuyauterie de refoulement, si elle est installée, peut être partiellement ouverte pendant le cycle d'amorçage afin d'évacuer l'air librement.
- 2) Une soupape automatique de refoulement d'air peut être installée sur la tuyauterie de refoulement, entre la pompe et toutes les soupapes, à condition que les gaz et les vapeurs émis soient sûrs pour l'environnement et puissent être rejetables dans l'atmosphère.
- 3) Un tuyau de purge d'air peut sortir de la tuyauterie de refoulement, entre la pompe et les soupapes éventuelles, vers le réservoir ou le siphon d'aspiration. Cette disposition présente un inconvénient dans le fait que la commande manuelle/automatique sera nécessaire pendant le fonctionnement afin d'éviter une recirculation continue du liquide pompé.

### 4.6.2 Tuyauteries d'aspiration

#### 4.6.2.1 Tuyauteries d'aspiration de la pompe non auto-amorçante

- a) La tuyauterie d'admission doit être d'une ou de deux tailles supérieures à l'alésage d'admission de la pompe et les coudes de la tuyauterie doivent être aussi larges que possible.

- b) Sur la ligne à l'aspiration, la tuyauterie doit être inclinée vers l'entrée de la pompe avec des réducteurs excentriques intégrés pour empêcher les poches d'air.
- c) Pour l'aspiration positive, la tuyauterie d'admission doit avoir une chute constante vers la pompe.
- d) La tuyauterie à côté de la pompe doit avoir le même diamètre que l'aspiration de la pompe et avoir un minimum de deux diamètres de tuyauterie de section droite entre le coude et la bride d'admission de la pompe. Lorsque la marge de NPSH n'est pas importante, il est recommandé que la tuyauterie droite soit d'un diamètre de tuyauterie de 5 à 10. (Voir la section 10.3, Référence 1.) Les crépines d'admission, lorsqu'elles sont utilisées, doivent avoir une « zone libre » nette d'au moins trois fois la zone de la tuyauterie d'admission.
- e) L'installation de soupapes d'isolement et de non-retour facilitera la maintenance.
- f) N'actionnez jamais la pompe côté aspiration et ne placez jamais une soupape directement sur la buse d'admission de la pompe.

#### 4.6.2.2 Tuyauteries d'aspiration de la pompe auto-amorçante

- a) La tuyauterie d'admission doit être aussi courte que possible, étanche à l'air et du plus petit volume possible pour le débit de la pompe afin de pouvoir s'amorcer rapidement. Lorsque le volume de la tuyauterie d'admission est important, une soupape à pied sphérique ou une soupape à clapet d'admission sera requise.
- b) Il est recommandé que la tuyauterie d'admission de la pompe ne soit pas supérieure à l'alésage d'admission de la pompe ou que la vitesse d'aspiration soit comprise entre 3 et 5 m/s (10 à 16 pi/s). La tuyauterie doit être inclinée vers le bas vers la bride d'aspiration de la volute de la pompe.
- c) Prenez en compte le NPSH disponible, qui doit être supérieur au NPSH requis pour la pompe.
- d) Permettez un minimum de deux diamètres de tuyauterie de section droite entre le coude et la bride d'admission.
- e) L'installation d'une soupape d'isolement facilitera la maintenance.
- f) N'actionnez jamais la pompe côté aspiration et ne placez jamais une soupape directement sur la buse d'admission de la pompe.

#### 4.6.2.3 Filtre d'aspiration

Dans une nouvelle installation, une attention particulière doit être portée pour empêcher la saleté, le tartre, les cordons de soudure et d'autres éléments

d'entrer dans la pompe, car il est particulièrement important de protéger les nombreux raccords étroits contre les matières abrasives présentes dans les nouvelles tuyauteries.

Le système d'aspiration doit être complètement rincé avant d'installer le filtre d'aspiration et d'ajouter la tuyauterie d'aspiration à la pompe.

Un diamètre entre 5 et 20 de la tuyauterie d'aspiration doit être installé en amont de la bride d'aspiration de la pompe.

**Remarque :** *La zone ouverte du filtre doit avoir un rapport minimum de 3 à 1 par rapport à la zone d'aspiration de la pompe.*

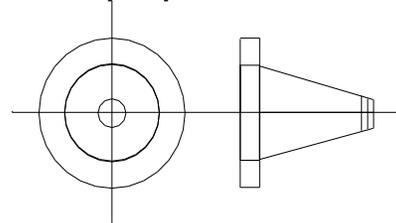


Figure 8 : Filtre d'aspiration  
Filtre de type conique

La recommandation de Flowserve pour les filtres d'aspiration est constituée d'une plaque en acier conique. La plaque a des perforations de 1,6 mm ( $1/16$  po.) et est de taille et d'épaisseur suffisantes pour le débit requis. (Voir figure ci-dessus.)

D'autres types de filtres peuvent être utilisés tant qu'ils sont conformes aux exigences énoncées ci-dessus.

Des manomètres doivent être installés de part et d'autre du filtre afin que la chute de pression à travers le filtre puisse être mesurée.

Lors du démarrage de l'appareil, les manomètres de chaque côté du filtre doivent être soigneusement surveillés. Une augmentation de la pression différentielle entre les deux manomètres indique que le filtre se colmate à cause de la saleté et du tartre. À ce stade, la pompe doit être arrêtée, et le filtre doit être nettoyé et/ou remplacé.

**Remarque :** *Un tronçon de tuyauterie devrait être installé dans la ligne d'aspiration afin que le filtre d'aspiration puisse être installé et retiré avec une mesure de pression entre le filtre et la pompe.*

#### 4.6.3 Tuyauteries de refoulement

**4.6.3.1 Tuyauterie de refoulement de la pompe non auto-amorçante**

- a) Un clapet anti-retour doit être situé dans la tuyauterie de refoulement afin de protéger la pompe contre une surpression excessive et donc une rotation inverse lorsque l'unité est arrêtée.
- b) L'installation d'une soupape d'isolement facilitera la maintenance.

**4.6.3.2 Tuyauteries de refoulement de pompe auto-amorçante**

- a) Afin de minimiser les pertes de frottement et le bruit hydraulique dans les tuyauteries, il est bon de choisir des tuyauteries d'une ou de deux tailles supérieures au refoulement de la pompe. Généralement, les vitesses de tuyauterie principale ne devraient pas dépasser 3 m/s (9 pi/sec) au refoulement. Les détendeurs de tuyauterie doivent avoir un angle de divergence maximal de 9 degrés.
- b) Si une soupape de non-retour est située dans la tuyauterie de refoulement, un évent/tuyau de purge doit être installé depuis la tuyauterie de refoulement vers le siphon ou le réservoir source.
- c) Une vanne de réglage doit être montée dans la tuyauterie de refoulement à moins que le débit de la pompe ne soit contrôlé par la conception du système de refoulement.

**4.6.4 Charges admissibles sur brides**

La pompe est conforme aux limites de flèche de l'arbre 1A de la famille de pompes ISO 5199 pour les charges de bride suivantes. Les valeurs sont présentées au format ISO 5199/ISO 13709 (API 610). Veuillez noter que les valeurs autorisées peuvent être supérieures ou inférieures à celles de la norme ISO 5199 ; voir celles spécifiées pour la taille réelle de la pompe.

Les valeurs admissibles (50 mm et supérieures) répondent aux valeurs ISO 13709 (API610 11<sup>ème</sup> édition) Tableau 5 avec plaques de base métalliques scellées. Les forces et les moments individuels jusqu'à deux fois les valeurs ISO 13709 (API610) Tableau 5 peuvent être autorisées, mais uniquement lorsqu'elles sont appliquées conformément aux conditions de l'ISO 13709 (API610) Annexe F.

Les valeurs sont présentées conformément à la convention de signe ISO 1503

Toutes les valeurs individuelles supérieures aux valeurs suivantes doivent être soumises à l'approbation de Flowserve.

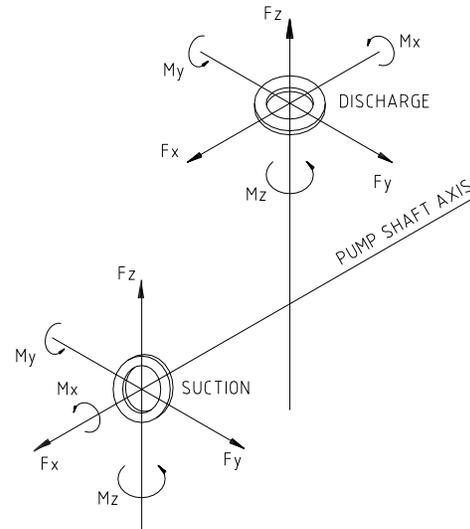


Figure 9 : Charge de bride

**4.6.4.1 Tableau 4 : Forces et moments maximums (action simultanée) – A et B Hydrauliques**

Taille	Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf-pi)									
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-125	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 780 (400)	1 430 (320)	1 160 (260)	340 (250)	170 (130)	260 (190)	520 (120)	430 (100)	660 (150)	1 260 (930)	2 560 (580)	460 (340)	940 (210)
65-40-125	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-125	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-80-125	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	3 070 (690)	2 450 (550)	1 990 (450)	1 910 (1 410)	820 (600)	1 430 (1 050)	1 840 (410)	1 740 (390)	2 680 (600)	3 090 (2 280)	4 400 (990)	2 520 (1 860)	3 690 (830)
32-20-160	470 (350)	240 (160)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	630 (460)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-160	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-160	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)

Taille	Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf·pi)									
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
65-40-160	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-160	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-160	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	980 (720)	490 (360)	730 (540)	1 090 (250)	890 (200)	1 370 (310)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 320 (970)	1 960 (440)
125-80-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	2 450 (550)	1 990 (450)	3 070 (690)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	3 090 (2 280)	4 400 (990)
32-20-200	470 (350)	340 (250)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	680 (500)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-200	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-200	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 260 (930)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-200	1 790 (1 320)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	710 (160)	570 (130)	880 (200)	2 330 (1 720)	3 850 (870)	620 (460)	1 270 (290)
80-50-200	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-200	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	2 670 (1 970)	880 (650)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	3 450 (2 540)	4 650 (1 050)
40-25-250	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	450 (100)	370 (80)	540 (120)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	790 (180)
50-32-250	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	370 (80)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	860 (190)
65-40-250	1 780 (1 310)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	500 (370)	260 (190)	370 (270)	750 (170)	610 (140)	940 (210)	2 320 (1 710)	3 850 (870)	670 (490)	1 350 (300)
80-50-250	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-250	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 150 (850)	570 (420)	860 (630)	1 290 (290)	1 040 (230)	1 610 (360)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 540 (1 140)	2 310 (520)
125-80-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 180 (4 560)	7 760 (1 740)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-250	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	4 710 (3 470)	1 340 (990)	3 540 (2 610)	2 860 (640)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	7 760 (1 740)	6 040 (4 460)	8 020 (1 800)
200-150-250	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	6 280 (1 410)	6 940 (6 940)	9 410 (3 050)	13 580 (4 680)	6 350 (2 030)
50-32-315	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	720 (160)	580 (130)	890 (200)	1 260 (930)	2 630 (590)	620 (460)	1 280 (290)
65-40-315	1 510 (1 110)	840 (620)	1 030 (760)	2 580 (580)	1 940 (440)	1 740 (390)	580 (430)	290 (210)	400 (300)	900 (200)	730 (160)	1 120 (250)	2 010 (1 480)	3 670 (860)	760 (560)	1 610 (360)
80-50-315	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-315	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	1 840 (410)	1 490 (330)	2 300 (520)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	2 210 (1 630)	3 300 (740)
125-80-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
125-100-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-315	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
200-150-315	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 940 (6 940)	9 410 (3 050)	13 580 (4 680)	6 350 (2 030)
100-65-400	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)

Taille	Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf*pi)									
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
150-125-400	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
200-150-400	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
250-200-400	9 950 (7 340)	4 980 (3 670)	7 460 (5 500)	13 420 (3 020)	10 730 (2 410)	8 720 (1 960)	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	9 460 (2 130)	13 400 (9 880)	19 270 (4 330)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)
200-150-500	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)

**Tableau 5 : Facteurs de multiplication**

Les valeurs du tableau ci-dessus doivent être multipliées par les facteurs suivants.

Matériau de la volute	Température liquide °C (°F)				
	-20 à 100 (-4 à 212)	101 à 200 (213 à 392)	201 à 299 (393 à 570)	300 à 350 (571 à 662)	350 à 400 (663 à 752)
Fonte ductile austénitique, alliage 20, titane, titane pd	0,8	0,76	0,72	0,68	0,64
Nickel	0,5	0,475	0,45	0,425	0,40
Tout autre matériau	1,0	0,95	0,9	0,85	0,80

**4.6.4.2 Tableau 6 : Forces et moments maximums - Hydrauliques C**

Selon ISO 5199 Famille de pompe 1A [ Code matériau - 1B, 1E, 1R, 1U ]

Taille	Forces en N (lbf)						Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf*pi)			
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	455 (340)	315 (240)	368 (280)	438 (100)	385 (90)	350 (80)	315 (240)	210 (160)	245 (190)	263 (60)	245 (60)	298 (70)	665 (500)	683 (160)	455 (340)	455 (110)
50-32-125	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-125	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
40-25-160	455 (340)	315 (240)	368 (280)	438 (100)	385 (90)	350 (80)	315 (240)	210 (160)	245 (190)	263 (60)	245 (60)	298 (70)	665 (500)	683 (160)	455 (340)	455 (110)
50-32-160	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-160	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-160	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)
100-65-160	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)
125-80-160	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
40-25-200	455 (340)	315 (240)	368 (280)	438 (100)	385 (90)	350 (80)	315 (240)	210 (160)	245 (190)	263 (60)	245 (60)	298 (70)	665 (500)	683 (160)	455 (340)	455 (110)
50-32-200	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-200	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-200	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)
100-65-200	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)

125-80-200	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-200	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
50-32-250	490 (370)	350 (260)	403 (300)	578 (130)	525 (120)	473 (110)	385 (290)	263 (200)	298 (220)	315 (80)	298 (70)	368 (90)	718 (530)	910 (210)	560 (420)	578 (130)
65-40-250	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-250	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)
100-65-250	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)
125-80-250	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-250	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
150-125-250	875 (650)	613 (460)	718 (530)	1750 (400)	1575 (360)	1418 (320)	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1243 (280)	1120 (260)	1383 (320)	1278 (950)	2748 (620)	1068 (790)	2170 (490)
200-150-250	1138 (840)	805 (600)	928 (690)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	875 (650)	613 (460)	718 (530)	1575 (360)	1418 (320)	1750 (400)	1680 (1240)	3658 (830)	1278 (950)	2748 (620)

Taille	Forces en N (lbf)						Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf*pi)			
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
65-40-315	525 (390)	385 (290)	420 (310)	735 (170)	648 (150)	595 (140)	455 (340)	315 (240)	368 (280)	385 (90)	350 (80)	438 (100)	770 (570)	1155 (260)	665 (500)	683 (160)
80-50-315	560 (420)	403 (300)	455 (340)	875 (200)	788 (180)	718 (170)	490 (370)	350 (260)	403 (300)	525 (120)	473 (110)	578 (130)	823 (610)	1383 (320)	718 (530)	910 (210)
100-65-315	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1173 (270)	1050 (240)	945 (220)	525 (390)	385 (290)	420 (310)	648 (150)	595 (140)	735 (170)	910 (680)	1838 (420)	770 (570)	1155 (260)
125-80-315	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-315	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
150-125-315	875 (650)	613 (460)	718 (530)	1750 (400)	1575 (360)	1418 (320)	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1243 (280)	1120 (260)	1383 (320)	1278 (950)	2748 (620)	1068 (790)	2170 (490)
125-80-400	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	560 (420)	403 (300)	455 (340)	788 (180)	718 (170)	875 (200)	1068 (790)	2170 (490)	823 (610)	1383 (320)
125-100-400	875 (650)	525 (390)	665 (500)	1383 (320)	1243 (280)	1120 (260)	613 (460)	438 (330)	508 (380)	1050 (240)	945 (220)	1173 (270)	1068 (790)	2170 (490)	910 (680)	1838 (420)
150-125-400	875 (650)	613 (460)	718 (530)	1750 (400)	1575 (360)	1418 (320)	735 (550)	525 (390)	665 (500)	1243 (280)	1120 (260)	1383 (320)	1278 (950)	2748 (620)	1068 (790)	2170 (490)

**4.6.4.3 Tableau 7 : Forces et moments maximums - Hydrauliques C**

Selon ISO 5199 Famille de pompe 1B [ Code matériau - 2B, 2R, 4B, 4K, 4L, 4R, 5K, 5L ]

Taille	Forces en N (lbf)						Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf*pi)			
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	910 (680)	630 (470)	735 (550)	875 (200)	770 (180)	700 (160)	630 (470)	420 (310)	490 (370)	525 (120)	490 (120)	595 (140)	1330 (990)	1365 (310)	910 (680)	910 (210)
50-32-125	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-125	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)

40-25-160	910 (680)	630 (470)	735 (550)	875 (200)	770 (180)	700 (160)	630 (470)	420 (310)	490 (370)	525 (120)	490 (120)	595 (140)	1330 (990)	1365 (310)	910 (680)	910 (210)
50-32-160	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-160	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-160	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)
100-65-160	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1295 (300)	1190 (270)	1470 (340)	1820 (1350)	3675 (830)	1540 (1140)	2310 (520)
125-80-160	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
40-25-200	910 (680)	630 (470)	735 (550)	875 (200)	770 (180)	700 (160)	630 (470)	420 (310)	490 (370)	525 (120)	490 (120)	595 (140)	1330 (990)	1365 (310)	910 (680)	910 (210)
50-32-200	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-200	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-200	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)

Taille	Forces en N (lbf)						Forces en N (lbf)						Moments en Nm (lbf*pi)			
	Aspiration						Refoulement						Aspiration		Refoulement	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
100-65-200	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1295 (300)	1190 (270)	1470 (340)	1820 (1350)	3675 (830)	1540 (1140)	2310 (520)
125-80-200	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
125-100-200	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
50-32-250	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1155 (260)	1050 (240)	945 (220)	770 (570)	525 (390)	595 (440)	630 (150)	595 (140)	735 (170)	1435 (1060)	1820 (410)	1120 (830)	1155 (260)
65-40-250	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-250	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)
100-65-250	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2345 (530)	2100 (480)	1890 (430)	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1295 (300)	1190 (270)	1470 (340)	1820 (1350)	3675 (830)	1540 (1140)	2310 (520)
125-80-250	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
125-100-250	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
150-125-250	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3500 (790)	3150 (710)	2835 (640)	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2485 (560)	2240 (510)	2765 (630)	2555 (1890)	5495 (1240)	2135 (1580)	4340 (980)
200-150-250	2275 (1680)	1610 (1190)	1855 (1370)	4690 (1060)	4200 (950)	3780 (850)	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3150 (710)	2835 (640)	3500 (790)	3360 (2480)	7315 (1650)	2555 (1890)	5495 (1240)
65-40-315	1050 (780)	770 (570)	840 (620)	1470 (340)	1295 (300)	1190 (270)	910 (680)	630 (470)	735 (550)	770 (180)	700 (160)	875 (200)	1540 (1140)	2310 (520)	1330 (990)	1365 (310)
80-50-315	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1750 (400)	1575 (360)	1435 (330)	980 (730)	700 (520)	805 (600)	1050 (240)	945 (220)	1155 (260)	1645 (1220)	2765 (630)	1435 (1060)	1820 (410)
100-65-315	1225	875	1015	2345	2100	1890	1050	770	840	1295	1190	1470	1820	3675	1540	2310

	(910)	(650)	(750)	(530)	(480)	(430)	(780)	(570)	(620)	(300)	(270)	(340)	(1350)	(830)	(1140)	(520)
125-80-315	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
125-100-315	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
150-125-315	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3500 (790)	3150 (710)	2835 (640)	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2485 (560)	2240 (510)	2765 (630)	2555 (1890)	5495 (1240)	2135 (1580)	4340 (980)
125-80-400	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1120 (830)	805 (600)	910 (680)	1575 (360)	1435 (330)	1750 (400)	2135 (1580)	4340 (980)	1645 (1220)	2765 (630)
125-100-400	1750 (1300)	1050 (780)	1330 (990)	2765 (630)	2485 (560)	2240 (510)	1225 (910)	875 (650)	1015 (750)	2100 (480)	1890 (430)	2345 (530)	2135 (1580)	4340 (980)	1820 (1350)	3675 (830)
150-125-400	1750 (1300)	1225 (910)	1435 (1060)	3500 (790)	3150 (710)	2835 (640)	1470 (1090)	1050 (780)	1330 (990)	2485 (560)	2240 (510)	2765 (630)	2555 (1890)	5495 (1240)	2135 (1580)	4340 (980)

#### 4.6.5 Contrôles finaux

Vérifiez le serrage de tous les boulons des tuyauteries d'aspiration et de refoulement. Vérifiez également le serrage de tous les boulons du socle.

#### 4.6.6 Tuyauteries auxiliaires



Les raccords qui doivent être posés auront été munis de bouchons de protection en métal ou en plastique, qui doivent être retirés.

##### 4.6.6.1 Pompes équipées de presse-étoupe

Lorsque la pression d'aspiration est inférieure à la pression ambiante et que la hauteur différentielle est inférieure à 10 m (32,8 pi), il peut être nécessaire d'alimenter les presse-étoupes en liquide pour assurer la lubrification et empêcher l'entrée d'air.

##### 4.6.6.2 Pompes équipées de garnitures mécaniques

La conception Seal Sentry de la boîte anti-vortex pour garniture interne simple effet fournit une excellente circulation de liquide autour de la garniture et ne nécessite normalement pas d'arrosage séparé.

Les garnitures simples nécessitant d'une recirculation seront normalement fournis avec la tuyauterie auxiliaire à partir de la volute de la pompe déjà installée.

Les raccords aux garnitures de Flowserve sont désignés comme suit :

- Q - trempage
- F - rinçage
- D - sortie de vidange
- BI - fluide barrière en entrée (garnitures doubles)
- BO - fluide barrière en sortie (garnitures doubles)
- H - revêtement chauffant
- C - revêtement refroidissant

Les chambres/couvercles d'étanchéité ayant un raccord d'arrêt secondaire nécessitent d'un raccordement à une source appropriée de débit de liquide, de vapeur basse pression ou de pression statique à partir d'un réservoir collecteur. La pression recommandée est de 0,35 bar (5 psi) ou moindre. Vérifier *Schéma d'agencement général*.

Les garnitures doubles nécessitent d'un liquide barrière entre les garnitures, compatible avec le liquide pompé.

Avec des garnitures doubles dos à dos, le liquide barrière doit être à une pression minimale de 1 bar (14,5 psi) au-dessus de la pression maximale côté pompe de la garniture interne (voir graphique approprié). La pression du liquide barrière ne doit pas dépasser les limites de la garniture côté atmosphérique. Pour une application avec des toxiques, le remplissage et la vidange du liquide de barrage doivent être effectués en toute sécurité et conformément à la législation locale.

Il est important de prendre en compte la pression régnant à l'arrière de la roue et celle régnant dans le boîtier de garniture pour avoir une étanchéité fiable. Consultez Flowserve ou le fabricant du joint pour obtenir des conseils si nécessaire.

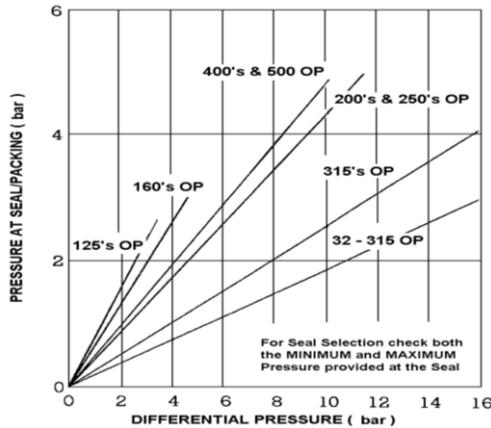


Figure 10 : Les roues ouvertes (OP) ont créé de la pression arrière

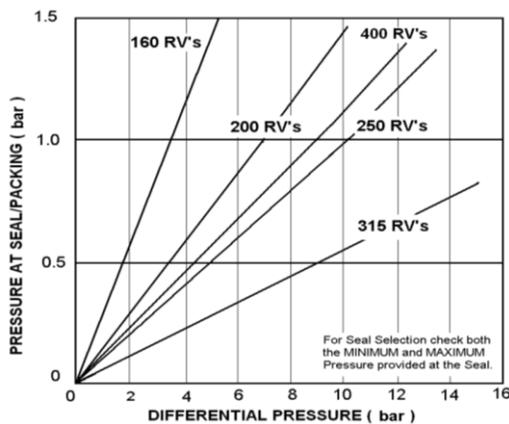


Figure 11 : Les roues à aubes inversées (RV) ont créé une pression arrière.

**Remarques :**

$$\text{Pression différentielle en bar} = \frac{\text{Hauteur en mètres} \times \text{gravité spécifique}}{10,19}$$

- a) La pression totale du joint est égale à la somme de la pression au niveau du joint (à partir du graphique applicable ci-dessus) plus la pression à l'aspiration.
- b) Assurez-vous que les limites minimales et maximales de pression du joint ne soient pas dépassées.

Les garnitures spéciaux peuvent nécessiter d'une modification de la tuyauterie secondaire décrite ci-dessus. Consultez Flowserve si vous n'êtes pas sûr de la méthode ou de l'agencement corrects. Pour le pompage de liquides chauds, afin d'éviter tout dommage au joint, il est recommandé de poursuivre toute alimentation externe de rinçage/refroidissement après l'arrêt de la pompe. Les garnitures doubles nécessitent d'un liquide barrière entre les garnitures compatibles avec le liquide pompé.

**4.6.6.3 Pompes équipées de revêtements chauffants/refroidissants**

Raccordez les tuyauteries de chauffage/refroidissement de l'alimentation du site. Le raccord supérieur doit être utilisé comme sortie pour assurer le remplissage/la purge complets de l'espace annulaire avec des liquides de chauffage/refroidissement ; la vapeur est généralement à l'intérieur en haut, en dehors en bas.

**4.7 Branchements électriques**

**⚡ DANGER** Les branchements électriques doivent être effectués par un électricien qualifié, conformément aux réglementations locales, nationales et internationales en vigueur.

**Ex** Il est important de connaître la DIRECTIVE EUROPÉENNE sur les zones potentiellement explosives dans lesquelles la conformité à la norme CEI60079-14 est une exigence supplémentaire pour procéder à des branchements électriques.

**!** Il est important de connaître la DIRECTIVE EUROPÉENNE sur la compatibilité électromagnétique lors du câblage et de l'installation d'équipements sur site. Veillez à ce que les techniques utilisées lors du câblage/de l'installation n'augmentent pas les émissions électromagnétiques ou ne diminuent pas l'immunité électromagnétique de l'équipement, du câblage ou de tout appareil connecté. En cas de doute, contactez Flowserve pour obtenir des conseils.

**⚡ DANGER** Le moteur doit être câblé conformément aux instructions du fabricant du moteur (normalement fournies avec la boîte à bornes), y compris la température, les fuites à la terre, le courant et les autres dispositifs de protection appropriés. La plaque d'identification doit être vérifiée pour s'assurer que l'alimentation électrique est appropriée.

**!** Un dispositif d'arrêt d'urgence doit être installé.

Si la pompe n'est pas précâblée, les données électriques du contrôleur/démarrateur seront également fournies dans le contrôleur/démarrateur.

Pour obtenir les données électriques des groupes de pompes avec contrôleurs, reportez-vous au schéma de câblage spécifique.

**ATTENTION** Voir la Section 5.4, *Sens de rotation* avant de raccorder le moteur au réseau électrique.

#### 4.8 Contrôle finale du lignage d'arbres

Après avoir raccordé les tuyauteries à la pompe, tournez l'arbre plusieurs fois à la main pour vous assurer qu'il n'y ait pas de contrainte et que toutes les pièces soient libres. Revérifiez le lignage d'arbres comme décrit précédemment, pour vous assurer qu'il n'y a pas de contraintes créées par les tuyauteries. Si des contraintes existent, corrigez les tuyauteries.

#### 4.9 Systèmes de protection

**Ex** Les systèmes de protection suivants sont recommandés, en particulier si la pompe est installée dans une zone potentiellement explosive ou si elle transporte un liquide dangereux. En cas de doute, consultez Flowserve.

S'il est possible que le système permette à la pompe de fonctionner avec une vanne fermée ou au-dessous du débit minimum continu de sécurité, un dispositif de protection doit être installé pour garantir que la température du liquide n'augmente pas jusqu'à un niveau dangereux.

Si dans certaines circonstances, le système peut permettre à la pompe de fonctionner à sec ou de démarrer à vide, il y a lieu d'installer un dispositif de surveillance de puissance pour arrêter la pompe ou l'empêcher de démarrer. Cela s'avère particulièrement utile si la pompe traite un liquide inflammable.

Lorsque la fuite de produit de la pompe ou de son système d'étanchéité associé peut constituer un danger, il est recommandé d'installer un système approprié de détection des fuites.

Pour éviter des températures de surface excessives sur les roulements, il est recommandé d'effectuer un contrôle de la température ou des vibrations. L'IPS Beacon avec un affichage local est équipé en standard. Lorsqu'un système de commande centralisé est requis, il sera nécessaire de remplacer l'IPS Beacon par des sondes de température et/ou de vibrations appropriées.

### 5 RÉCEPTION, MISE EN ROUTE, FONCTIONNEMENT ET ARRÊT

**ATTENTION** Ces opérations doivent être réalisées par un personnel dûment qualifié.

#### 5.1 Procédure avant mise en service

##### 5.1.1 Lubrification

Déterminez le mode de lubrification du groupe de pompage, par exemple graisse, huile.

**ATTENTION** Pour les pompes lubrifiées d'huile, remplissez le corps du palier [3200] avec la bonne qualité d'huile au bon niveau, c'est-à-dire au centre du regard [3856] ou de la bouteille du huileur à niveau constant [3855].



Figure : 12 : Regard

Lorsqu'il est équipé d'un huileur à niveau constant [3855], le corps du palier [3200] doit être rempli en dévissant ou en serrant la bouteille transparente et en la remplissant avec de l'huile. Les huileurs Adams standards et les huileurs Trico Watchdog sont à autorégulation et équilibrent les niveaux internes.

Dans le cas d'un corps réglable, le huileur Denco doit être réglé à la hauteur indiquée dans le schéma suivant.

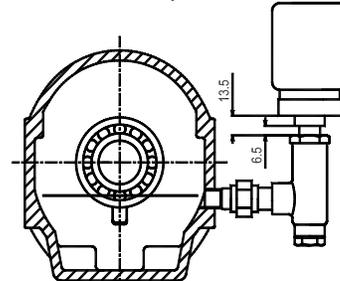


Figure : 13 : Huileur à niveau constant

La bouteille remplie d'huile doit ensuite être remise en place de manière à la remettre en position droite.

Le remplissage doit être répété jusqu'à ce que l'huile reste visible à l'intérieur de la bouteille. Les volumes d'huile approximatifs sont indiqués à la section 5.2.2, *Dimensions et capacités des roulements*.

Les pompes et les moteurs électriques graissés sont fournis pré-graissés.

Lorsque la température ambiante est très basse, des lubrifiants spéciaux sont nécessaires. Lorsque la lubrification à l'huile est utilisée et que la température ambiante est inférieure à -5 °C (23 °F), assurez-vous que le point de rejet d'huile est au moins 15 °C (27 °F) inférieur à la température ambiante, ou

utilisez l'indice d'huile SAE 5W-50 ou API-SJ et assurez-vous que la plage de fonctionnement supérieure de l'huile ne soit pas dépassée. L'huile ISO VG 46 est généralement choisie pour une planification de lubrification initiale.

Les autres entraînements et les boîtes de vitesses, le cas échéant, doivent être lubrifiés conformément à leurs manuels.

## 5.2 Lubrifiants des pompes

### 5.2.1 Tableau 8 : Huiles recommandées

Lubrification des pompes centrifuges	Huile	Éclaboussure / alimentation forcée / purge et pure **lubrification nuage d'huile		
	Viscosité cSt à 40 °C	32	46	68
	Plage de températures de l'huile :	-5 à 65 °C (23 à 149 °F)	-5 à 78 °C (23 à 172 °F)	-5 à 80 °C (23 à 176 °F)
	Désignation selon ISO 3448 et DIN51524 partie 2	ISO VG 32 32 HLP	ISO VG 46 46 HLP	ISO VG 68 68 HLP
Compagnies pétrolières et lubrifiants	BP Castrol †	Energol HLP-HM 32	Energol HLP-HM 46	Energol HLP-HM 68
	ESSO †	NUTO HP 32	NUTO HP 46	NUTO HP 68
	ELF/Total †	ELFOLNA DS 32 Azolla ZS 32	ELFOLNA DS 46 Azolla ZS 46	ELFOLNA DS 68 Azolla ZS 68
	LSC (pour nuage d'huile seulement – longue durée de vie) †	LSO 32 (huile synthétique)	LSO 46 (huile synthétique)	LSO 68 (huile synthétique)
	ExxonMobil (huile minérale) †	Mobil DTE 24	Mobil DTE 25	Mobil DTE 26
	ExxonMobil (bain d'huile seulement – longue durée de vie) †	Mobil SHC524 (huile synthétique) ***	Mobil SHC525 (huile synthétique)	Mobil SHC526 (huile synthétique)
	Q8 †	Q8 Haydn 32	Q8 Haydn 46	Q8 Haydn 68
	Shell †	Shell Tellus 32	Shell Tellus 46	Shell Tellus 68
	Chevron Texaco †	Rando HD 32	Rando HD 46	Rando HD 68
	Wintershall (Groupe BASF) †	Wiolan HS32	Wiolan HS46	Wiolan HS68
Fuchs †	Renolin CL 32	Renolin CL 46	Renolin CL 68	

\* Notez qu'il faut normalement 2 heures pour que la température du palier se stabilise et la température finale dépend de la température ambiante, tr/min, de la température de pompage et de la taille de la pompe. Certaines huiles ont également un point d'écoulement très bas et un bon indice de viscosité qui prolongent la capacité de température minimale de l'huile. Vérifiez toujours la capacité d'indice lorsque la température ambiante est inférieure à -5 °C (23 °F).

\*\* En cas de lubrification par nuage d'huile pur préchauffé, les huiles synthétiques LCS LSO 68 ou LSO 100 sont autorisées.

† Utilisez LSC pour nuage d'huile. Les paramètres d'huile fournissent un point d'éclair >166 °C (331 °F), une densité >0,87 à 15 °C (59 °F), un point d'écoulement de -10 °C (14 °F) ou inférieur.

\*\*\* L'huile synthétique ExxonMobil SHC 524 a une température de point d'écoulement de -54 °C. Cette huile peut être utilisée pour une température ambiante aussi basse que -50 °C.

### 5.2.2 Tableau 9 : Dimensions et capacités des roulements graissés

#### A, B et C - Hydrauliques (A-OP, A-RV, B-OP, B-RV, C-CL)

Taille du cadre	Paliers moyennement graissés		Paliers fortement graissés		Capacités paliers graissés g (oz.)	
	Extrémité pompe	Partie motrice	Extrémité pompe	Partie motrice *	Extrémité pompe	Partie motrice
1	6207 Z C3	3306 Z C3	6207 Z C3	7306 paires dos-à-dos	6 (0,2)	14 (0,5)
2	6309 Z C3	3309 Z C3	6309 Z C3	7309 paires dos-à-dos	13 (0,5)	25 (0,9)
3	6311 Z C3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 paires dos-à-dos	18 (0,6)	35 (1,2)
4 **	6313 Z C3	3313 Z C3	6313 Z C3	7313 paires dos-à-dos	20 (0,7)	46 (1,6)

\* Bague Nilos montée dans le contre-écrou de palier [3712.2]

\*\* Pas applicable pour C-Hydraulique

### Tableau 10 : Dimensions et capacités des roulements huilés

	Paliers moyennement huilés	Paliers fortement huilés	Paliers fortement huilés	
--	----------------------------	--------------------------	--------------------------	--

Taille du cadre	Extrémité pompe	Partie motrice	Extrémité pompe	Partie motrice	Extrémité pompe	Partie motrice	Capacité d'huile du cadre (env.) * litre (fl.oz)
1	6207 C3	3306 C3	6207 C3	7306 dos à dos	NUP 207 C3	7306 dos à dos	0,5 (17)
2	6309 C3	3309 C3	6309 C3	7309 dos à dos	NUP 309 C3	7309 dos à dos	1,0 (34)
3	6311 C3	3311 C3	6311 C3	7311 dos à dos	NUP 311 C3	7311 dos à dos	0,8 (27)
4	6313 C3	3313 C3	6313 C3	7313 dos à dos	NUP 313 C3	7313 dos à dos	1,6 (54)

Note : les dimensions des paliers ne constituent pas une spécification d'achat.

\* Volume du siphon seulement, ne comprend pas l'huile dans le graisseur à niveau constant.

### 5.2.3 Graisses recommandées

L'indice 2 de NLGI est généralement recommandé pour les corps de palier horizontaux et 3 de NLGI lorsque le corps de palier est utilisé verticalement. Les paliers sont prégraissés. L'indice NLGI 2 utilisé en usine avec les graisseurs est la graisse Mobil Polyrex<sup>®</sup> EM qui dispose d'un savon polyurée incorporant une huile minérale. L'indice NLGI 3 est recommandé pour les applications verticales, si l'orientation verticale a été spécifiée avec la commande, alors la graisse NLGI 3 utilisée en usine pour une application verticale est la graisse Mobil Polyrex<sup>®</sup> EM103 ou équivalente qui a un savon polyurée incorporant une huile minérale. Ces graisses sont adaptées pour des températures ambiantes élevées et des températures ambiantes basses jusqu'à -20 °C. En dessous de cette température ambiante, des graisses spéciales peuvent être requises et Shell Aeroshell 22 est normalement requise pour la limite ambiante minimale à la concentration de nitrile de -45 °C.

Différents types ou indices de graisses ne doivent jamais être mélangés.

**5.2.3.1 Graisse alimentaire, le cas échéant**  
NSF H1 Klubersynth UH1 64-62 est l'option graisse alimentaire et est d'indice NLGI 2.

**5.2.4 Quantités de remplissage recommandées**  
Reportez-vous à la section 5.2.2, *Dimensions et capacité des roulements*.

**5.2.5** **Planification de lubrification**  
Voir la section 6.2.3.

### 5.3 Jeu de roue (pour hydraulique 'A' et 'B' uniquement)

Le jeu de roue est fixé en usine. Le jeu peut nécessiter un ajustement en raison d'une température liquide élevée. Si la fixation de la tuyauterie modifie le jeu de roue, corrigez alors la tuyauterie. Pour les instructions de réglage, voir la section 6.7, *Réglage du jeu de roue*.

### 5.4 Sens de rotation

Des dommages graves peuvent entraîner le démarrage ou le fonctionnement de la pompe dans le mauvais sens de rotation.

La pompe est expédiée avec l'élément d'accouplement retiré. Assurez-vous que le sens de rotation du moteur soit correct avant de monter l'élément d'accouplement. Le sens de rotation doit correspondre à la flèche de direction.

Si des opérations de maintenance ont été effectuées sur l'alimentation électrique du site, le sens de rotation doit être revérifié comme ci-dessus, au cas où le phasage de l'alimentation aurait été modifié.

### 5.5 Protection

La protection est fournie par le groupe pompe.

Dans les pays membres de l'UE et de l'AELE, il est légal que les éléments de fixation destinés aux protections restent captifs pour se conformer à la directive machines 2006/42/CE. Lors du relâchement de ces protections, les éléments de fixation doivent être dévissés de manière appropriée afin de s'assurer que les éléments de fixation restent captifs.

Chaque fois que la protection est retirée ou perturbée, assurez-vous que tous les dispositifs de protection soient correctement remis en place avant le démarrage.

### 5.6 Amorçage et alimentations auxiliaires

**5.6.1 Remplissage et amorçage, volute de type non auto-amorçante**

Vérifiez que la tuyauterie d'admission et la volute de la pompe sont complètement remplies

de liquide avant de lancer le fonctionnement en continu.

L'amorçage peut être effectué à l'aide d'un éjecteur, d'une pompe à vide, d'un intercepteur ou d'un autre équipement, ou encore par injection à partir de la source d'entrée.

Lorsqu'elles sont en fonctionnement, les pompes qui utilisent des tuyauteries d'entrée munies de clapets de pied peuvent être amorcées en faisant refluer le liquide de la tuyauterie de sortie à travers la pompe.

### 5.6.2 Remplissage et amorçage, volute de type auto-amorçante

**ATTENTION** Remplissez la pompe avec du liquide à pomper, ou du liquide compatible, via le trou de remplissage, avant de commencer le fonctionnement continu. La pompe a une action d'auto-amorçage pour laquelle une pompe à air séparée n'est normalement pas requise.

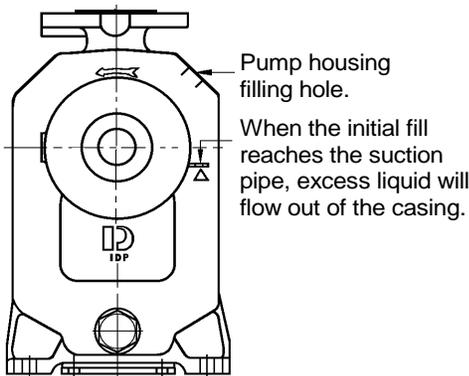


Figure : 14 : Pompe auto-amorçante

Tableau 11 : Remplissage et amorçage

Taille de la pompe	Remplissage litre initial (gal. US)
40-40-125	2,5 (0,65)
80-80-125	6,0 (1,60)
40-40-160	3,0 (0,80)
80-80-160	6,5 (1,75)
40-40-200	5,0 (1,30)
65-65-200	8,5 (2,25)
80-80-250	12,0 (3,20)

### 5.6.3 Alimentations auxiliaires

**ATTENTION** Vérifiez que tous les systèmes électriques, hydrauliques, pneumatiques, d'étanchéité et de lubrification (le cas échéant) sont connectés et opérationnels.

## 5.7 Démarrage de la pompe

### 5.7.1 Démarrage de la pompe à volute non auto-amorçante

- a) **ATTENTION** Veillez à ce que les alimentations en liquide de rinçage et/ou de refroidissement/de chauffage soient activées avant le démarrage de la pompe.
- b) FERMEZ la vanne au refoulement.
- c) OUVREZ toutes les vannes côté aspiration.
- d) Amorcez la pompe, assurez-vous que l'air à l'intérieur de la pompe dispose d'un chemin pour s'échapper.
- e) Démarrez le moteur et vérifiez la pression de sortie.
- f) Si la pression est satisfaisante, ouvrez LENTEMENT la vanne de refoulement.
- g) **ATTENTION** Ne faites pas fonctionner la pompe lorsque la vanne de refoulement est fermée depuis plus de 10 secondes.
- h) Si la pression est NULLE ou FAIBLE, ARRÊTEZ la pompe. Reportez-vous à la section 7, *Problèmes, causes et solutions*, pour connaître le diagnostic des erreurs.

### 5.7.2 Démarrage de la pompe à volute auto-amorçante

- a) **ATTENTION** Veillez à ce que les alimentations en liquide de rinçage et/ou de refroidissement/chauffage soient activées avant le démarrage de la pompe.
- b) FERMEZ la vanne au refoulement.
- c) OUVREZ toutes les vannes côté aspiration.
- d) **ATTENTION** Amorcez la pompe. (Voir la section 5.6.2.) La volute de la pompe doit d'abord être remplie de liquide compatible avant le démarrage de l'unité.
- e) Des dommages se produiront si la pompe fonctionne à sec ou pendant des périodes prolongées sans liquide entrant.
- f) Le remplissage ultérieur ne devrait pas être nécessaire sauf si la pompe a été vidée ou vidangée du fluide.
- g) Démarrez le moteur et, si aucune disposition particulière n'a été prise dans la tuyauterie de refoulement pour évacuer l'air amorcé, ouvrez la vanne de refoulement d'environ 10 % pour permettre à l'air d'amorçage de s'échapper.
- h) Lorsque la pompe est amorcée, vérifiez la pression de sortie.
- i) Si la pression est satisfaisante, ouvrez LENTEMENT la vanne de refoulement.
- j) Il est recommandé de noter le temps d'amorçage. Les temps d'amorçage supérieurs à 5 minutes indiquent une anomalie de la pompe ou du

système. Toute augmentation sensible du temps d'amorçage lors des démarrages ultérieurs indiquera également une anomalie. Une utilisation irrégulière pourrait conduire au risque « d'évaporation » du fluide d'amorçage.

- k)  Ne faites pas fonctionner la pompe lorsque la vanne de refoulement est fermée depuis plus de 30 secondes.
- l) Si la pompe doit remplir le système, elle peut prendre un court temps avant que la sortie ne soit pressurisée.
- m) Si la pression est NULLE ou FAIBLE, ARRÊTEZ la pompe. Reportez-vous à la section 7, *Problèmes, causes et solutions* pour connaître le diagnostic des erreurs.

## 5.8 Fonctionnement de la pompe

### 5.8.1 Débit minimal continu

Le débit minimal continu stable est le débit le plus faible auquel la pompe peut fonctionner et toujours répondre à la durée de vie du palier, à la flèche de l'arbre et aux limites de vibrations du corps de palier documentés dans la dernière version de l'ISO 5199. Les pompes peuvent être actionnées à des débits inférieurs, mais il faut reconnaître que la pompe peut dépasser une ou plusieurs de ces limites. Par exemple, les vibrations peuvent dépasser la limite fixée par la norme ISO. La taille de la pompe, l'énergie absorbée, et le liquide pompé sont quelques-unes des considérations prises en compte dans la détermination du débit minimal continu (MCF).

### 5.8.2 Débit thermique minimal

Toutes les pompes Mark 3 ont également un débit thermique minimal. Ceci est défini comme le débit minimal qui ne provoquera pas une élévation excessive de la température. Le débit thermique minimal est dépendant de l'application.

 N'actionnez pas la pompe en dessous du débit thermique minimal, car cela pourrait provoquer une élévation excessive de la température. Contactez un ingénieur commercial de Flowserve pour déterminer le débit thermique minimal.

Évitez le fonctionnement d'une pompe centrifuge aux capacités réduites de manière drastiques ou avec une vanne de refoulement fermée pendant de longues périodes. Cela peut provoquer une forte élévation de température et le liquide dans la pompe peut atteindre son point d'ébullition. Si cela se produit, la garniture mécanique sera exposé à la vapeur, sans aucune lubrification, et pourrait marquer

ou saisir les pièces stationnaires. La poursuite du fonctionnement dans ces conditions lorsque la vanne d'aspiration est également fermée peut créer une condition explosive due à la vapeur confinée à haute pression et température.

### 5.8.3 Hauteur réduite

Notez que lorsque la hauteur de refoulement chute, le débit de la pompe augmente généralement rapidement. Vérifiez l'augmentation de la température du moteur car cela peut provoquer une surcharge. Si une surcharge se produit, actionnez le refoulement.

### 5.8.4 Condition de surtension

Une vanne de refoulement à fermeture rapide peut provoquer une surtension de pression nuisible. Un dispositif amortisseur doit être prévu dans les tuyauteries.

### 5.8.5 Pompes équipées de presse-étoupe

Si la pompe a un presse-étoupe, il doit y avoir une fuite de l'étope. Les écrous de presse-étoupe doivent d'abord être étanches aux doigts. La fuite doit avoir lieu peu après la mise sous pression du presse-étoupe.



Le presse-étoupe doit être réglé de manière uniforme pour donner une fuite visible et un alignement concentrique de l'anneau de presse-étoupe afin d'éviter une surtempérature. Si aucune fuite n'a lieu, l'étope commencera à surchauffer. Si la surchauffe a lieu, la pompe doit être arrêtée et autorisée à refroidir avant d'être redémarrée. Lorsque la pompe est redémarrée, vérifiez si la fuite se produit au niveau du presse-étoupe.

Si des liquides chauds sont pompés, il peut être nécessaire de déboulonner les écrous du presse-étoupe pour obtenir une fuite.

La pompe doit fonctionner pendant 30 minutes avec une fuite constante et les écrous du presse-étoupe serrés de 10 degrés à la fois jusqu'à ce que la fuite soit réduite à un niveau acceptable, normalement de 30 à 120 gouttes par minute. Le rodage de l'étope peut prendre 30 minutes.



Une attention particulière doit être apportée au réglage du presse-étoupe d'une pompe de fonctionnement. Le port de gants de sécurité est essentiel. Vous ne devez pas porter de vêtements amples pour éviter d'être attrapé par l'arbre de la pompe. Les protections d'arbre doivent être remplacées une fois que le réglage du presse-étoupe est terminé.

**ATTENTION** Ne passez jamais de presse-étoupe à sec, même pour une courte durée.

**5.8.6 Pompes équipées d'une garniture mécanique**  
Les garnitures mécaniques ne nécessitent d'aucun réglage. Toute légère fuite initiale s'arrête lors du fonctionnement de la garniture.

Avant de pomper des liquides sales, il est recommandé, si possible, de faire fonctionner la pompe en utilisant du liquide propre pour protéger la surface du joint.

**NOTICE** Le rinçage externe ou le trempage doivent être démarrés avant le fonctionnement de la pompe et autorisés à s'écouler pendant une période après l'arrêt de la pompe.

**NOTICE** Ne passez jamais une garniture mécanique à sec, même pour une courte durée.

**5.8.7 Paliers**



Si les pompes fonctionnent en atmosphère potentiellement explosive, une surveillance de la température ou des vibrations au niveau des paliers est recommandée.

Si la température des paliers doit être surveillée, il est essentiel qu'une température de référence soit enregistrée au stade de la réception et après stabilisation de la température des paliers.

- Notez la température palier (t) et la température ambiante (ta)
- Estimez la température ambiante maximale probable (tb)
- Réglez l'alarme à (t+tb-ta+5) °C (t+tb-ta+10) °F et le déclenchement à 100 °C (212 °F) pour la lubrification à l'huile et 105 °C (220 °F) pour la lubrification à la graisse

Il est important, notamment avec la lubrification à la graisse, de garder un contrôle des températures des paliers. Après le démarrage, l'augmentation de la température doit être progressive, atteignant un maximum après environ 1,5 à 2 heures. Cette température devrait alors rester constante ou marginalement réduite avec le temps. Reportez-vous à la section 6.2.3.2 pour toute information complémentaire.

**5.8.8 Niveaux de vibration normaux, alarme et déclenchement**

À titre indicatif, les pompes entrent généralement dans la classification des machines à support rigide selon les normes internationales relatives aux machines rotatives ; les niveaux maximaux recommandés ci-dessous font référence à ces normes.

**ATTENTION** Les valeurs d'alarme et de déclenchement des pompes installées doivent reposer sur les mesures réelles (N) prises sur la pompe à l'état neuf et pleinement mise en service. La mesure des vibrations à intervalles réguliers permettra de mettre en évidence toute détérioration de l'état de fonctionnement de la pompe ou du système.

**Tableau 12 : Niveaux de vibration des pompes horizontales**

Vitesse de vibration – non filtrée	Pompes horizontales ≤ 15 kW (20 hp)	Pompes horizontales > 15 kW (20 hp)
	mm/s (in./s.) r.m.s.	
Normal <b>N</b>	≤ 3,0 (0,12)	≤ 4,5 (0,18)
Alarme <b>N</b> x 1,25	≤ 3,8 (0,15)	≤ 5,6 (0,22)
Arrêt <b>N</b> x 2,0	≤ 6,0 (0,24)	≤ 9,0 (0,35)

Lorsqu'une unité lubrifiée à la graisse est utilisée dans une configuration d'arbre vertical, comportant un coude situé dans l'aspiration de la pompe, les dispositions suivantes sont applicables :

**Tableau 13 : Niveaux de vibration des pompes verticales**

Vitesse de vibration – non filtrée	Configurations verticales mm/s (in./s.) r.m.s.
Normal <b>N</b>	≤ 7,1 (0,28)
Alarme <b>N</b> x 1.25	≤ 9,0 (0,35)
Arrêt <b>N</b> x 2,0	≤ 14,2 (0,56)

**5.8.9 Fréquence d'arrêt/démarrage**

Les groupes de pompes sont normalement adaptés au nombre d'arrêts/départs équidistants par heure mentionné dans le tableau ci-dessous. Vérifiez la capacité de l'entraînement et du système de contrôle/démarrage avant la mise en service.

**Tableau 14 : Fréquence d'arrêt/démarrage**

Puissance du moteur kW (hp)	Nbre maximum d'arrêts/démarrages par heure
Jusqu'à 15 (20)	15
Entre 15 (20) et 90 (120)	10
Plus de 90 (120)	6

Si des pompes de service et de secours sont installées, il est recommandé de les faire fonctionner en alternance chaque semaine.

## 5.9 Arrêt et fermeture

- a)  Fermez la vanne de refoulement, mais assurez-vous que la pompe ne fonctionne pas dans cet état au-delà de quelques secondes.
- b) Arrêtez la pompe.
- c) Fermer les les alimentations en liquide de rinçage et/ou de refroidissement/de chauffage à un moment adapté au procédé.
- d)  Pour les arrêts prolongés, et en particulier lorsque les températures ambiantes sont susceptibles de descendre en dessous du point de congélation, la pompe et tout système de refroidissement et de rinçage doivent être vidangés ou protégés d'une autre manière.

## 5.10 Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques

Ce produit a été fourni pour répondre aux spécifications de performances indiquées dans votre commande, mais il est évident que celles-ci sont susceptibles de changer pendant la durée de vie du produit. Les informations suivantes peuvent aider l'utilisateur à déterminer comment évaluer les conséquences des changements éventuels. En cas de doute, contactez le bureau Flowserve le plus proche.

### 5.10.1 Gravité spécifique (SG)

La capacité de la pompe et la hauteur totale en mètres (pieds) ne changent pas avec la SG, mais la pression affichée sur un manomètre est directement proportionnelle à la SG. La puissance absorbée est également directement proportionnelle à la SG. Il est donc important de vérifier que tout changement de SG ne surchargera pas l'entraînement de la pompe ou ne surpressuriser pas celle-ci.

### 5.10.2 Viscosité

Pour un débit donné, la hauteur d'élévation totale diminue avec l'augmentation de la viscosité et augmente avec la réduction de la viscosité. De même, pour un débit donné, la puissance absorbée s'accroît avec l'augmentation de la viscosité et diminue avec la réduction de la viscosité. En cas de changement de viscosité prévu, il est important de se renseigner auprès du bureau Flowserve le plus proche.

### 5.10.3 Vitesse de la pompe

La modification de la vitesse de la pompe affecte le débit, la hauteur de charge totale, la puissance absorbée, le  $NPSH_R$ , le bruit et les vibrations. Le débit varie en proportion directe de la vitesse de la pompe, la hauteur manométrique varie en fonction du rapport du carré de la vitesse et la puissance varie en fonction du rapport du cube de la vitesse. Toutefois, le nouveau service dépendra également de la courbe du système. Si l'on augmente la vitesse, il est donc important de s'assurer que la pression de fonctionnement maximale de la pompe n'est pas dépassée, que l'entraînement n'est pas surchargé, que  $NPSH_A > NPSH_R$ , et que le bruit et les vibrations sont conformes aux exigences et réglementations locales.

### 5.10.4 Hauteur d'aspiration positive nette ( $NPSH_A$ )

Le  $NPSH$  disponible ( $NPSH_A$ ) est une mesure de la hauteur disponible dans le liquide pompé, au-dessus de sa pression de vapeur, au niveau de la ligne d'aspiration de la pompe.

$NPSH$  requis ( $NPSH_R$ ) est une mesure de la hauteur requise dans le liquide pompé, au-dessus de sa pression de vapeur, pour éviter la cavitation de la pompe. Il est important que  $NPSH_A > NPSH_R$ . La marge entre  $NPSH_A > NPSH_R$  doit être aussi élevée que possible.

Si une modification de la  $NPSH_A$  est proposée, veillez à ce que ces marges ne soient pas fortement réduites. Reportez-vous à la courbe de performances de la pompe pour déterminer les besoins exacts, en particulier si le débit a changé.

En cas de doute, consultez le bureau Flowserve le plus proche pour obtenir des conseils et des détails sur la marge minimale autorisée pour votre application.

### 5.10.5 Débit pompé

Le débit ne doit pas dépasser le débit minimum et maximum continu de sécurité figurant sur la courbe de performances de la pompe et/ou sur la fiche technique.

## 6 MAINTENANCE

### 6.1 Généralités

 Il incombe à l'exploitant de l'installation de veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient effectués par du personnel agréé et qualifié familiarisé avec le sujet en ayant étudié le présent manuel en détail. (Voir aussi la section 1.6.2.)

Toute intervention sur la machine doit être effectuée lorsque celle-ci est à l'arrêt. Il est impératif de respecter la procédure d'arrêt de la machine, comme décrit dans la section 5.9.

À la fin des travaux, tous les dispositifs de protection et de sécurité doivent être réinstallés et remis en service.

Avant de redémarrer la machine, vous devez respecter les instructions pertinentes énumérées dans la section 5, *Réception, mise en route, fonctionnement et arrêt*.

**Les fuites d'huile et de graisse risquent de rendre le sol glissant. La maintenance de la machine doit toujours commencer et se terminer par le nettoyage du sol et de l'extérieur de la machine.**

Si des plates-formes, des escaliers et des garde-corps sont nécessaires pour la maintenance, ils doivent être placés de manière à faciliter l'accès aux zones où la maintenance et l'inspection doivent être effectuées. Le positionnement de ces accessoires ne doit pas limiter l'accès ou gêner le levage de la pièce à réparer.

Lorsque de l'air ou du gaz inerte comprimé est utilisé dans le processus de maintenance, l'opérateur et toute personne se trouvant à proximité doivent être prudents et bénéficier de la protection appropriée.

Ne pulvérisez pas d'air ou de gaz inerte comprimé sur la peau.

Ne dirigez pas un jet d'air ou de gaz vers d'autres personnes.

N'utilisez jamais d'air ou de gaz inerte comprimé pour nettoyer les vêtements.

Avant de travailler sur la pompe, prenez des mesures pour empêcher tout démarrage intempestif. Placez un panneau d'avertissement sur le dispositif de démarrage avec la mention :

**« Machine en cours de réparation : ne pas démarrer ».**

Avec l'équipement électrique, verrouillez l'interrupteur principal et retirez les fusibles. Placez un panneau d'avertissement sur la boîte à fusibles ou sur l'interrupteur principal, avec la mention :

**« Machine en cours de réparation : ne pas connecter ».**

Ne nettoyez jamais un équipement avec des solvants inflammables ou du tétrachlorure de carbone. Lors de

l'utilisation de produits de nettoyage, protégez-vous contre les fumées toxiques.

## 6.2 Programme de maintenance



Il est recommandé d'adopter un plan et un calendrier de maintenance, conformément aux présentes instructions d'utilisation, pour inclure les éléments suivants :

- a) Les éventuels systèmes auxiliaires installés doivent être contrôlés, si nécessaire, pour vérifier leur bon fonctionnement.
- b) Les presse-étoupes doivent être correctement réglés pour donner une fuite visible et un alignement concentrique du poussoir du presse-étoupe afin d'éviter une température excessive de l'étaupe ou du poussoir.
- c) Vérifiez l'éventuelle présence de fuites. Le bon fonctionnement de la garniture mécanique doit être vérifié régulièrement.
- d) Vérifiez le niveau du lubrifiant du palier et si les heures de fonctionnement montrent qu'un changement de lubrifiant est nécessaire.
- e) Vérifiez que l'état de fonctionnement se situe dans la plage de fonctionnement sécurisé de la pompe.
- f) Vérifiez les vibrations, le niveau sonore et la température de surface des paliers pour confirmer un fonctionnement satisfaisant.
- g) Vérifiez que la saleté et la poussière sont éliminées des zones situées à proximité des dégagements, des roulements et des moteurs.
- h) Vérifiez l'alignement de l'accouplement et réalignez si nécessaire.

Notre personnel de service spécialisé peut aider à établir des registres de maintenance préventive et à surveiller la température et les vibrations, afin d'identifier l'apparition de problèmes potentiels.

En cas de problème, la séquence d'actions suivante doit être mise en place :

- a) Reportez-vous à la section 7, *Problèmes, causes et solutions*, pour connaître le diagnostic des erreurs.
- b) Veillez à ce que l'équipement soit conforme aux recommandations de ce manuel.
- c) Si le problème persiste, contactez Flowserve.

### 6.2.1 Inspection de routine (quotidienne/hebdomadaire)



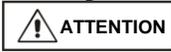
Les contrôles suivants doivent être effectués et les mesures appropriées doivent être prises pour remédier à tout écart :

- a) Vérifiez le comportement d'exécution. Veillez à ce que le bruit, les vibrations et les températures des roulements soient normaux.
- b) Vérifiez qu'il n'y a pas de fuite anormale de fluide ou de lubrifiant (joints et garnitures statiques et dynamiques) et que tous les systèmes d'étanchéité (si installés) sont pleins et fonctionnent normalement.
- c) Vérifiez que les fuites des garnitures d'arbre sont dans les limites acceptables.
- d) Vérifiez le niveau et l'état du lubrifiant d'huile. Sur les pompes graissées, vérifiez les heures de fonctionnement depuis la dernière recharge de graisse ou le changement complet de graisse.
- e) Vérifiez le bon fonctionnement de toute alimentation secondaire, par exemple chauffage/refroidissement (si elle est installée).



Pour connaître les contrôles de routine nécessaires, reportez-vous aux manuels de tout équipement associé.

### 6.2.2 Inspection périodique (semestrielle)

- a)  Vérifiez la solidité de la fixation des boulons du socle et l'absence de corrosion.
- b) Vérifiez si les registres de fonctionnement de la pompe sont utilisés de façon horaire pour déterminer si le lubrifiant du palier doit être changé.
- c) Le lignage doit être contrôlé pour vérifier le bon alignement et que les éléments d'entraînement ne sont pas usés.



Pour connaître les contrôles périodiques nécessaires des équipements associés, reportez-vous aux manuels correspondants.

### 6.2.3 Nouvelle lubrification

L'analyse de la température des lubrifiants et des paliers peut être utile pour optimiser les intervalles de changement de lubrifiant. En général, cependant, suivez les recommandations suivantes.

#### 6.2.3.1 Paliers lubrifiés à l'huile

L'intervalle normal de changement d'huile pour les pompes lubrifiées à l'huile minérale est de six mois.

Lorsque des huiles synthétiques sont utilisées, l'intervalle de lubrification peut augmenter jusqu'à 18 mois, et jusqu'à 36 mois pour la construction des pompes ISO 3A.

Pour les pompes en service chaud ou en atmosphère sévèrement humide ou corrosive, l'huile nécessitera d'un changement plus fréquent. L'analyse de la température des lubrifiants et des paliers peut être

utile pour optimiser les intervalles de changement de lubrifiant.

L'huile de lubrification doit être une huile minérale de haute qualité comportant des inhibiteurs de mousse ou des inhibiteurs synthétiques sans inhibiteurs de mousse pour les nuages d'huile. Des huiles synthétiques peuvent également être utilisées si des contrôles montrent que les joints d'huile de caoutchouc ne seront pas affectés négativement.

La température du palier peut être portée à 50 °C (90 °F) au-dessus de la température ambiante, mais ne doit pas dépasser 82 °C (180 °F) (limite API 610). Une augmentation continue de la température, ou une augmentation brutale, indique une anomalie. Les pompes manipulant des liquides à haute température peuvent nécessiter d'un refroidissement de leurs paliers afin d'éviter que les températures des paliers dépassent leurs limites.

#### 6.2.3.2 Paliers lubrifiés à la graisse

Lorsque des graisseurs sont montés, une charge entre les changements de graisse est recommandée pour la plupart des conditions de fonctionnement ; c'est-à-dire 2 000 heures d'intervalle. Les intervalles normaux entre les changements de graisse sont de 4 000 heures.

Pour les graisses de qualité alimentaire, les intervalles de changement de graisse et de relubrification sont de moitié ceux des graisses conventionnelles.

Les caractéristiques de l'installation et la gravité du service détermineront la fréquence de lubrification. L'analyse de la température des lubrifiants et des paliers peut être utile pour optimiser les intervalles de changement de lubrifiant.

La température du palier peut être portée à 55 °C (99 °F) au-dessus de la température ambiante, mais ne doit pas dépasser 95 °C (204 °F).



Ne mélangez pas de graisses contenant différentes bases, épaississeurs ou additifs.

#### 6.2.4 Garnitures mécaniques

Lorsque la fuite devient inacceptable, la garniture mécanique [4200] devra être remplacé.

#### 6.2.5 Presse-étoupe

Le presse-étoupe peut être complètement retiré pour la réinstallation ou pour permettre l'ajout de bagues

d'étoupe supplémentaires. Le presse-étoupe est normalement équipé d'un anneau de lanterne pour permettre un rinçage propre ou sous pression au centre de l'étoupe. Si ce n'est pas nécessaire, il peut être remplacé par 2 bagues d'étoupe supplémentaires.

### 6.3 Pièces détachées

#### 6.3.1 Commande de pièces détachées

Flowserve tient un registre de toutes les pompes qui ont été fournies. Lors de la commande de pièces de rechange, les informations suivantes doivent être mentionnées.

- 1) Numéro de série de la pompe.
- 2) Taille de la pompe.
- 3) Nom de la pièce (provenant de la section 8).
- 4) Numéro de la pièce (provenant de la section 8).
- 5) Nombre de pièces requises.

(La taille et le numéro de série de la pompe figurent sur la plaque signalétique de la pompe.)

Pour garantir un fonctionnement satisfaisant et continu, les pièces de rechange (répondant aux spécifications de conception d'origine) doivent être obtenues auprès de Flowserve. Toute modification des spécifications d'origine (modification ou utilisation d'une pièce non standard) annule la certification de sécurité de la pompe.

#### 6.3.2 Stockage des pièces détachées

Les pièces de rechange doivent être entreposées dans un endroit propre et sec, à l'abri des vibrations. Il est recommandé d'inspecter et de retraiter tous les 6 mois les surfaces métalliques (si nécessaire) à l'aide d'un agent de conservation.

### 6.4 Tableau 15 : Pièces détachées recommandées

Pour deux ans de fonctionnement (conformément à la norme VDMA 24296).

Référence pièce	Désignation	Nombre de pompes (y compris les pompes de secours)						
		2	3	4	5	6/7	8/9	10(+)
2200	Roue	1			2		3	30%
2100	Arbre	1			2		3	30%
3712,1	Ecrou de roulement	1		2		3	4	50%
2400	Chemise d'arbre (si installé)	2			3		4	50%
3011	Roulement à billes radiales	1		2		3	4	50%

3013	Roulement à billes de butée de poussée	1		2		3	4	50%
4590.1 *	Joint plat	4	6	8	9	12		150%
4610,1	Joint torique	4	6	8	9	12		150%
4610,2	Joint torique	4	6	8	9	10		100%
4610,6	Joint torique	4	6	8	9	10		100%
2540	Défecteur	1		2		3		30%
4130	Presse-étoupe	2		3		4		40%
4134	Anneau de lanterne	1		2		3		30%
4200	Garnitures mécaniques	1		2		3		30%
4305	Anneau V	1		2		3		30%
-	Embout électrique	-	-	-	-	-	1	2

\* Note : pour la version à roue encastrée, remplacez par la partie suivante :

4590,1	Joint d'étanchéité	8	12	16	18	24	300%
--------	--------------------	---	----	----	----	----	------

#### Pièces détachées supplémentaires pour option roue à clé

2912.1 / 2912.2	Écrou de roue	1		2		3		30%
4610,4	Joint torique (si manchon installé)	2		3		4		50%
4610,5	Joint torique	4	6	8	9	12		150%
4610,7	Joint torique	4	6	8	9	12		150%
6700,2	Clavette	1		2		3		30%

### 6.5 Outils requis

Vous trouverez ci-dessous une liste d'outils généralement nécessaires à la maintenance de ces pompes.

*Disponibles facilement dans des kits d'outils standard, et selon la taille de la pompe :*

- Clés plates pour vis/écrous M 48
- Clés à six pans creux, jusqu'à vis M 48
- Clés Allen, jusqu'à 10 mm (A/F)
- Gamme de tournevis
- Mailletdoux

*Équipement plus spécialisé :*

- Extracteur de roulements
- Réchauffeur à induction pour roulement
- Comparateur à cadran
- Clé à ergot- pour le retrait de l'écrou d'arbre. (Si des difficultés d'approvisionnement sont rencontrées, consultez Flowserve.)
- Clé à chaîne/ clé d'arbre

## 6.6 Tableau 16 : Couples de serrage

Attache	Taille de vis	Couple Nm (lbf-pi)
Tous sauf mention contraire	M8	16 (12)
	M10	25 (18)
	M12	35 (26)
	M16	80 (59)
	M20	130 (96)
Écrou de roue	M12	16 (12)
	M16	41 (31)
	M20	80 (59)
	M22	106 (79)
	M24	135 (100)

**Remarque :** Pour la séquence de serrage se référer également aux bonnes pratiques industrielles. Voir la section 10.3, *Référence 6*, pour plus de détails.

**ATTENTION** Les joints non métalliques se détendent par fluage ; avant de mettre la pompe en service, vérifiez et resserrez les attaches en respectant les couples de serrage indiqués.

## 6.7 Réglage du jeu de roue

Cette procédure peut être requise après le démontage de la pompe ou lorsqu'un dégagement différent est requis.

Avant d'effectuer cette procédure, assurez-vous que le ou les garnitures mécaniques [4200] montés peuvent tolérer une modification de leur réglage axial, sinon il sera nécessaire de démonter l'unité et de réinitialiser la position axiale du joint après avoir réglé le jeu de roue.

- Enlever l'accouplement si sa flexibilité axiale est limitée.
- Le réglage de la roue est facilement effectué à l'extérieur en desserrant les vis [6570.1/2] et en tournant le porte-palier [3240] pour obtenir le bon jeu.
- Si vous utilisez un joint de composant, retirez la volute de la pompe pour permettre la mise en place du joint.

**ATTENTION** La roue fermée ne nécessite pas de réglage du jeu de roue. Le réglage du porte-palier se traduirait par un frottement de la roue contre le couvercle.

### 6.7.1 Réglage du jeu avant roue ouverte (OP)

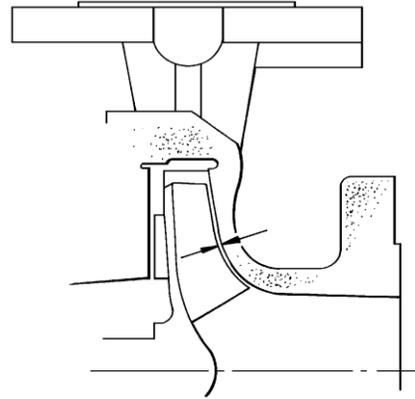


Figure : 15 : Jeu avant roue ouverte.

Tournez le porte-palier [3240] dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la roue [2200] entre en contact léger avec le profil avant sur la volute [1100]. La rotation simultanée de l'arbre [2100] permettra de déterminer avec précision quand on obtient un frottement décelable. Il s'agit du réglage du jeu zéro.

- En tournant le porte-palier [3240] la largeur de l'un des modèles d'indicateur encastrés dans le roulement déplace axialement la roue [2200] de 0,1 mm (0,004 po.).

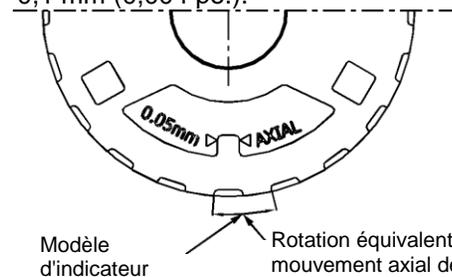


Figure : 16 : Rotation du porte-palier pour régler le jeu de roue

*Exemple :* pour un réglage de roue de 0,4 mm (0,016 po.) il suffit de déplacer le porte-palier [3240] dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de quatre modèles indicateurs pour obtenir le jeu requis.

- Utilisez le modèle d'indicateur le plus proche du centre supérieur du corps de palier comme point de référence pour commencer le réglage.

**Tableau 17 : Jeu de roue**

Temp °C (°F)	Jeu mm (po.)			(*) 150-400 (*) 200-400 (*) 150-500
	Roues jusqu'à 210 mm	Roues de 211 mm à 260 mm	Roues de plus de 260 mm (sauf *)	

50 (122)	0,3 (0,012)	0,4 (0,016)	0,5 (0,020)	1,0 (0,040)
100 (212)	0,4 (0,016)	0,5 (0,020)	0,6 (0,024)	1,0 (0,040)
150 (302)	0,5 (0,020)	0,6 (0,024)	0,7 (0,028)	1,1 (0,044)
200 (392)	0,6 (0,024)	0,7 (0,028)	0,8 (0,032)	1,2 (0,048)
250 (482)	0,7 (0,028)	0,8 (0,032)	0,9 (0,036)	1,3 (0,052)

- c) Après avoir obtenu le bon jeu, listée dans le tableau ci-dessus, serrez les vis [6570.1] de manière uniforme pour bloquer la roue [2200] et l'ensemble de l'arbre [2100]. Le serrage des vis de fixation [6570.1] entraînera un déplacement de la roue de 0,05 mm (0,002 po.) plus près du couvercle arrière en raison du jeu interne des filetages porte-paliers. Ceci doit être pris en compte lors du réglage du jeu de la roue.
- d) Vérifiez que l'arbre [2100] peut tourner librement sans «accrocher».
- e) Si une garniture cartouche [4200] est installé, il doit être remis à zéro à ce stade.
- f) Assurez-vous que la distance de couplage entre les extrémités de l'arbre (DBSE) est correcte. Remettez à zéro/réalignez si nécessaire.

**6.7.2 Réglage du jeu arrière de la roue à aubes inversées (RV)**

- a) Les roues à aubes inversées sont mises hors du couvercle. Ceci permet de régler la roue sans la volute.
- b) Tournez le porte-palier [3240] dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la roue [2200] entre en contact léger avec le couvercle arrière [1220]. La rotation simultanée de l'arbre [2100] permettra de déterminer avec précision quand on obtient un frottement décelable. Il s'agit du réglage du jeu zéro.

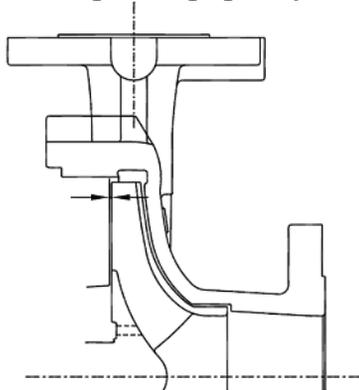


Figure : 17 : Jeu arrière de la roue à aubes inversées.

- c) En tournant le porte-palier [3240] la largeur de l'un des modèles d'indicateur encastrés dans le roulement déplace axialement la roue [2200] de 0,1 mm (0,004 po.).  
*Exemple* : pour un réglage de roue de 0,4 mm (0.016 po.) il suffit de déplacer le porte-palier

- d) Utilisez le modèle d'indicateur le plus proche du centre supérieur du corps de palier comme point de référence pour commencer le réglage.
- e) Après avoir obtenu le bon jeu, listée dans le tableau ci-dessus, serrez les vis de fixation [6570.1] de manière uniforme pour bloquer la roue [2200] et l'ensemble de l'arbre [2100]. Le serrage des vis [6570.1] entraînera un déplacement de la roue de 0,05 mm (0,002 po.) plus près du couvercle arrière en raison du jeu interne des filetages porte-paliers. Ceci doit être pris en compte lors du réglage du jeu de la roue.
- f) Si une garniture cartouche [4200] est installé, il doit être remis à zéro à ce stade.
- g) Vérifiez que l'arbre peut tourner librement sans attache.
- h) Assurez-vous que la distance de couplage entre les extrémités de l'arbre (DBSE) est correcte. Remettez à zéro/réalignez si nécessaire.

**6.7.3 Réglage jeu arrière roue encastrée**

- a) Les roues à ouverture encastrées sont mises hors du couvercle. Ceci permet de régler la roue sans la volute.

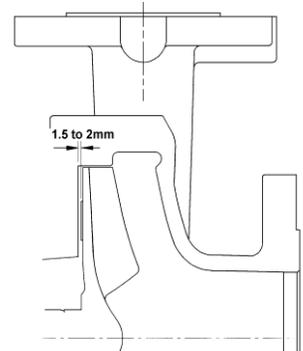


Figure : 18 : Jeu arrière roue encastrée.

- b) Tournez le porte-palier [3240] dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la roue [2200] entre en contact léger avec le couvercle [1220]. La rotation simultanée de l'arbre [2100] permettra de déterminer avec précision quand on obtient un frottement décelable. Il s'agit du réglage du jeu zéro.
- c) En tournant le porte-palier [3240] la largeur de l'un des modèles d'indicateur encastrés dans le roulement déplace axialement la roue [2200] de 0,1 mm (0,004 po.).  
*Exemple* : pour un réglage de roue de 1,5 mm (0.059 po.) il suffit de déplacer le porte-palier dans le sens des aiguilles d'une montre quinze modèles indicateurs pour le jeu requis.

- d) Utilisez le modèle d'indicateur le plus proche du centre supérieur du corps de palier comme point de référence pour commencer le réglage.
- e) Après avoir obtenu le bon jeu de 1,5 mm (0,059 po.) à 2 mm (0,079 po.), serrez les vis de fixation [6570.1/2] de manière uniforme pour bloquer la roue [2200] et l'ensemble de l'arbre [2100]. Le serrage des vis entraînera un déplacement de la roue de 0,05 mm (0,002 po.) plus près du couvercle arrière en raison du desserrement interne des filetages porte-paliers. Ceci doit être pris en compte lors du réglage du jeu de la roue. Si possible, vérifiez les résultats à l'aide d'une jauge.
- f) Si une garniture cartouche [4200] est installée, il doit être remis à zéro à ce stade.
- g) Vérifiez que l'arbre peut tourner librement sans attache.
- h) Assurez-vous que la distance de couplage entre les extrémités de l'arbre (DBSE) est correcte. Remettez à zéro/réalignez si nécessaire.

## 6.8 Démontage



Reportez-vous à la Section *Sécurité* avant de procéder au démontage de la pompe.



Avant de démonter la pompe pour révision, assurez-vous que des pièces de remplacement d'origine Flowserve sont disponibles.

Reportez-vous aux plans en coupe pour connaître les numéros de pièces et leur identification. (Voir la Section 8, *Listes de pièces et schémas.*)

### 6.8.1 Démontage du corps de palier

Pour démonter, procédez comme suit :

- Débranchez tous les tuyauteries et les tuyauteries auxiliaires le cas échéant.
- Retirez la protection d'accouplement et désaccouplez la pompe du moteur.
- Si le cadre est lubrifié d'huile, vidangez l'huile en retirant le bouchon de vidange.
- Notez l'écart entre le porte-palier [3240] et le corps de palier [3200] afin que ce réglage puisse être utilisé lors du montage en atelier.
- Placez l'élingue du palan dans l'ouverture du corps de palier.
- Retirez les écrous du carter [6580.1] et le pied de support [3134] vers les vis de le châssis.
- Retirez le corps de palier et l'adaptateur [1340] de l'ensemble de la volute de la pompe [1100].
- Les deux trous filetés de la bride d'adaptateur peuvent être utilisés pour les vis de soulèvement pour faciliter le retrait.
- Retirez le joint du corps de pompe [4590.1] et jetez-le. Un joint de rechange sera requis pour le montage.
- Nettoyez les surfaces d'assemblage du joint.

### 6.8.2 Démontage de la roue



N'APPLIQUEZ JAMAIS APPLIQUER DE CHALEUR POUR RETIRER LA ROUE. UNE HUILE OU UN LUBRIFIANT PIÉGÉ PEUT PROVOQUER UNE EXPLOSION.

#### 6.8.2.1 Retrait de la roue avec vis de blocage sur la roue

- Assurez-vous que l'ensemble du corps du palier de pompe est solidement fixé au banc de travail.
- Installez une clé à chaîne ou un boulon sur les trous de la moitié de couplage, ou installez une clé à arbre directement sur l'arbre. Assurez-vous que la clé ou la barre ne glisse pas.

- Dévissez complètement la vis de verrouillage [6570.6] dans le moyeu de roue (applicable uniquement sur la configuration de la vis de blocage).
- Tournez l'arbre [2100] dans le sens inverse des aiguilles d'une montre vu de l'extrémité d'entraînement de l'arbre avec la clé.
- Donnez à l'arbre une rotation rapide dans le sens des aiguilles d'une montre pour frapper fortement la poignée de clé contre la surface du banc de travail ou un bloc en bois. Quelques coups de poing par la poignée sur le banc/bloc en bois libéreront la roue de l'arbre.
- Alternativement : saisissez la roue et faites lui faire une brusque rotation anti-horaire très rapide de sorte que la clé vienne toucher le plan de travail. Cette méthode nécessite l'utilisation de gants renforcés à maille métallique.
- Retirez et jetez le joint torique de la roue [4610.1]. Utilisez un nouveau joint torique pour le montage.

#### 6.8.2.2 Retrait de la roue avec roue clavetée

- Retirez l'écrou de roue [2912.1/2912.2] avec le joint torique [4610.5/4610.7], qui doit être jeté. (Un nouveau joint torique sera requis pour le montage.)
- Tirez la roue [2200] hors de l'arbre [2100].
- Retirez la clavette de roue [6700.2].
- Retirez le joint d'étanchéité/joint torique [4590,4] et jetez-le. (Un nouveau joint d'étanchéité sera requis pour le montage.)

### 6.8.3 Couvercle et garniture

Les instructions du fabricant de garniture doivent être respectées pour le démontage et le montage, mais les directives suivantes devraient vous aider pour la plupart des types de joint :

- Retirez la protection de l'arbre (si installé).
- Retirez les écrous de presse-étoupe, si un presse-étoupe séparé est installé, et faites glisser le presse-étoupe. Retirez les deux écrous du couvercle [6580].
- Desserrez les vis sans tête (utilisées dans la plupart des garnitures mécaniques).
- Retirez soigneusement le couvercle et les éléments rotatifs de la garniture mécanique.
- Retirez le couvercle de garniture.
- Retirez la chenise d'arbre (si installé).
- Sur les garnitures à composants, le siège fixe reste dans le presse-étoupe/couvercle avec son organe d'étanchéité. Retirez uniquement en cas de dommages ou d'usure.
- Sur les pompes équipées d'un presse-étoupe, l'étoupe et l'anneau de lanterne ne doivent être retirés que si l'étoupe doit être remplacée.

#### 6.8.4 Corps de palier

- a) Retirez la ou les vis sans tête du demi-accouplement de la pompe, retirez ce demi-accouplement de l'arbre et la clavette.
- b) Retirez le pied de support [3134] (si nécessaire).
- c) Retirez le déflecteur liquide côté pompe [2540] et/ou le joint labyrinthe rotatif à moitié (selon option installée).
- d) Desserrez les vis du porte-palier pour commencer le relâchement du porte-palier.
- e) Retirez le groupe porte-palier [3240] et arbre [2100] du corps de palier [3200] en le tirant vers l'extérieur.
- f) Retirez le circlip du roulement [6544] (ou l'écrou de blocage du palier [3712.2] si des paliers à contact angulaire appariés sont installés).
 

**Remarque :** Les bagues de blocage du porte-palier sont à filetage gauche.
- g) Retirez l'anneau V-ring situé côté entraînement [4305] et/ou la partie rotative du joint labyrinthe (selon option installée).
- h) Retirez le porte-palier [3240].
- i) Retirez le roulement côté pompe [3011].
- j) Relâchez l'écrou autobloquant côté entraînement [3712.1] et retirez le roulement côté entraînement [3013].
- k) Pour extraire les roulements de l'arbre, prenez appui uniquement sur les bagues intérieures.

### 6.9 Examen des pièces

 **ATTENTION**

Les pièces usagées doivent être inspectées avant le montage, afin de vérifier que la pompe fonctionnera correctement par la suite. Il est notamment essentiel de diagnostiquer les défauts pour améliorer la fiabilité des pompes et des installations.

#### 6.9.1 Volute, couvercle et roue

Inspectez les usures excessives, les piqûres, la corrosion, l'érosion ou les dommages et toute irrégularité de surface d'étanchéité. Remplacez si nécessaire.

#### 6.9.2 Arbre et chemise (si installé)

Remplacez en cas de rainure ou de piqûre. Placez l'arbre sur des blocs en V en prenant appui sur les portées des roulements (ou des bagues extérieures), vérifiez que le faux rond est inférieur à 0,025 mm (0,001 po) côté accouplement et inférieur à 0,050 mm (0,002 po) à l'extrémité roue/chemise.

#### 6.9.3 Joints, joints toriques et anneau V-ring lorsqu'ils sont montés

Après le démontage, jetez et remplacez.

#### 6.9.4 Roulements

Il est recommandé de ne pas réutiliser les roulements après tout retrait de l'arbre.

#### 6.9.5 Déflecteurs de roulement/joints labyrinthe

Les joints labyrinthe et les déflecteurs de roulement doivent être inspectés pour détecter les dommages, mais ce sont normalement des pièces non usées et qui peuvent être réutilisés.

Le lubrifiant, les roulements et les corps de palier doivent être inspectés pour s'assurer de leur contamination et de leurs dommages. Si on utilise la lubrification à l'huile, celle-ci fournit des informations utiles sur les conditions de fonctionnement à l'intérieur du corps de palier. Si les dommages causés aux roulements ne sont pas dus à une usure normale et que le lubrifiant contient des contaminants indésirables, la cause doit être corrigée avant la remise en service de la pompe.

Les joints de palier ne sont pas totalement étanches. L'huile de celles-ci peut provoquer des taches adjacentes aux paliers.

#### 6.9.6 Corps de palier et porte-palier

Inspectez la rainure du circlip porte-palier. Assurez-vous qu'il n'est pas endommagé et que les passages de lubrification de la volute soient propres. Remplacez les graisseurs ou le reniflard de filtre (le cas échéant) si celui-ci est endommagé ou encrassé. Sur les versions lubrifiées d'huile, la loupe du niveau de l'huile doit être remplacée si l'huile a été tachée.

### 6.10 Montage

Pour monter la pompe, consultez les plans en coupe. Voir la Section 8, *Listes de pièces et schémas*.

Assurez-vous que les filetages, les garnitures d'étanchéité et les surfaces des joints toriques soient propres. Appliquez le produit d'étanchéité du filetage sur les raccords de filetage non étanches.

#### 6.10.1 Corps de palier et ensemble éléments rotatifs

- a) Nettoyez l'intérieur du corps de palier [3200], le porte-palier [3240] et les alésages pour paliers.
- b) Fixez le pied de support du corps de palier [3134].

- c) Montez le palier à billes de poussée [3013] sur l'arbre [2100].

**Remarque :** Le palier de poussée à deux rangées ne doit pas avoir de fente de remplissage, car ces paliers sont limités à la poussée dans une seule direction. Si la paire de paliers de poussée de contact angulaire doit être montée, ils doivent être montés dos à dos, comme indiqué ci-dessous :

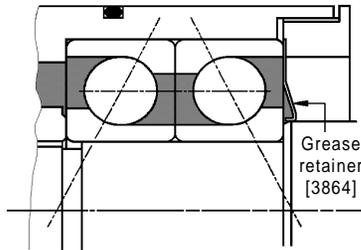


Figure : 19 : Reteneur de graisse (type de jeu) uniquement monté sur des unités lubrifiées par graisse

Les méthodes suivantes sont recommandées pour la pose des paliers sur l'arbre :

**Méthode 1 :** Utilisez une plaque chauffante, un bain chaud, un four ou un réchauffeur à induction pour chauffer le roulement afin qu'il puisse facilement être placée en position puis qu'il puisse rétrécir et saisir l'arbre. Il est important que la température ne soit pas augmentée au-dessus de 100 °C (212 °F).

**Méthode 2 :** Appuyez le palier sur l'arbre à l'aide d'un équipement capable d'assurer une charge constante et uniforme sur la bague intérieure du roulement. Veillez à ne pas endommager le roulement et l'arbre.

- d) Avec les roulements à température ambiante, vissez l'écrou du palier autobloquant [3712.1] (avec son insert en polyamide situé à l'écart du palier) jusqu'à ce qu'il soit serré.
- e) Le roulement de poussée à double rangée positionne le circlip du palier [6544] au-dessus de l'arbre, la surface conique faisant face à l'extrémité de la roue.
- f) Avec l'option de roulement à butée renforcée, l'écrou de blocage [3712.2], le reteneur de graisse [3864] et [3712.2] si la graisse est lubrifiée, doivent être placés sur l'arbre avec l'extrémité du plus grand diamètre face à l'extrémité de la roue.
- g) Installez le roulement à billes radiales de la pompe [3011] sur l'arbre selon la méthode 1 ou 2 ci-dessus.
- h) Avec l'option roulement à rouleaux NUP, l'anneau desserré doit être contre l'épaule de l'arbre.

- i) Montez le joint torique [4610.2] sur le porte-palier. Lubrifiez légèrement l'alésage du palier et le joint torique.
- j) Assurez-vous que les bords du logement de la clavette de l'arbre soient exempts de bavures. Lors de l'installation, utilisez une cale ou un ruban sur la clavette pour éviter d'endommager les joints de palier côté entraînement.
- k) Sur les pompes lubrifiées à graisse, remplir de  $\frac{3}{4}$  l'espace entre les paliers avec la graisse appropriée.
- l) Glissez le porte-palier [3240] sur l'arbre/l'ensemble palier et insérez le circlip interne [6544] dans le porte-palier ou vissez la bague de blocage du palier.
- m) Vérifiez si l'arbre [2100] est en rotation libre.
- n) Placez le joint labyrinthe [4330] dans le corps de palier [3200] en assurant que le trou de vidange fait face au palier et est en position 6 heures.

- Remarque :** Sur le joint labyrinthe à une seule pièce [4330], assurez-vous qu'un joint liquide anaérobie approuvé par Flowserve soit utilisé à environ 360 degrés de l'extérieur de cette pièce antérieure pour l'installer dans le corps de palier.
- o) Installez l'ensemble d'arbre dans le corps de palier [3200] jusqu'à ce que l'écart soit d'environ 5 mm (0,2 po) pour les roues ouvertes (OP) et à aubes inversées (RV). Fixez les vis du porte-palier [6570.1] mais ne serrez pas. Pour les roues fermées (CL), vissez sur le porte-palier [3240] jusqu'à ce qu'il soit en contact avec le corps de palier [3200] en laissant 0 mm d'écart entre le porte-palier et le corps. Fixez les vis du porte-palier [6570.1] et serrez.

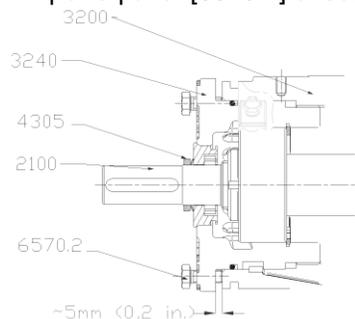


Figure : 20 : Ensemble porte-palier

- p) Appuyez sur l'anneau V côté entraînement [4305] et le déflecteur liquide côté pompe [2540] sur l'arbre [2100] le cas échéant. Le type d'anneau V doit être équipé d'un contact lumineux avec le porte-palier [3240].
- q) Le déflecteur côté pompe [2540] (cette caractéristique est intégrée à certains joints labyrinthe propriétaires) ne doit être réglé qu'en

position finale après avoir réglé la position axiale de l'arbre.

- r) Placez temporairement le couvercle [1220] sur l'embout électrique.  
Pour les roues ouvertes (OP) et à aubes inversées (RV) (A et B hydrauliques) :  
 Le couvercle, au-dessus de la taille 125, est retenu par des goujons [6572.2] et leurs écrous [6580.2]. L'arbre [2100] peut désormais être positionné en fonction de la surface du couvercle, en tournant le porteur, positionnez comme indiqué ci-dessous :

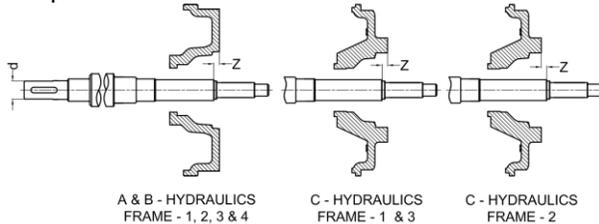


Figure : 21 : Positionnement de l'arbre

Tableau 18 : Positionnement de l'arbre

Corps de palier	A & B Hyd		C-Hyd	
	Dia. d mm (pouce)	Z mm (pouce)	Dia. d mm (pouce)	Z mm (pouce)
Cadre 1	24 (0,945)	9 (0,354)	24 (0,945)	4
Cadre 2	32 (1,260)	17 (0,669)	32 (1,260)	4
Cadre 3	42 (1,654)	9 (0,354)	42 (1,654)	16
Cadre 4	48 (1,890)	22 (0,866)	S.O.	S.O.

Corps de palier	A & B Hyd		C-Hyd	
	Dia. d mm (po)	Z mm (po)	Dia. d mm (po)	Z mm (po)
Cadre 1	24 (0,945)	9 (0,354)	24 (0,945)	4 (.157)
Cadre 2	32 (1,260)	17 (0,669)	32 (1,260)	4 (.157)
Cadre 3	42 (1,654)	9 (0,354)	42 (1,654)	16 (.630)
Cadre 4	48 (1,890)	22 (0,866)	S.O.	S.O.

La dim « d » sur un arbre avec manchon est mesurée entre l'extrémité du manchon et le couvercle

Le couvercle, jusqu'à la taille 250, est maintenu en utilisant deux goujons [6572.2] et leurs écrous [6580.2]. Les tailles de couvercle 315 et 400 sont directement fixées sur l'adaptateur [1340] à l'aide de fixations.

- t) Le déflecteur côté pompe [2540] peut alors être déplacé vers le corps de palier [3200] et réglé avec son jeu.

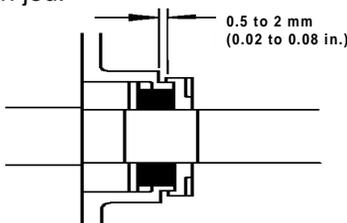


Figure : 22 : Déflecteur côté pompe

### 6.10.2 Couvercle de joint et ensemble de joint

- Une propreté extrême est requise. Les surfaces d'étanchéité et la surface de l'arbre [2100] ou du manchon [2400] doivent être exemptes de rayures ou d'autres dommages.
- Reportez-vous à la section 6.11, *Systèmes d'étanchéité*, pour les diagrammes d'étanchéité.
- Appuyez soigneusement sur le siège stationnaire dans le couvercle [1220] ou le couvercle de joint mécanique [4213], pour vous assurer que la bague du siège ne soit pas déformée. Lorsqu'une goupille anti-rotation est installée, il faut s'assurer que l'engagement avec la fente est correct.
- Placez tous les couvercles de joint séparés sur l'arbre [2100].
- Reportez-vous aux instructions du fabricant pour positionner les éléments rotatifs des garnitures mécaniques. Serrez toutes les vis d'entraînement dans le collier d'entraînement du joint. Pour une compression précise, la plupart des garnitures de cartouche doivent être réglés après le montage complet de la pompe.
- Placez le couvercle [1220] dans l'adaptateur [1340] et serrez toutes les fixations.

### 6.10.3 Garnissage du boîtier de presse-étoupe

- Assemblez le presse-étoupe [4130] dans le couvercle avant de le monter sur l'arbre [2100], voir 6.11.6.
- Faites pivoter les jointures du presse-étoupe de 90 degrés l'un de l'autre.
- La lanterne [4134], si nécessaire, doivent être positionnées à au milieu des presse-étoupe.
- Positionnez le presse-étoupe [4120] directement contre la dernière bague et serrez uniquement les écrous du presse-étoupe. Installez dans l'ensemble du corps de palier, installez les deux goujons et les écrous pour maintenir le couvercle [1220] en place.
- Vérifiez que l'arbre [2100] tourne librement.

### 6.10.4 Ensemble roue et réglage

#### 6.10.4.1 Ensemble roue et réglage - vissé sur la roue/vis de blocage

- Installez un nouveau joint torique [4610.1] dans la roue [2200] en utilisant une petite quantité de graisse pour le maintenir en place. Appliquez un composé anti-grippage (qui ne contient pas de cuivre) sur le filetage de la roue pour aider l'enlèvement ultérieur.
- Montez la roue [2200] sur l'arbre [2100].

- c) Serrez la roue. Utilisez la même méthode que lors du démontage mais en tournant dans le sens opposé. Quelques coups le serreront au bon niveau.
- d) Installez un nouveau joint torique [4610.6] dans la vis de blocage [6570,6] en utilisant une petite quantité de graisse pour le maintenir en place. Appliquez un composé anti-grippage (qui ne contient pas de cuivre) sur le filetage de la roue pour aider l'enlèvement ultérieur (uniquement applicable dans la configuration vis de blocage).
- e) Serrez la vis de blocage (filetage à gauche) au couple prédéfini. Reportez-vous à la section 6.6 (applicable uniquement dans la configuration vis de blocage)

**6.10.4.2 Montage de la roue avec roue clavetée**

- a) Installez un nouveau joint d'étanchéité/joint torique de la roue [4590.4] contre l'épaulement de l'arbre.
- b) Installez la clé de roue [6700.2].
- c) Montez la roue [2200] dans l'arbre [2100].
- d) Installez un nouveau joint torique [4610.5/4610.7] dans la rainure de la roue/écrou de la roue [2912.1/2912.2].
- e) Appliquez un composé anti-grippage (qui ne contient pas de cuivre) sur les filetages de l'écrou de la roue pour aider tout enlèvement ultérieur.
- f) Installez l'écrou de roue [2912.1/2] sur l'arbre [2100] et couplez.

**6.10.5 Montage de l'embout électrique dans la volute**

- a) Installez un nouveau joint [4590] dans la volute [1100].

**Remarque :**

Sur la roue encastrée, un nouveau joint est requis pour chaque côté de la bague de distance [2510.2].

- b) Assurez le corps de palier et la concentration de l'adaptateur ainsi que l'équerrage.
- c) Installez l'ensemble embout électrique dans la volute de la pompe. Couvrez les goujons [6572.1] avec un composé anti-grippage et serrez les écrous [6580.1] dans la volute.
- d) Vérifiez le jeu de roue en fonction du réglage initial ou de l'exigence du procédé et ajustez-le si nécessaire. (Voir section 6.7, Réglage du jeu de roue.)
- e) Assurez-vous que tous les autres éléments ont été remontés et que toutes les pièces de fixation sont serrées aux couples corrects, puis suivre les instructions des sections Installation et Réception.

**6.11 Systèmes d'étanchéité**

La section suivante présente les détails des systèmes d'étanchéité. Les dimensions fournies sont pour les garnitures mécaniques non équilibrés pas à pas conformes à EN 12756 L1K et L1N. Contactez votre bureau de vente ou centre de service Flowserve le plus proche si vous avez besoin d'informations supplémentaires, telles qu'un schéma dimensionnel de joint mécanique, ou si vous n'êtes pas sûr de l'agencement spécifique fourni. Reportez-vous également à la section 4.6.5, *Tuyauteries secondaires*.

**6.11.1 Types de garnitures simples**

**6.11.1.1 Garniture simple compensée**

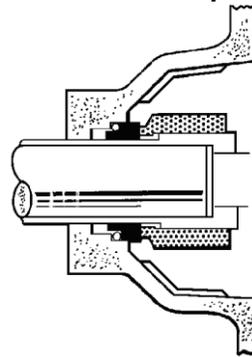


Figure : 23 : Garniture simple compensée

**6.11.1.2 Garniture simple non compensée (ou compensée par construction)**

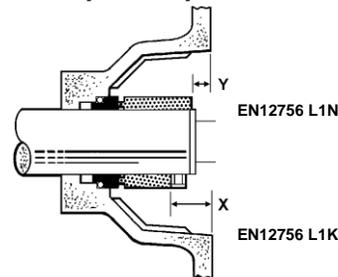
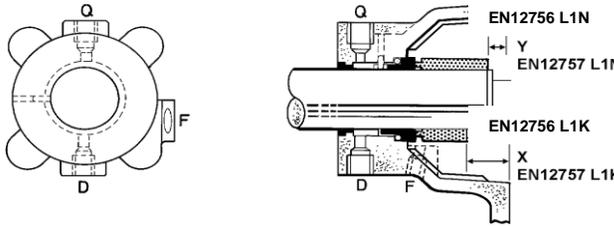


Figure : 24 : Garniture simple non compensée

**Tableau 19 : Dimensions de réglage**

Corps de palier	Dimension de réglage mm (po.)	
	X	Y
Cadre 1	23,5 (0,925)	11,0 (0,433)
Cadre 2	34,0 (1,339)	19,0 (0,748)
Cadre 3	33,5 (1,319)	11,0 (0,433)
Cadre 4	51,5 (2,028)	24,0 (0,945)

Garniture simple avec douille de laminage côté atmosphérique



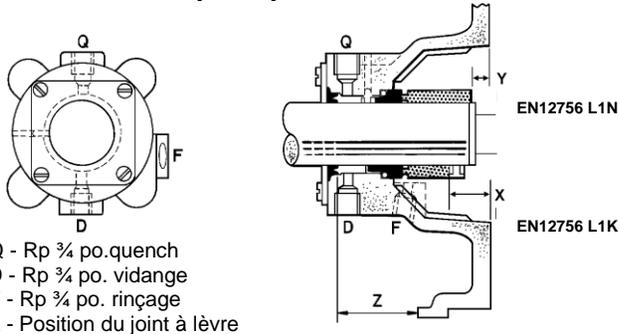
Q - Rp 3/4 po. quench  
D - Rp 3/4 po. vidange  
F - Rp 3/4 po. rinçage

Figure 25 : Garniture simple avec douille de laminage

Tableau 20 : Dimensions de réglage

Corps de palier	Dimension de réglage mm (po.)	
	X	Y
Cadre 1	23,5 (0,925)	11,0 (0,433)
Cadre 2	34,0 (1,339)	19,0 (0,748)
Cadre 3	33,5 (1,319)	11,0 (0,433)
Cadre 4	51,5 (2,028)	24,0 (0,945)

6.11.1.3 Garniture simple avec joint à lèvres côté atmosphérique



Q - Rp 3/4 po. quench  
D - Rp 3/4 po. vidange  
F - Rp 3/4 po. rinçage  
Z - Position du joint à lèvres

Figure 26 : Garniture simple avec joint à lèvres

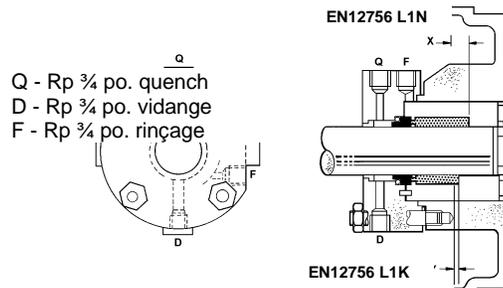
NB : Distancez la bride de levier après avoir monté le manchon dur sur l'arbre.

Tableau 21 : Dimensions de réglage

Corps de palier	Dimension de réglage mm (po.)	
	X	Y
Cadre 1	23,5 (0,925)	11,0 (0,433)
Cadre 2	34,0 (1,339)	19,0 (0,748)
Cadre 3	33,5 (1,319)	11,0 (0,433)
Cadre 4	51,5 (2,028)	24,0 (0,945)

Taille de la pompe	Dimension de réglage Z mm (po.)			
	Cadre 1	Cadre 2	Cadre 3	Cadre 4
125	41,5 (1,634)	-	-	-
160	41,5 (1,634)	49,0 (1,929)	-	-
200	36,5 (1,437)	49,0 (1,929)	-	-
250	-	44,0 (1,732)	45,0 (1,771)	-
315	-	44,0 (1,732)	45,0 (1,771)	65,0 (2,559)
400	-	-	36,5 (1,437)	57,0 (2,244)
500	-	44,0 (1,732)	45,0 (1,771)	65,0 (2,559)

6.11.1.4 Garniture simple avec douille de fond et douille de laminage côté atmosphérique



Q - Rp 3/4 po. quench  
D - Rp 3/4 po. vidange  
F - Rp 3/4 po. rinçage

Figure 27 : Garniture simple avec douille de fond et douille de laminage

Tableau 22 : Dimensions de réglage

Taille de la pompe	Dimension de réglage mm (po.)							
	Cadre 1		Cadre 2		Cadre 3		Cadre 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	12,5 (0,492)	0 (0)	-	-	-	-	-	-
160	12,5 (0,492)	0 (0)	5,5 (0,217)	-9,5 (-0,374)	-	-	-	-
200	17,5 (0,689)	5,0 (0,197)	5,5 (0,217)	-9,5 (-0,374)	-	-	-	-
250	-	-	10,6 (0,417)	-4,4 (-0,173)	18,3 (0,720)	-4,3 (-0,169)	-	-
315	-	-	10,6 (0,417)	-4,4 (-0,173)	18,3 (0,720)	-4,3 (-0,169)	-4,7 (-0,185)	-32,3 (-1,272)
400	-	-	-	-	27,0 (1,063)	-4,3 (-0,169)	3,5 (0,138)	-24,0 (-0,945)
500	-	-	10,6 (0,417)	-4,4 (-0,173)	18,3 (0,720)	-4,3 (-0,169)	-4,7 (-0,185)	-32,3 (-1,272)

6.11.1.5 Garniture simple EN (C-HYD)

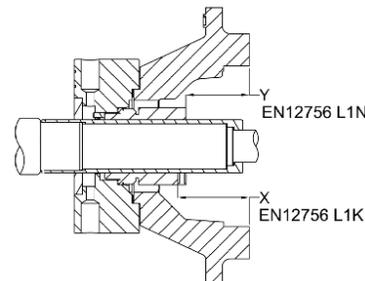


Figure 28 : Garniture simple EN

Tableau 23 : Dimensions de réglage

Joint simple EN		
Corps de palier	Dimension de réglage mm (po.)	
	X	Y
Cadre 1	43,5	35,5
Cadre 2	59,5	52
Cadre 3	43	35

Corps de palier	Dimension de réglage mm (po.)	
	X	Y
Cadre 1	S.O.	21,32
Cadre 2	S.O.	38,66
Cadre 3	S.O.	24,16

Dimensions à titre indicatif.

**6.11.2 Types garniture cartouche**

**6.11.2.1 Garniture cartouche dans le couvercle conique Seal Entry**

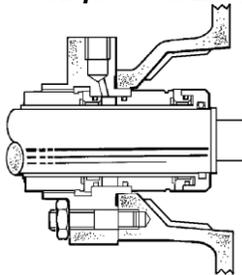
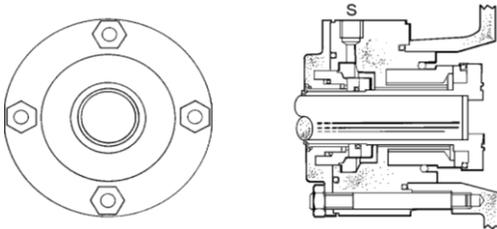


Figure 29 : Garniture cartouche dans le couvercle conique

**6.11.2.2 Garniture cartouche montée sur chemise à épaulement**



Pour S voir instructions du fournisseur du joint

Figure 30 : Garniture cartouche sur chemise épaulée

**6.11.2.3 Garniture cartouche ISC2 PP (C-HYD)**

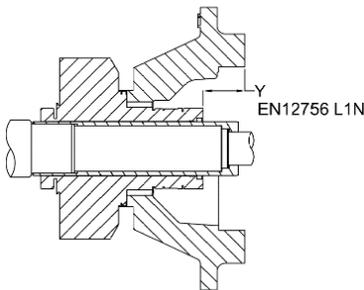
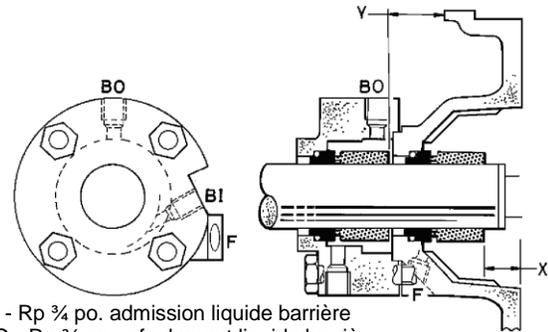


Figure 31 : Garniture cartouche ISC2 PP

**Tableau 24 : Dimensions de réglage garniture cartouche ISC2 PP**

**6.11.3 Types garnitures tandems**

**6.11.3.1 Garniture tandem avec l'anneau de pompage excentrique Flowserve**



BI - Rp 3/4 po. admission liquide barrière  
 BO - Rp 3/4 po. refoulement liquide barrière  
 F - Rp 3/4 po. rinçage

Figure 32 : Garniture tandem avec anneau de pompage

**Tableau 25 : Dimensions de réglage**

Taille de la pompe	Dimension de réglage mm (po.)							
	Cadre 1		Cadre 2		Cadre 3		Cadre 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	20,0 (0,787)	31,5 (1,240)	-	-	-	-	-	-
160	20,0 (0,787)	31,5 (1,240)	28,0 (1,102)	41,5 (1,634)	-	-	-	-
200	20,0 (0,787)	26,5 (1,043)	28,0 (1,102)	41,5 (1,634)	-	-	-	-
250	-	-	28,0 (1,102)	36,4 (1,433)	27,5 (1,083)	33,7 (1,327)	-	-
315	-	-	28,0 (1,102)	36,4 (1,433)	27,5 (1,083)	33,7 (1,327)	45,5 (1,791)	56,7 (2,232)
400	-	-	-	-	27,5 (1,083)	25,3 (1,996)	45,5 (1,791)	48,3 (1,902)
500	-	-	28,0 (1,102)	36,4 (1,433)	27,5 (1,083)	33,7 (1,327)	45,5 (1,791)	56,7 (2,232)

**6.11.3.2 Tandem EN (C-HYD)**

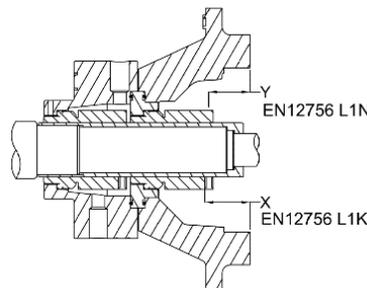


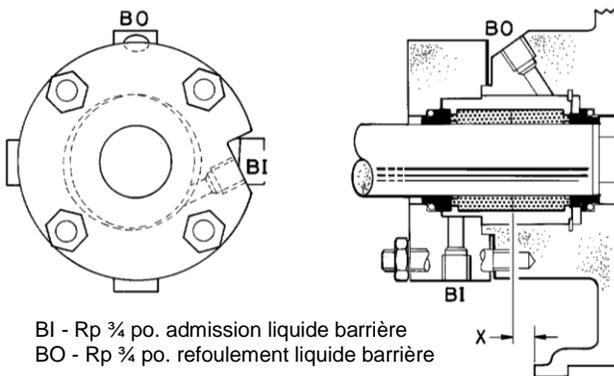
Figure 33 : Garniture tandem EN

**Tableau 26 : Dimensions de réglage**

Corps de palier	Dimension de réglage mm (po.)	
	X	Y
Cadre 1	71,4	18,5
Cadre 2	90,9	35
Cadre 3	70,9	13

**6.11.4 Types garnitures doubles**

**6.11.4.1 Garnitures double dos-à-dos avec anneau de pompage excentrique Flowserve**



BI - Rp ¼ po. admission liquide barrière  
BO - Rp ¼ po. refoulement liquide barrière

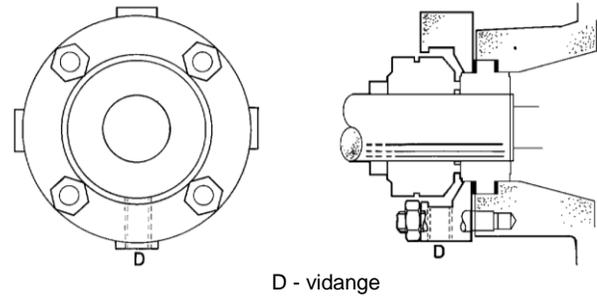
Figure 34 : Garniture double dos à dos.

**Tableau 27 : Dimensions de réglage**

Taille de la pompe	Dimension de réglage X mm (po.)			
	Cadre 1	Cadre 2	Cadre 3	Cadre 4
125	11,0 (0,433)	-	-	-
160	11,0 (0,433)	17,5 (0,689)	-	-
200	6,0 (0,236)	17,5 (0,689)	-	-
250	-	12,4 (0,488)	14,4 (0,567)	-
315	-	12,4 (0,488)	14,3 (0,563)	32,3 (1,272)
400	-	-	5,7 (0,224)	24,0 (0,945)
500	-	12,4 (0,488)	14,3 (0,563)	32,3 (1,272)

**6.11.5 Types de garniture externes**

**6.11.5.1 Garniture externe**

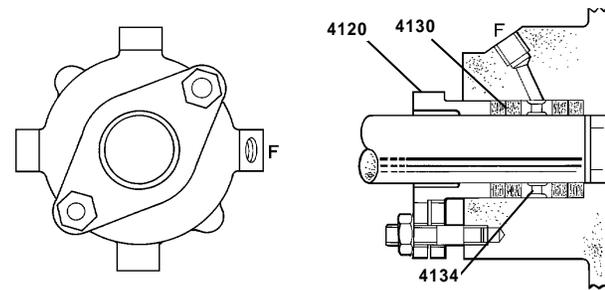


D - vidange

Figure 35 : Joint externe

**6.11.6 Types garniture à tresses**

**6.11.6.1 Presse-étoupe avec tresses en fibre**



F - Rp ¼ po. rinçage

Figure 36 : Presse-étoupe



**SYMPTÔME DU PROBLÈME**

La pompe surchauffe et se bloque															
↓	Les roulements ont une durée de vie courte														
↓	↓	La pompe vibre ou est bruyante													
↓	↓	↓	La garniture mécanique a une durée de vie courte												
↓	↓	↓	↓	Fuites des garnitures mécaniques excessives											
↓	↓	↓	↓	↓	La pompe nécessite une puissance excessive										
↓	↓	↓	↓	↓	La pompe se désamorçe après le démarrage										
↓	↓	↓	↓	↓	Une pression de refoulement insuffisante										
↓	↓	↓	↓	↓	Débit insuffisant										
↓	↓	↓	↓	↓	Débit nul										
					<b>CAUSES POSSIBLES</b>					<b>SOLUTIONS POSSIBLES</b>					
<b>B. Anomalies mécaniques</b>															
●	●	●	●	●	●									Mauvais alignement dû à la déformation des tuyauteries.	Vérifier les raccords à bride et éliminer les déformations à l'aide de raccords élastiques ou d'un procédé autorisé.
					●									Socle mal conçu.	Vérifier le réglage de la plaque de base : serrer, ajuster, sceller le châssis selon les besoins.
					●	●	●	●	●					Arbre courbé.	Vérifier que les écoulements d'arbre se trouvent dans des valeurs acceptables. CONSULTER FLOWSERVE.
●	●	●			●									Frottement interne de la partie tournante sur la partie fixe.	Vérifier et CONSULTER FLOWSERVE si nécessaire.
●	●	●	●	●										Roulements usés	Remplacer les roulements.
					●	●	●							Usure des surfaces des bagues d'usure.	Remplacer les bagues/surfaces d'usure concernées.
					●					●	●			Roue endommagée ou érodée.	Remplacer ou CONSULTER FLOWSERVE pour améliorer la sélection des matériaux.
					●									Fuite sous la chemise due à une défaillance du joint.	Remplacer la chemise et vérifier les dommages.
					●	●								Chemise d'arbre usé ou rayé ou hors centre.	Contrôler et changer les pièces défectueuses.
					●	●	●							Garniture mécanique mal installée.	Vérifier l'alignement des surfaces ou des pièces endommagées et la méthode de montage utilisée.
					●	●	●							Mauvais type de garniture mécanique pour les conditions de fonctionnement.	CONSULTER FLOWSERVE.
●	●	●	●	●										Arbre tourne en étant excentré à cause d'un roulement usé ou d'un mauvais alignement.	Vérifier le mauvais alignement et corriger si nécessaire. Si l'alignement est satisfaisant, vérifier l'usure excessive des roulements.
●	●	●	●	●										Roue hors équilibre entraînant des vibrations.	Contrôler et CONSULTER FLOWSERVE.
					●	●	●							Présence de solides abrasifs dans le liquide pompé.	
					●	●								Défaut d'alignement interne des pièces empêchant la mise en place d'une bague d'étanchéité et d'un siège.	
					●	●								La garniture mécanique a été exécuté à sec.	Vérifier l'état de la garniture mécanique et la source de fonctionnement à sec et de réparation.
					●	●								Défaut d'alignement interne dû à des réparations inappropriées entraînant le frottement de la roue.	Vérifier le mode de montage, les dommages éventuels ou l'état de propreté pendant le montage. Régler le problème ou CONSULTER FLOWSERVE si nécessaire.
●	●	●												Poussée excessive causée par une défaillance mécanique à l'intérieur de la pompe.	Vérifier l'état d'usure de la roue, ses jeux et les passages de liquide.



## 8 LISTES DE PIÈCES ET SCHÉMAS

### 8.1 Marque 3 ISO

#### 8.1.1 Plan en coupe de la roue ouverte (OP)

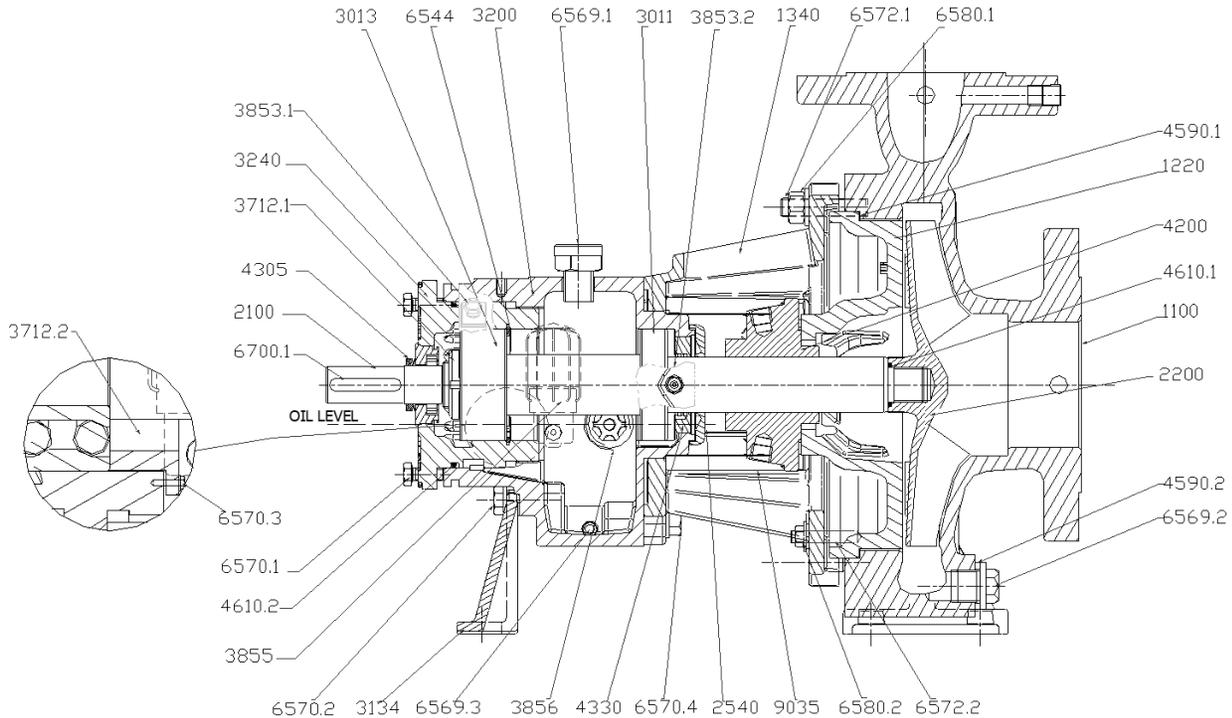


Figure 37 : Plan en coupe de la pompe roue ouverte  
Plan issu de B731/2082

#### 8.1.2 Tableau 28 : Liste des pièces de la pompe roue ouverte (OP)

Article	Description
1100	Volute
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2540	Défecteur (liquide)
3011	Roulement à billes radiales
3013	Roulement à billes de poussée
3134	Pied d'appui
3200	Corps de palier
3240	Boîtier de roulement
3712,1	Ecrou de roulement
3712,2	Bague de blocage
3853,1	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3853,2	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3855	Huileur à niveau constant *
3856	Indicateur d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité de l'arbre

4330	Joint labyrinthe
4590,1	Joint d'étanchéité
4590,2	Joint d'étanchéité *
4610,1	Joint torique
4610,2	Joint torique
6544	Circlip
6569,1	Bouchon (remplissage)
6569,2	Obtuteur *
6569,3	Bouchon (magnétique)
6570,1	Vis
6570,2	Vis
6570,3	Vis
6570,4	Vis
6572,1	Goujon
6572,2	Goujon
6580,1	Écrou
6580,2	Écrou
6700,1	Clavette
9035	Protection

\* Option standard

8.1.3 Plan en coupe de la roue à aubes inversées (RV)

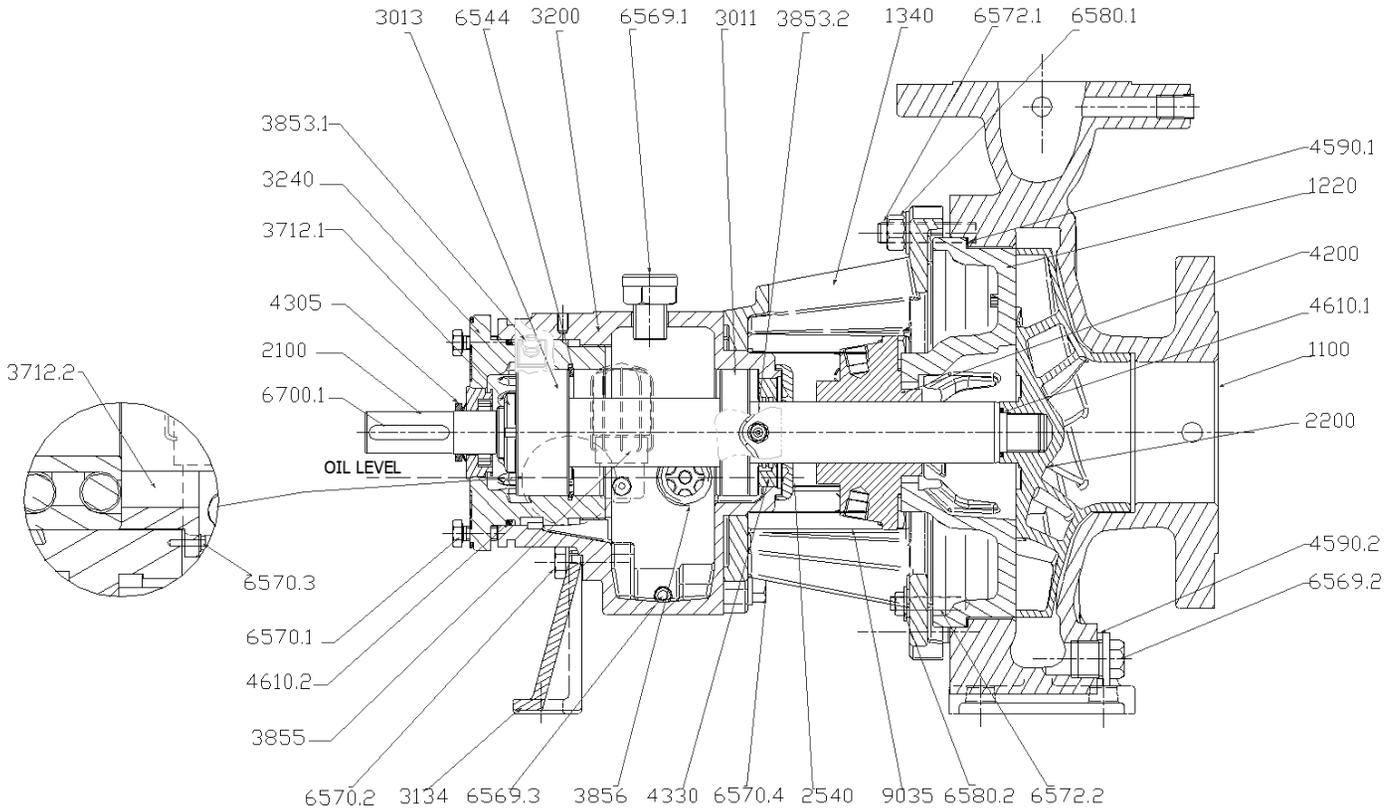


Figure 38 : Plan en coupe de la pompe roue à aubes inversées  
Plan issu de B731/2081

8.1.4 Tableau 29 : Liste des pièces de la pompe roue à aubes inversées (RV)

Article	Description
1100	Volute
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2540	Défecteur (liquide)
3011	Roulement à billes radiales
3013	Roulement à billes de poussée
3134	Pied d'appui
3200	Corps de palier
3240	Boitier de roulement
3712,1	Ecrou de roulement
3712,2	Bague de blocage
3853,1	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3853,2	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3855	Huileur à niveau constant *
3856	Indicateur d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité de l'arbre

4330	Joint labyrinthe
4590,1	Joint d'étanchéité
4590,2	Joint d'étanchéité *
4610,1	Joint torique
4610,2	Joint torique
6544	Circlip
6569,1	Bouchon (remplissage)
6569,2	Obturateur *
6569,3	Bouchon (magnétique)
6570,1	Vis
6570,2	Vis
6570,3	Vis
6570,4	Vis
6572,1	Goujon
6572,2	Goujon
6580,1	Écrou
6580,2	Écrou
6700,1	Clavette
9035	Protection

\* Option standard

**8.1.5 Plan en coupe de la pompe C-Hydrauliques de la roue fermée (CL) - Tailles 1K-125, 1K-160, 1K-200, 2K-160, 2K-200, 2K-250 et 3K 250**

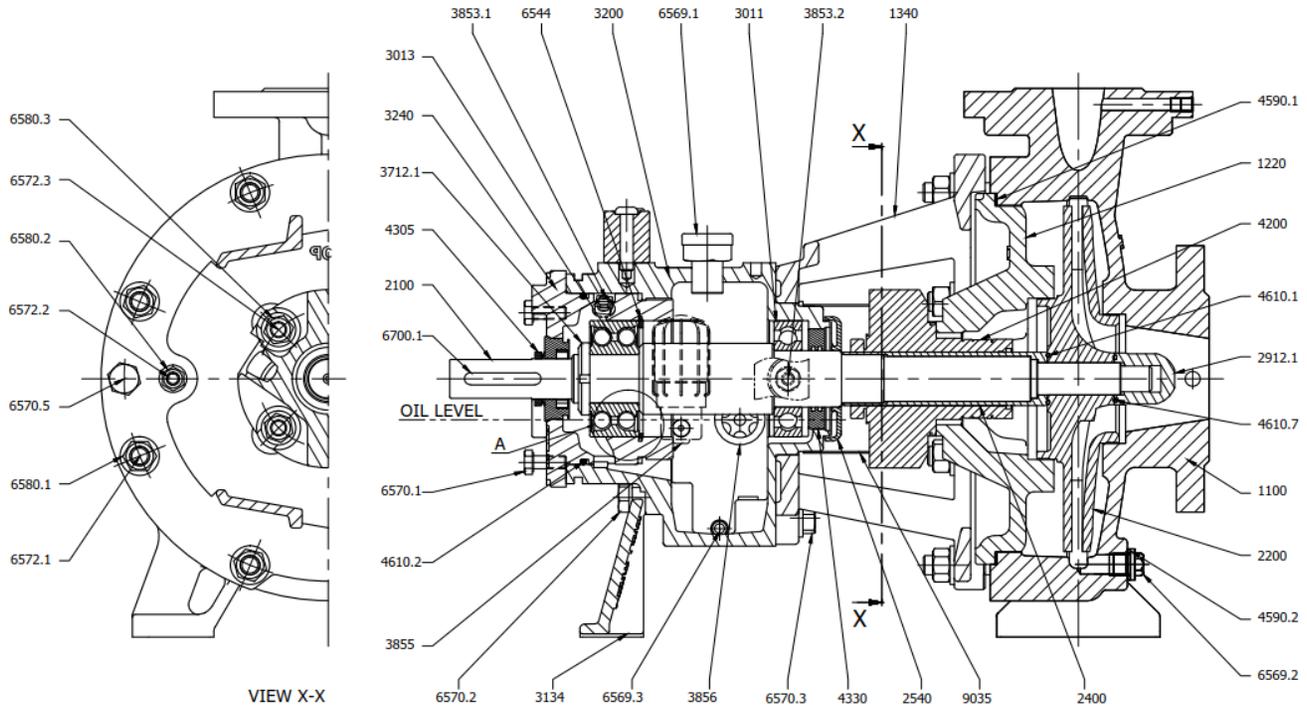
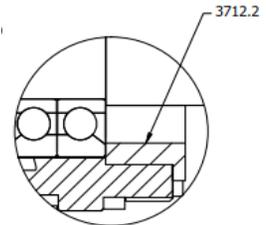


Figure 42 : Plan en coupe de la pompe de la roue fermée jusqu'à 250 tailles

**8.1.6 Tableau 33 : Liste des pièces de la pompe roue fermée (CL)**



DETAIL A

1100	Volute	4590,1	Joint d'étanchéité
1220	Couvercle	4590,2	Joint d'étanchéité *
1340	Adaptateur	4610,1	Joint torique
2100	Arbre	4610,2	Joint torique
2200	Roue	4610,7	Joint torique
2400	Chemise	6544	Circlip
2540	Défecteur (liquide)	6569,1	Bouchon (remplissage)
2912,1	Écrou de blocage de la roue	6569,2	Obturateur *
3011	Roulement à billes radiales	6569,3	Bouchon (magnétique)
3013	Roulement à billes de poussée	6570,1	Vis
3134	Pied d'appui	6570,2	Vis
3200	Corps de palier	6570,3	Vis
3240	Boitier de roulement	6570,5	Vis
3712,1	Ecrou de roulement	6572,1	Goujon
3712,2	Bague de blocage	6572,2	Goujon
3853,1	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *	6572,3	Goujon
3853,2	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *	6580,1	Écrou
3855	Huileur à niveau constant *	6580,2	Écrou
3856	Indicateur d'huile	6580,3	Écrou
4200	Garniture mécanique	6700,1	Clavette
4305	Bague d'étanchéité de l'arbre	9035	Protection
4330	Joint labyrinthe		

\* Option standard

8.1.7 Plan en coupe de la pompe C-Hydrauliques de la roue fermée (CL) – Tailles 2K-315, 3K-315 et 3K -400

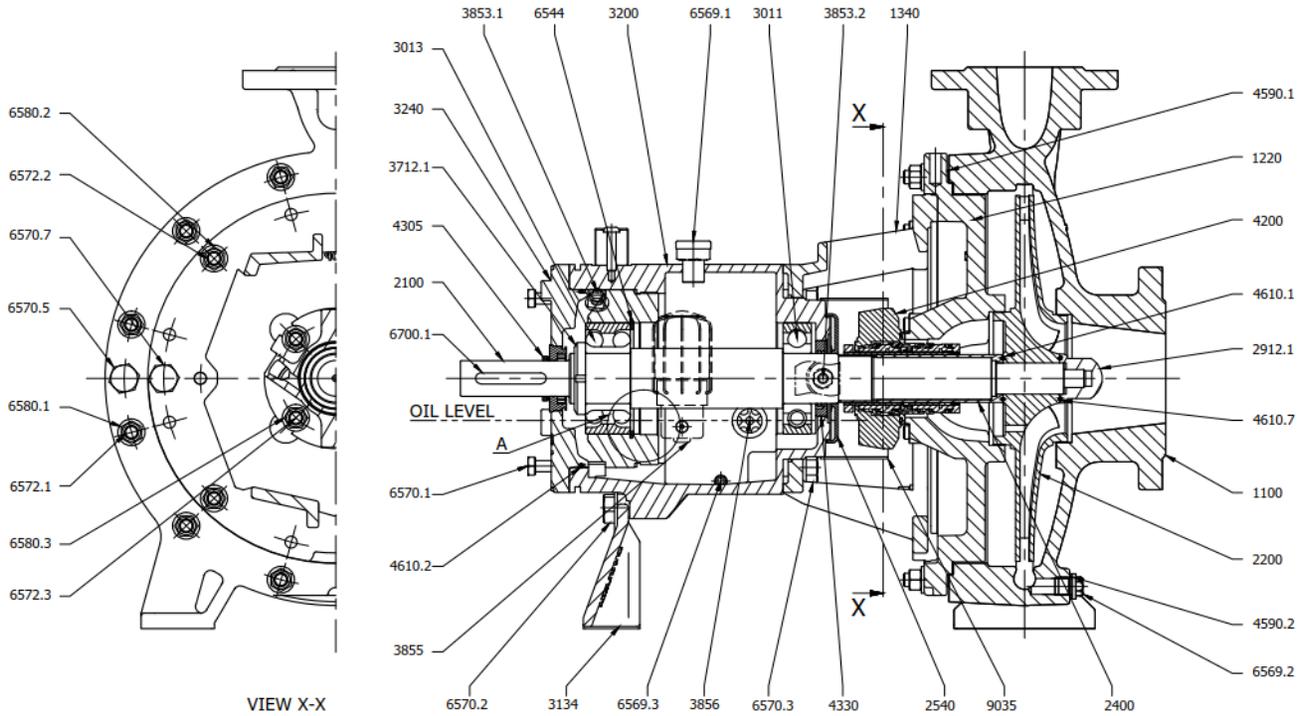
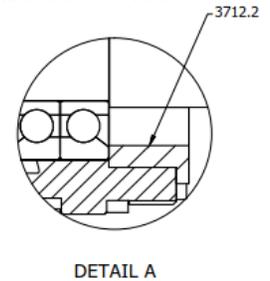


Figure 43 : Plan en coupe de la pompe de la roue fermée pour les tailles de pompe 315 et 400

8.1.8 Tableau 34 : Liste des pièces de la pompe roue fermée (CL)

Article	Description
1100	Volute
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise
2540	Défecteur (liquide)
2912,1	Écrou de blocage de la roue
3011	Roulement à billes radiales
3013	Roulement à billes de poussée
3134	Pied d'appui
3200	Corps de palier
3240	Boîtier de roulement
3712,1	Écrou de roulement
3712,2	Bague de blocage
3853,1	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3853,2	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3855	Huileur à niveau constant *
3856	Indicateur d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité de l'arbre
4330	Joint labyrinthe

4590,1	Joint d'étanchéité
4590,2	Joint d'étanchéité *
4610,1	Joint torique
4610,2	Joint torique
4610,7	Joint torique
6544	Circlip
6569,1	Bouchon (remplissage)
6569,2	Obturateur *
6569,3	Bouchon (magnétique)
6570,1	Vis
6570,2	Vis
6570,3	Vis
6570,5	Vis
6570,7	Vis
6572,1	Goujon
6572,2	Goujon
6572,3	Goujon
6580,1	Écrou
6580,2	Écrou
6580,3	Écrou
6700,1	Clavette
9035	Protection



\* Option standard

## 8.2 Configurations d'auto-amorçage, de roue encastrée et de montage central

### 8.2.1 Plan en coupe montage central

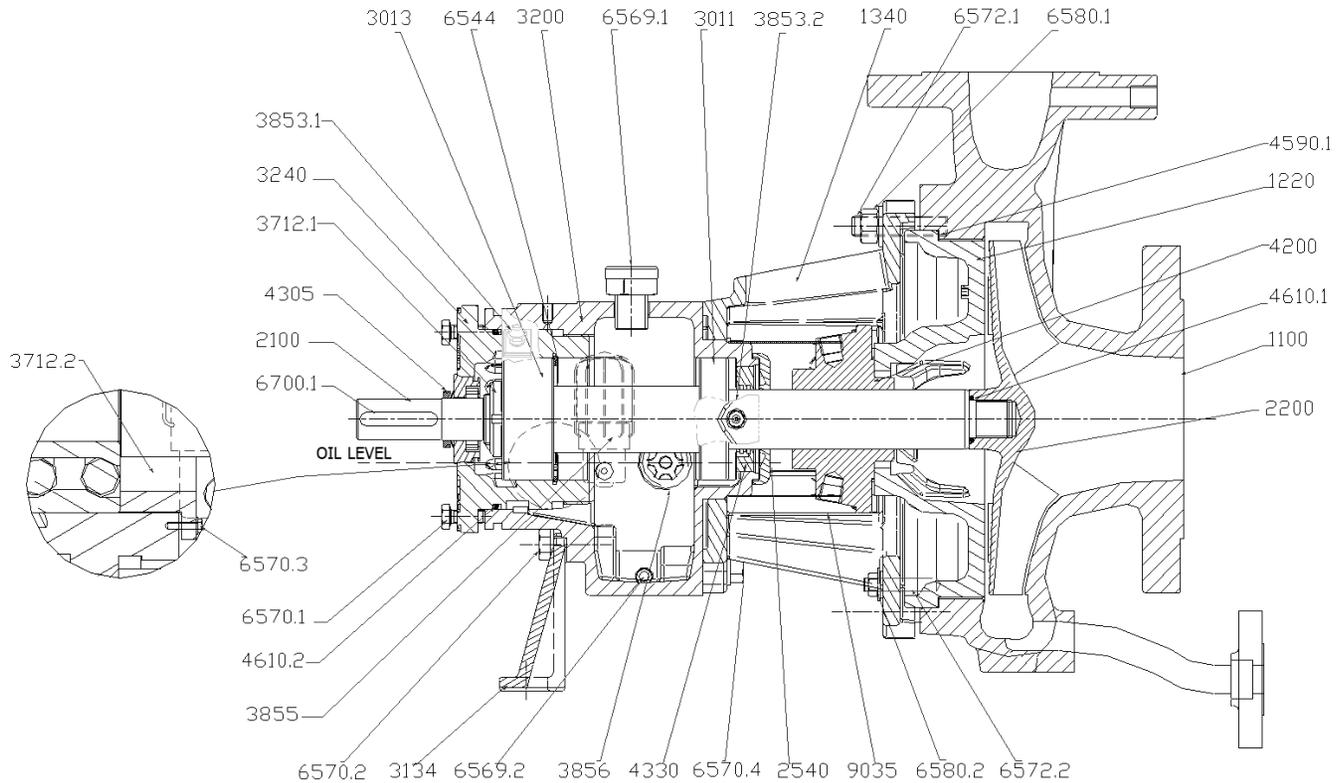


Figure 39 : Plan en coupe de la pompe montée au centre  
Plan issu de C128/002

### 8.2.2 Tableau 30 : Liste des pièces de pompe montée au centre

Article	Description
1100	Volute
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2540	Défecteur (liquide)
3011	Roulement à billes radiales
3013	Roulement à billes de poussée
3134	Pied d'appui
3200	Corps de palier
3240	Boîtier de roulement
3712,1	Ecrou de roulement
3712,2	Bague de blocage
3855	Huileur à niveau constant
3856	Indicateur d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité de l'arbre
4330	Joint labyrinthe

4590	Joint d'étanchéité
4610,1	Joint torique
4610,2	Joint torique
6544	Circlip
6569,1	Bouchon (remplissage)
6569,2	Bouchon (magnétique)
6570,1	Vis
6570,2	Vis
6570,3	Vis
6570,4	Vis
6572,1	Goujon
6572,2	Goujon
6580,1	Écrou
6580,2	Écrou
6700,1	Clavette
9035	Protection
Objets non illustrés	
2400	Chemise *

\* Option standard

8.2.3 Plan en coupe de la pompe à roue vortex

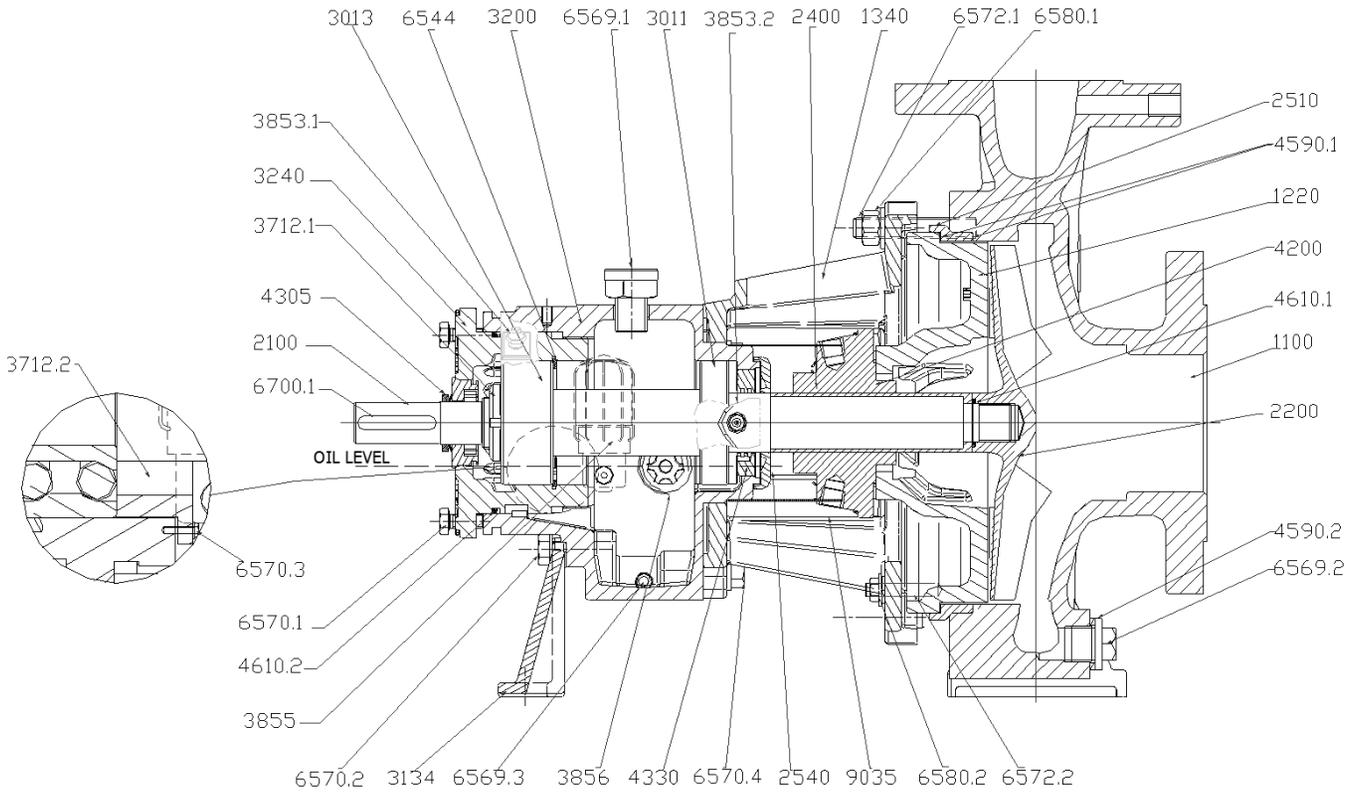


Figure 40 : Plan en coupe de la pompe à roue vortex  
Plan issu de B731/2083

8.2.4 Tableau 31 : Liste des pièces de la pompe roue vortex

Article	Description
1100	Volute
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise
2510	Bague de distance
2540	Défecteur (liquide)
3011	Roulement à billes radiales
3013	Roulement à billes de poussée
3134	Pied d'appui
3200	Corps de palier
3240	Boitier de roulement
3712,1	Ecrou de roulement
3712,2	Bague de blocage
3853,1	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3853,2	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3855	Huileur à niveau constant (lubrification huile uniquement) *
3856	Indicateur d'huile
4200	Garniture mécanique

4305	Bague d'étanchéité de l'arbre
4330	Joint labyrinthe
4590,1	Joint d'étanchéité
4590,2	Joint d'étanchéité *
4610,1	Joint torique
4610,2	Joint torique
6544	Circlip
6569,1	Bouchon (remplissage)
6569,2	Obturateur *
6569,3	Bouchon (magnétique)
6570,1	Vis
6570,2	Vis
6570,3	Vis
6570,4	Vis
6572,1	Goujon
6572,2	Goujon
6580,1	Écrou
6580,2	Écrou
6700,1	Clavette
9035	Protection

\* Option standard

8.2.5 Plan en coupe de la pompe à volute à auto-amorçage

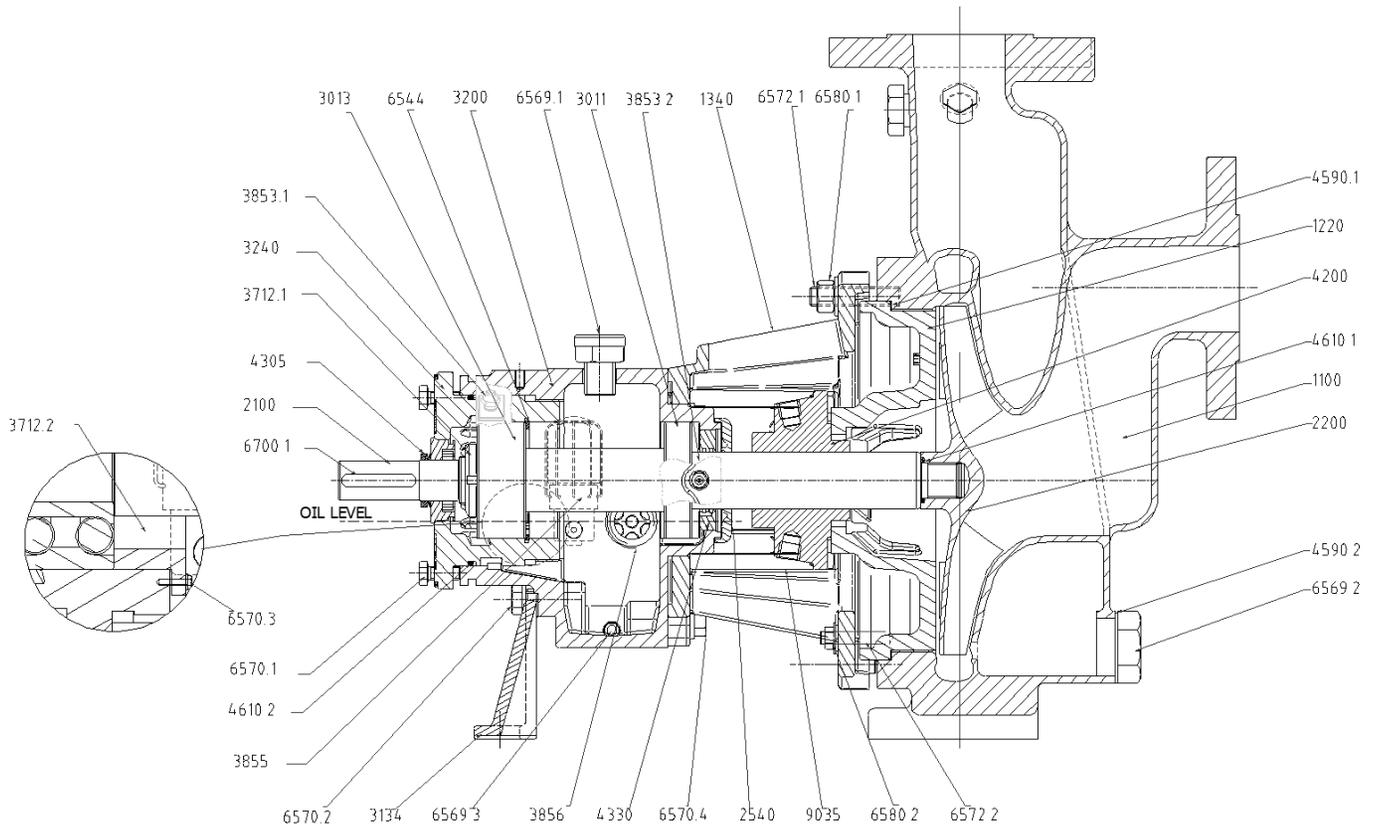


Figure 41 : Plan en coupe de la pompe à auto-amorçage  
Plan issu de C665/076

8.2.6 Tableau 32 : Liste des pièces de la pompe à volute à auto-amorçage

Article	Description
1100	Volute
1220	Couvercle
1340	Adaptateur
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise *
2540	Défecteur (liquide)
3011	Roulement à billes radiales
3013	Roulement à billes de poussée
3134	Pied d'appui
3200	Corps de palier
3240	Boîtier de roulement
3712,1	Ecrou de roulement
3712,2	Bague de blocage
3853,1	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3853,2	Graisseurs (lubrification graisse uniquement) *
3855	Huileur à niveau constant *
3856	Indicateur d'huile
4200	Garniture mécanique
4305	Bague d'étanchéité de l'arbre

4330	Joint labyrinthe
4590,1	Joint d'étanchéité
4590,2	Joint d'étanchéité *
4610,1	Joint torique
4610,2	Joint torique
6544	Circlip
6569,1	Bouchon (remplissage)
6569,2	Obtrateur *
6569,3	Bouchon (magnétique)
6569,4	Bouchon (remplissage)
6570,1	Vis
6570,2	Vis
6570,3	Vis
6570,4	Vis
6572,1	Goujon
6572,2	Goujon
6580,1	Écrou
6580,2	Écrou
6700,1	Clavette
9035	Protection

\* Option standard

### 8.3 Détails supplémentaires

#### 8.3.1 Détails de l'étanchéité du corps de palier

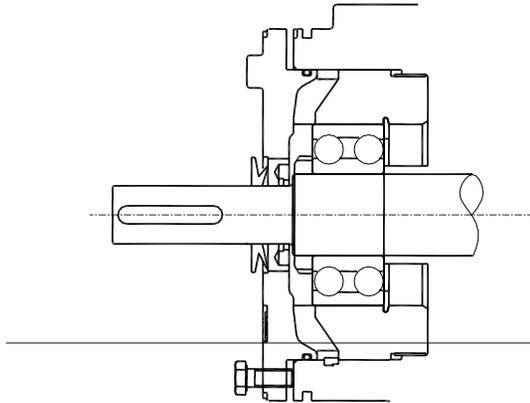


Figure 44 : Cadres 1 et 2

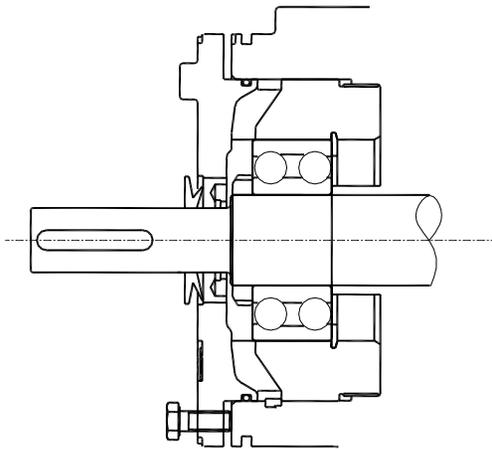


Figure 45 : Cadres 3 et 4

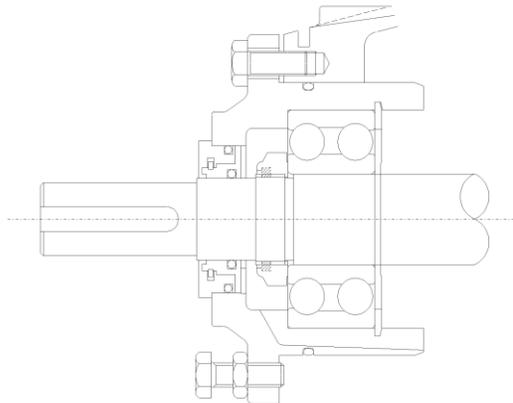


Figure 46 : Cadre 1 à 4 joints labyrinthe/surface (si installé)

#### 8.3.2 Option roue ouverte clavetée (OP)

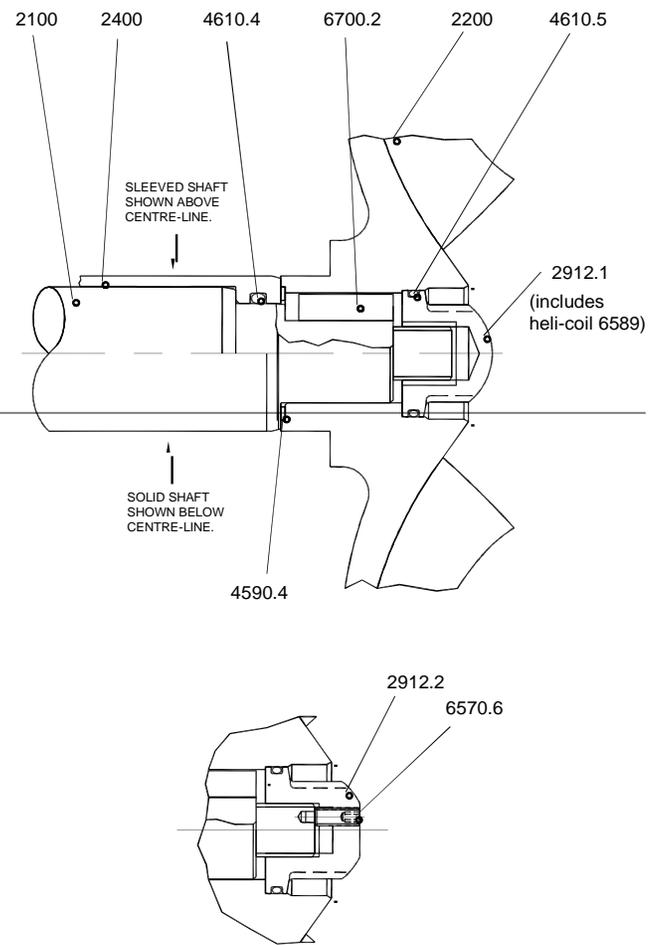


Figure 47 : Conception d'entraînement à clavette pour acier inoxydable 304/316 et supérieur, vis sécurisée avec produit d'étanchéité en PTFE (Loctite 577)

**Tableau 35 : Agencement de la roue à clé :**

Article	Description
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise (si installée)
2912,1	Écrou de roue
2912,2	Écrou de roue
4590,4	Joint d'étanchéité
4610,4	Joint torique (si chemise installée)
4610,5	Joint torique
6570,6	Vis
6700,2	Clavette

**8.3.3 Roue inversée (RV) - Option roue d'entraînement écrou blocage vissé.**

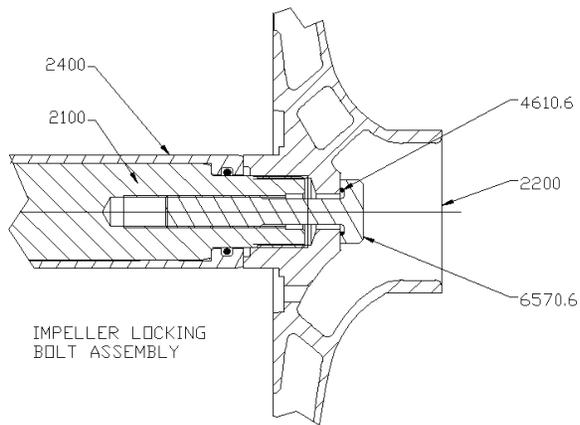


Figure 48 : Roue inversée (RV) – blocage vissé.  
Plan issu de B731/2221

**Tableau 36 : Agencement de la roue vissée :**

Article	Description (arbre solide et avec manchon)
2100	Arbre
2200	Roue
2400	Chemise (si installée)
4610,6	Joint torique
6570,6	Vis (filetage LH pour le blocage de roue)

## 8.4 Interchangeabilité des pièces

### 8.4.1 Interchangeabilité des pièces hydrauliques A Durco Mark 3 ISO

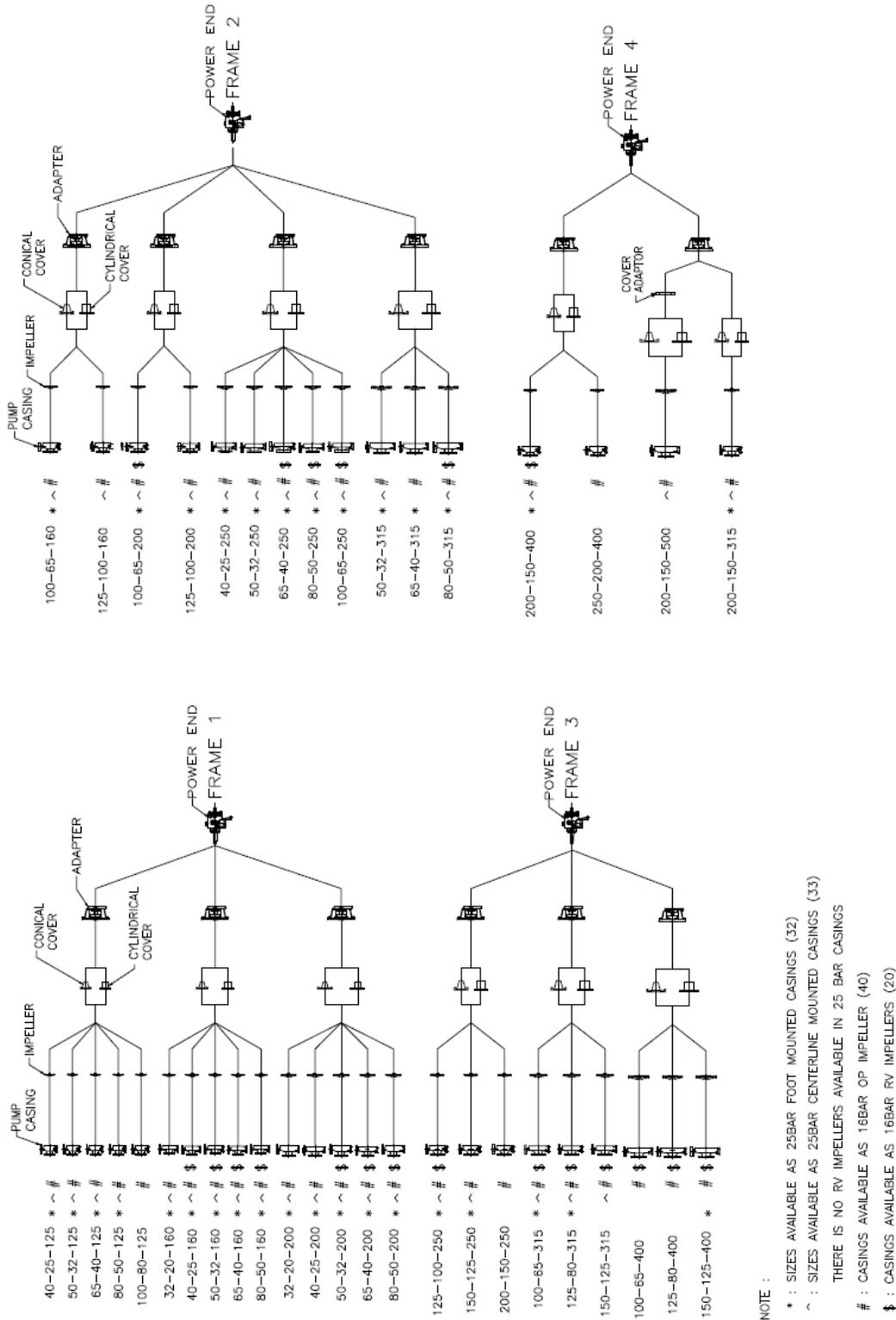


Figure 49 : Interchangeabilité des pièces hydrauliques A Durco Mark 3 ISO  
Plan issu de E576/159, date de publication 16/04/14

8.4.2 Interchangeabilité des pièces hydrauliques C Durco Mark 3 ISO

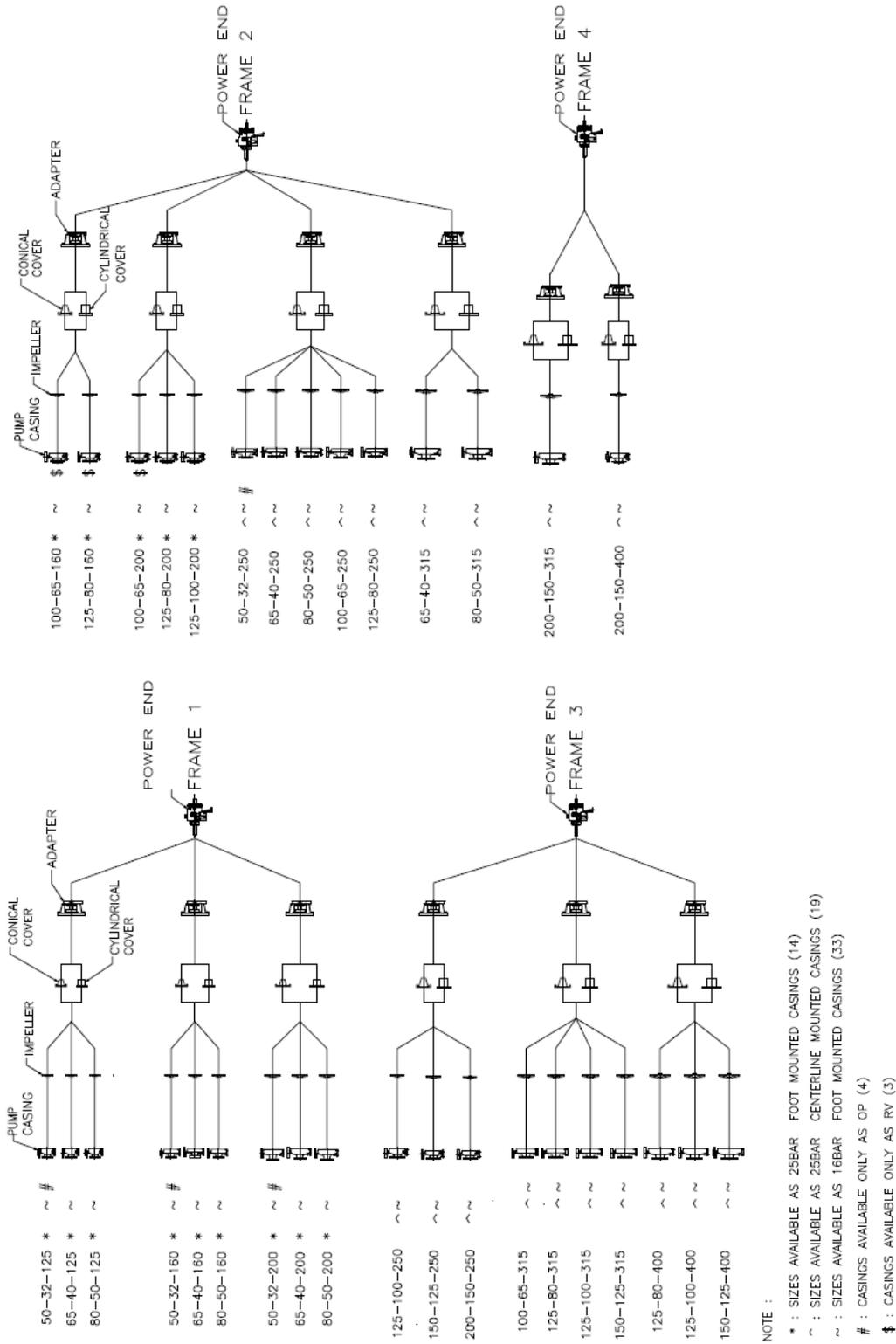


Figure 50 : Interchangeabilité des pièces hydrauliques C Durco Mark 3 ISO  
Plan issu de E576/159, date de publication 16/04/14

8.4.3 Interchangeabilité des pièces des pompes hydrauliques C Durco Mark 3 ISO

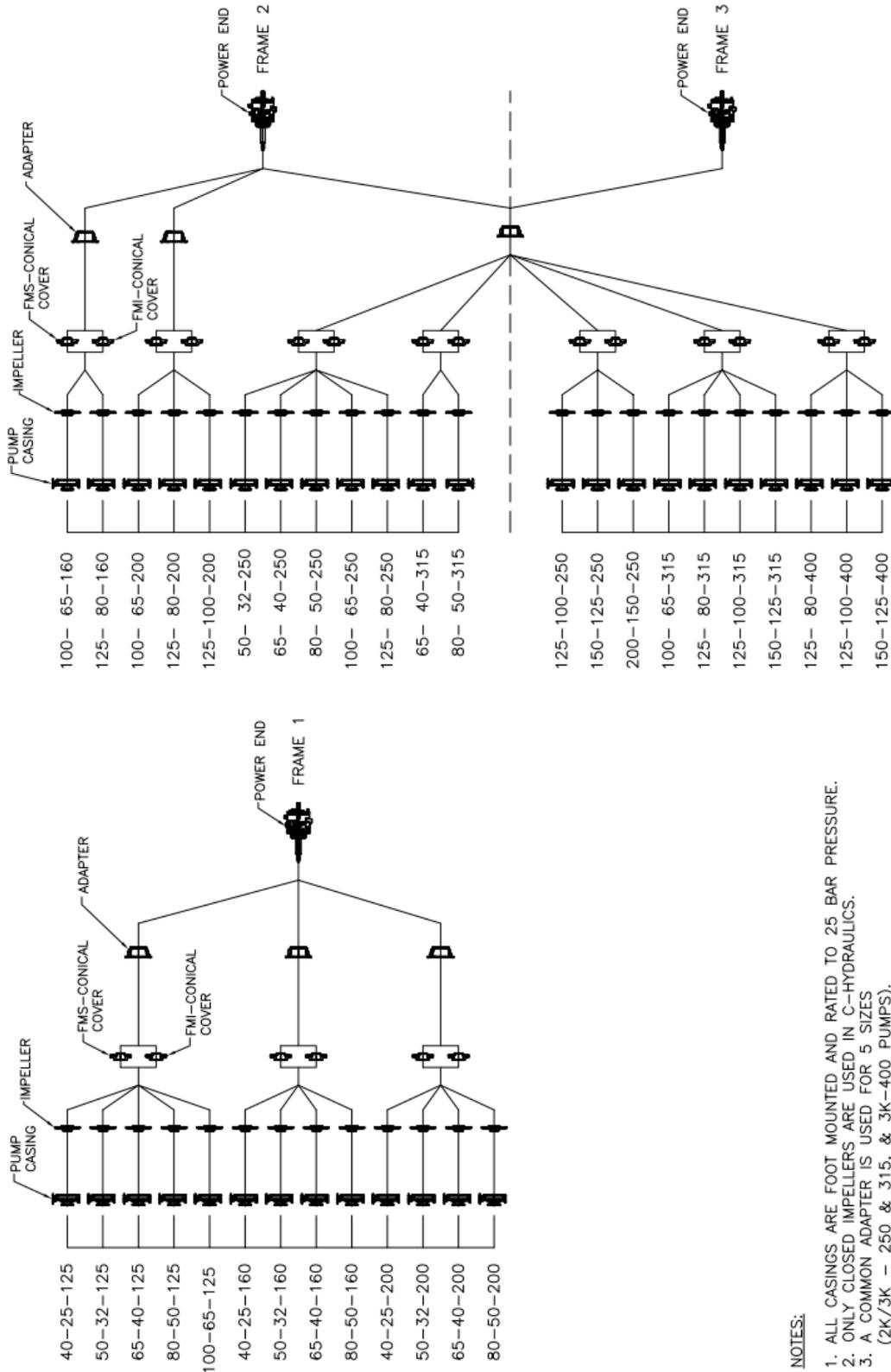


Figure 51 : Interchangeabilité des pièces des pompes hydrauliques C Durco Mark 3 ISO

8.4.4 Interchangeabilité des pièces des pompes à auto-amorçage Durco Mark 3 ISO

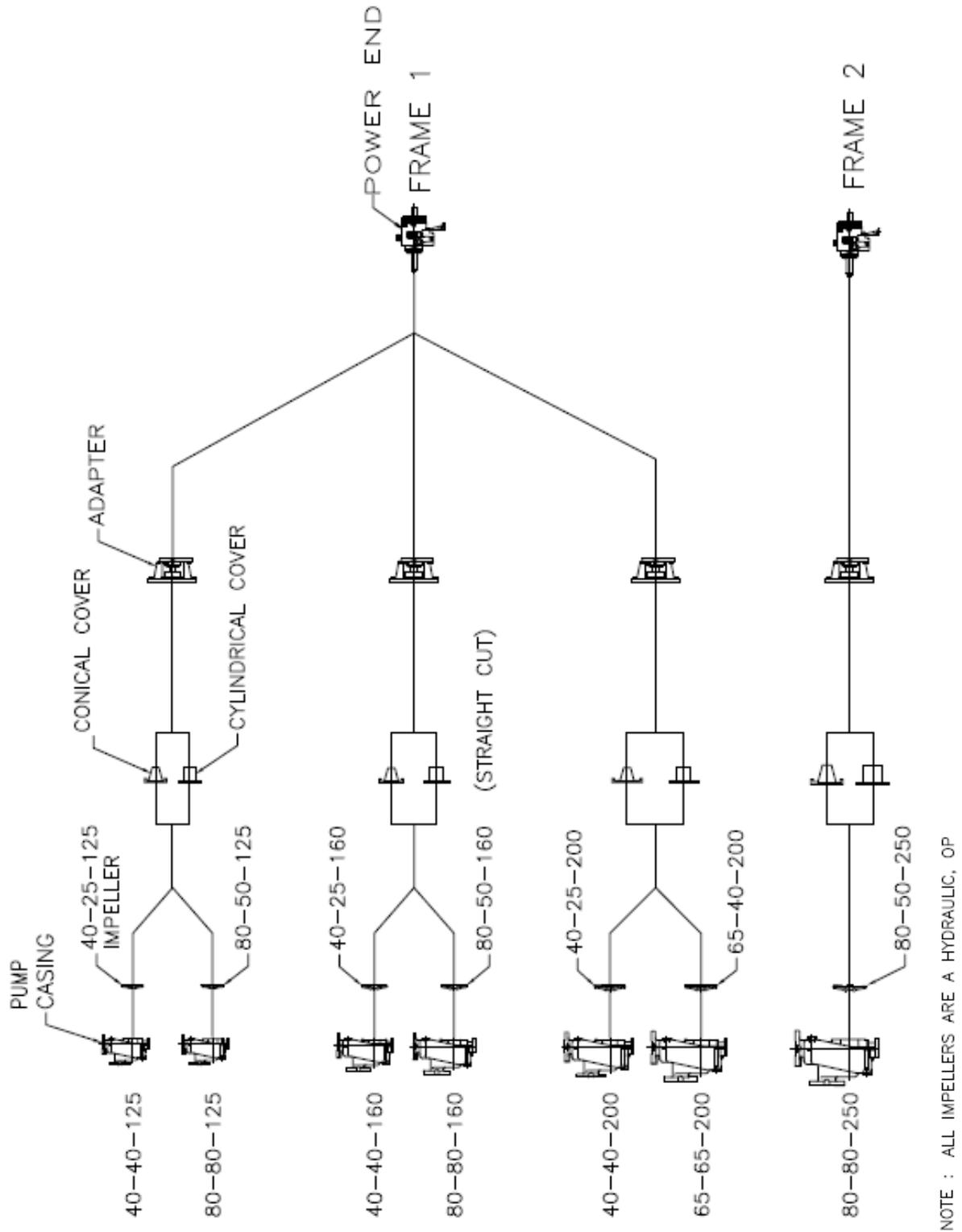


Figure 52 : Interchangeabilité des pièces des pompes à auto-amorçage Durco Mark 3 ISO  
Plan issu de E576/159, date de publication 16/04/14

8.4.5 Interchangeabilité des pièces des pompes roues encastées Durco Mark 3 ISO

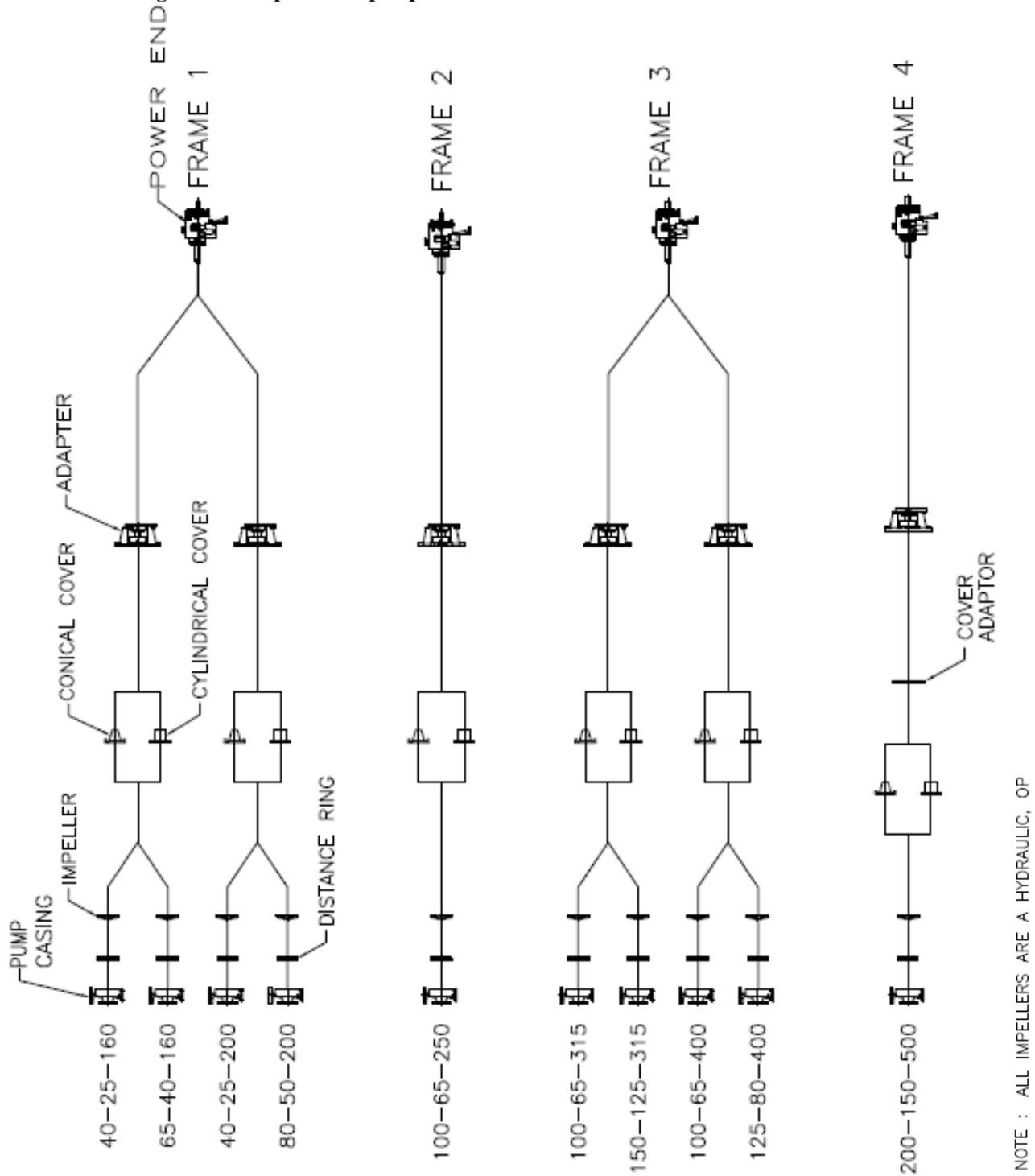


Figure 53 : Interchangeabilité des pièces des pompes roues encastées Durco Mark 3 ISO  
Plan issu de E576/159, date de publication 16/04/14

## 8.5 Plan d'encombrement général

Le plan d'encombrement général et tous les plans spécifiques requis au titre du contrat seront envoyés à l'acheteur séparément, à moins que le contrat ne prévoie spécifiquement qu'ils doivent être inclus dans les instructions d'utilisation. Si nécessaire, des copies d'autres plans envoyés séparément à l'acheteur doivent être demandées à ce dernier et conservées avec les présentes instructions d'utilisation.

## 9 CERTIFICATION

Les certificats déterminés à partir des exigences du contrat sont fournis avec les présentes instructions d'utilisation, le cas échéant. Il s'agit par exemple de certificats relatifs au marquage CE, au marquage ATEX, etc. Si nécessaire, des copies d'autres certificats envoyés séparément à l'acheteur doivent être demandées à l'acheteur pour être conservées avec les présentes instructions d'utilisation.

## 10 AUTRES DOCUMENTATIONS ET MANUELS PERTINENTS

### 10.1 Manuels utilisateur supplémentaires

Les instructions supplémentaires déterminées à partir des exigences du contrat, en vue d'être insérées dans les Instructions d'utilisation (par exemple pour un moteur entraînement, des instruments, un contrôleur, un sous-entraînement, des garnitures, un système d'étanchéité, un composant de montage, etc, sont incluses dans cette section). Si des copies supplémentaires sont nécessaires, elles doivent être demandées à l'acheteur pour être conservées avec les présentes instructions d'utilisation.

Si vous utilisez des instructions d'utilisation préimprimées et que vous ne pouvez obtenir une qualité satisfaisante qu'en évitant de les copier, ils figureront à la fin de ces instructions d'utilisation, par exemple dans une enveloppe de protection transparente standard.

### 10.2 Notes de mise à jour

Si des modifications, convenues avec le Groupe de solutions Flowserve, sont apportées au produit après sa livraison, un enregistrement des données correspondantes devra être conservé avec les présentes instructions d'utilisation.

## 10.3 Autres sources d'informations

*Référence 1 :*

NPSH for Rotodynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, Royaume-Uni, 1999.

*Référence 2 :*

Pumping Manual, 9<sup>th</sup> edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, Royaume-Uni, 1995.

*Référence 3 :*

Pump Handbook, 2<sup>nd</sup> edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

*Référence 4 :*

ANSI/HI 1.1-1.5. Pompes centrifuges - Nomenclature, définitions, application et fonctionnement.

*Référence 5 :*

ANSI B31.3 - Process Piping.

*Référence 6 :*

ESA – Lignes directrices pour une utilisation sûre des joints (brides et joints).

Remarques :

Remarques :

**Contact Flowserve (usine) :**

Flowserve Sihi (Espagne) S.L.  
Vereda de los Zapateros C.P. 28223  
Pozuelo de Alarcón Madrid  
Espagne

Flowserve Sihi (Espagne) S.L.  
Avenida de Madrid 67 C.P 28500  
Arganda del Rey Madrid  
Espagne

Téléphone +34 (0)91 709 1310  
Télécopie +34 (0)91 715 9700

**Votre représentant local Flowserve :**

Flowserve India Controls Pvt. Ltd. - Pump Division  
SF n°136/3 & 137, Myleripalayam Road,  
Myleripalayam Post,  
Othakkalmandapam, Coimbatore 641032, Inde

Flowserve Fluid Motion and Control (Suzhou) Co.Ltd.  
No. 26, Lisheng Road,  
Suzhou Industrial Park, Suzhou 215021,  
Jiangsu Province, P.R. Chine

Flowserve GB Limited  
Lowfield Works, Balderton  
Newark, Notts NG24 3BU  
Royaume-Uni  
Téléphone (24h/24) +44 1636 494 600  
Télécopie Réparation & Service après-vente  
+44 1636 494 833

Flowserve Pumps  
TKL Pty Ltd  
5 Parker St, Castlemaine  
Victoria 3450  
Australie  
Téléphone (24 H/24) : +61 3 5479 1200  
Télécopie Ventes & Admin. : +61 3 5479 1201  
Télécopie Réparation & Service après-vente :  
+61 3 5479 1206

*Pour trouver votre représentant local Flowserve,  
veuillez utiliser l'outil Sales Locator System  
accessible sur le site Web [www.flowserve.com](http://www.flowserve.com).*

**BUREAUX DE VENTE  
RÉGIONAUX FLOWSERVE :****États-Unis et Canada**

Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421 États-Unis  
Téléphone : +1 937 890 5839

**Europe, Moyen-Orient, Afrique**

Flowserve Corporation  
Parallelweg 13  
4878 AH Etten-Leur  
Pays-Bas  
Par téléphone : +31 76 502 8100

**Amérique latine**

Flowserve Corporation  
Martín Rodriguez 4460  
B1644CGN-Victoria-San Fernando  
Buenos Aires, Argentine  
Par téléphone : +54 11 4006 8700  
Fax : +54 11 4714 1610

**Asie-Pacifique**

Flowserve Pte. Ltd.  
10 Tuas Loop  
Singapour 637345  
Par téléphone : +65 6771 0600  
Fax : +65 6862 2329