

Pompe verticale à ligne d'arbre pour puits
et forages

Pompe B

Notice de service / montage



Copyright / Mentions légales

Notice de service / montage Pompe B

Notice de service d'origine

Tous droits réservés. Les contenus de ce document ne doivent pas être divulgués, reproduits, modifiés ou communiqués à des tiers sauf autorisation écrite du constructeur.

Ce document pourra faire l'objet de modifications sans préavis.

© KSB Pumps Company Limited, Lahore, Pakistan 27/04/2019

Sommaire

1	Généralités.....	6
1.1	Principes.....	6
1.2	Montage de quasi-machines.....	6
1.3	Groupe cible.....	6
1.4	Documentation connexe.....	6
1.5	Symboles.....	6
1.6	Identification des avertissements.....	7
2	Sécurité.....	8
2.1	Généralités.....	8
2.2	Utilisation conforme.....	8
2.3	Qualification et formation du personnel.....	9
2.4	Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service.....	9
2.5	Respect des règles de sécurité.....	9
2.6	Instructions de sécurité pour l'exploitant/le personnel de service.....	9
2.7	Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage.....	10
2.8	Valeurs limites de fonctionnement.....	10
2.9	Protection contre les explosions.....	10
2.9.1	Réparations.....	11
3	Transport / Stockage temporaire / Élimination.....	12
3.1	Contrôle à la réception.....	12
3.2	Transport.....	12
3.3	Stockage temporaire / Conditionnement.....	13
3.4	Retour.....	14
3.5	Élimination.....	15
4	Description de la pompe / du groupe motopompe.....	16
4.1	Description générale.....	16
4.2	Désignation.....	16
4.3	Plaque signalétique.....	16
4.4	Conception.....	16
4.5	Niveau de bruit.....	17
4.6	Étendue de la fourniture.....	17
4.7	Dimensions et poids.....	18
5	Mise en place / Pose.....	19
5.1	Consignes de sécurité.....	19
5.2	Contrôle avant la mise en place.....	19
5.3	Mise en place du groupe motopompe.....	20
5.3.1	Contrôle et réglage du jeu de rotor de pompe.....	21
5.4	Raccordement de la tuyauterie.....	23
5.5	Capotage / Calorifugeage.....	24
5.6	Lignage de la pompe et du moteur.....	25
5.7	Forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe.....	26
5.8	Raccords auxiliaires.....	26
5.9	Raccordement électrique.....	27
5.9.1	Mise à la terre.....	27
5.10	Contrôle du sens de rotation.....	28
5.11	Démontage du dispositif de sécurité de transport.....	28
5.12	Remplissage de lubrifiant.....	28
6	Mise en service / Mise hors service.....	30
6.1	Mise en service.....	30
6.1.1	Conditions préalables à la mise en service.....	30
6.1.2	Remplissage de lubrifiant.....	30

6.1.3	Remplissage et purge de la pompe	30
6.1.4	Démarrage.....	31
6.1.5	Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre.....	32
6.1.6	Arrêt.....	33
6.2	Limites d'application	34
6.2.1	Pression de service maximale	34
6.2.2	Température du fluide pompé.....	35
6.2.3	Fluides pompés abrasifs / substances solides.....	35
6.2.4	Plage de fonctionnement hydraulique.....	35
6.2.5	Fréquence de démarrages	36
6.2.6	Fluide pompé	37
6.3	Mise hors service / Stockage / Conditionnement	38
6.3.1	Mesures à prendre pour la mise hors service	38
6.4	Remise en service.....	38
7	Maintenance.....	39
7.1	Consignes de sécurité	39
7.2	Maintenance / Inspection	40
7.2.1	Surveillance en service	40
7.2.2	Travaux d'inspection.....	41
7.3	Vidange / Nettoyage	45
7.4	Démontage du groupe motopompe.....	46
7.4.1	Généralités / consignes de sécurité	46
7.4.2	Préparation du groupe motopompe	47
7.4.3	Démontage de la version fournie / Mise en place	48
7.5	Remontage du groupe motopompe	48
7.5.1	Généralités / Consignes de sécurité	48
7.5.2	Montage de la version fournie / Mise en place.....	49
7.6	Pièces de rechange	50
7.6.1	Commande de pièces de rechange	50
7.6.2	Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296	50
8	Incidents : causes et remèdes.....	52
8.1	Explications concernant les incidents	57
9	Documents annexes.....	58
10	Déclaration UE de conformité	59
11	Déclaration de non-nocivité	60
	Mots-clés.....	61

Glossaire

Déclaration de non-nocivité

Lorsque le client est obligé de retourner le produit au constructeur, il déclare avec la déclaration de non-nocivité que le produit a été vidangé correctement et que les composants qui ont été en contact avec le fluide pompé ne représentent plus de danger pour la santé et l'environnement.

Groupe motopompe

Groupe complet comprenant la pompe, le moteur, des composants et accessoires.

Tuyauterie d'aspiration / tuyauterie d'amenée

La tuyauterie qui est raccordée à la bride d'aspiration.

Tuyauterie de refoulement

La tuyauterie qui est raccordée à la bride de refoulement.

1 Généralités

1.1 Principes

La présente notice de service est valable pour les gammes et versions mentionnées sur la page de couverture.

La notice de service décrit l'utilisation conforme et sûre dans toutes les phases de l'exploitation.

La plaque signalétique indique la gamme / la taille du produit, les principales caractéristiques de fonctionnement, le numéro de commande et le numéro de poste. Le numéro de commande et le numéro de poste identifient clairement le groupe motopompe et permettent son identification dans toutes les autres activités commerciales.

En cas d'incident, informer immédiatement le point de service KSB le plus proche afin de maintenir les droits à la garantie.

1.2 Montage de quasi-machines

Pour le montage de quasi-machines livrées par KSB, se référer au paragraphe « Maintenance ».

1.3 Groupe cible

Cette notice de service est destinée au personnel spécialisé formé techniquement. (⇒ paragraphe 2.3, page 9)

1.4 Documentation connexe

Tableau 1: Récapitulatif de la documentation connexe

Document	Contenu
Fiche de spécifications	Description des caractéristiques techniques de la pompe / du groupe motopompe
Plan d'installation / d'encombrement	Description des cotes de raccordement et d'installation de la pompe / du groupe motopompe, poids
Schéma de connexion ¹⁾	Description des raccords auxiliaires
Courbe hydraulique	Courbes caractéristiques de hauteur manométrique, NPSH req. et puissance absorbée en fonction du débit Q
Plan d'ensemble	Description de la pompe (vue en coupe)
Documentation des fournisseurs ¹⁾	Notices de service et autres documents relatifs aux accessoires et aux composants intégrés
Listes des pièces de rechange ¹⁾	Description des pièces de rechange
Plan des tuyauteries ¹⁾	Description des tuyauteries auxiliaires
Liste des pièces	Description de tous les composants de la pompe
Notice de montage ¹⁾	Description du montage pour d'autres modes d'installation et composants

Pour les accessoires et/ou les composants intégrés, respecter la documentation du fabricant respectif.

1.5 Symboles

Tableau 2: Symboles utilisés

Symbole	Signification
✓	Prérequis pour les instructions à suivre
▷	Demande d'action en cas de consignes de sécurité

1) Si convenu dans l'étendue de la fourniture

Symbole	Signification
⇒	Résultat de l'action
⇨	Renvois
1. 2.	Instructions à suivre comprenant plusieurs opérations
	Note donne des recommandations et informations importantes concernant la manipulation du produit

1.6 Identification des avertissements

Tableau 3: Avertissements

Symbole	Explication
 DANGER	DANGER Ce mot-clé définit un danger à risques élevés qui, s'il n'est pas évité, conduit à la mort ou à une blessure grave.
 AVERTISSEMENT	AVERTISSEMENT Ce mot-clé définit un danger à risques moyens qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves.
ATTENTION	ATTENTION Ce mot-clé définit un danger qui, s'il n'est pas pris en compte, peut entraîner un risque pour la machine et son fonctionnement.
	Protection contre les explosions Ce symbole informe sur la protection contre les explosions en atmosphère explosible selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX).
	Zone dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers pouvant conduire à la mort ou à des blessures.
	Tension électrique dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers inhérents à la tension électrique et donne des informations sur la protection contre la tension électrique.
	Dégâts matériels Ce symbole caractérise, en combinaison avec le mot-clé ATTENTION, des dangers pour la machine et son bon fonctionnement.



2 Sécurité

Toutes les notes dans ce chapitre décrivent un danger à risque élevé.

Ne pas seulement respecter les informations pour la sécurité générales figurant dans ce paragraphe, mais également les informations pour la sécurité mentionnées aux autres paragraphes.

2.1 Généralités

- La présente notice de service comporte des instructions importantes à respecter lors de la mise en place, du fonctionnement et de la maintenance. Le respect de ces instructions garantit le fonctionnement fiable du produit et empêche des dégâts corporels et matériels.
- Respecter toutes les consignes de sécurité de la présente notice.
- Avant le montage et la mise en service, le personnel qualifié / l'exploitant concerné doit lire et bien comprendre l'ensemble de la présente notice de service.
- La présente notice de service doit toujours être disponible sur le site pour que le personnel qualifié concerné puisse la consulter.
- Les instructions et marquages figurant directement sur le produit doivent être respectés. Veiller à ce qu'ils soient toujours lisibles. Cela concerne par exemple :
 - Flèche indiquant le sens de rotation
 - Marquage des raccords
 - Désignation de la gamme
- L'exploitant est responsable du respect des instructions en vigueur sur le lieu d'installation mais non prises en compte dans le présent manuel.

2.2 Utilisation conforme

- La pompe / le groupe motopompe doit être exploité(e) uniquement dans les domaines d'application et à l'intérieur des limites d'application décrits dans les documents connexes.
- Exploiter la pompe / le groupe motopompe uniquement en état techniquement irréprochable.
- Ne pas exploiter la pompe / le groupe motopompe en état partiellement assemblé.
- La pompe ne doit véhiculer que les fluides décrits dans la fiche de spécifications ou dans la documentation de la version concernée.
- La pompe ne doit jamais fonctionner sans fluide pompé.
- Respecter les informations concernant le débit minimum dans la fiche de spécifications ou la documentation (pour éviter des dégâts entraînés par une surchauffe ou la détérioration des paliers, par exemple).
- Respecter les informations concernant le débit maximum stipulées dans la fiche de spécifications ou la documentation (afin d'éviter p. ex. une surchauffe, des dommages dus à la cavitation, la détérioration des paliers, ...).
- Ne pas laminer la pompe à l'aspiration (risques de dommages par cavitation).
- Respecter toutes les indications concernant les niveaux d'eau minimum dans la documentation (pour éviter des dommages par cavitation et la détérioration des paliers).
- Consulter le fabricant pour des modes de fonctionnement qui ne sont pas décrits dans la fiche de spécifications ou la documentation.

Suppression d'erreurs d'utilisation prévisibles

- Ne jamais ouvrir les vannes de refoulement au-delà de l'ouverture autorisée.
 - Dépassement du débit maximum spécifié dans la fiche de spécifications ou dans la documentation.

- Dommages possibles par cavitation
- Veiller à ne jamais dépasser les limites d'utilisation en ce qui concerne la pression, la température etc. ou les domaines d'application définis dans la fiche de spécifications ou la documentation.
- Respecter toutes les consignes de sécurité et instructions à suivre de la présente notice de service.
- Respecter les valeurs de réglage stipulées dans la fiche de spécifications.

2.3 Qualification et formation du personnel

Le personnel de transport, de montage, d'exploitation, de maintenance et d'inspection doit être qualifié pour ces tâches.

Les responsabilités, les compétences et la surveillance du personnel doivent être définies, en détail, par l'exploitant pour le transport, le montage, l'exploitation, la maintenance et l'inspection.

Un personnel insuffisamment instruit doit être formé et instruit par un personnel technique suffisamment qualifié. Le cas échéant, la formation peut être faite, à la demande de l'exploitant, par le fabricant / le fournisseur.

Les formations sur la pompe / le groupe motopompe sont à faire uniquement sous la surveillance d'un personnel technique spécialisé.

2.4 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service

- Le non-respect de la présente notice de service conduit à la perte des droits à la garantie et aux dommages-intérêts.
- Pour donner quelques exemples, le non-respect peut entraîner les risques suivants :
 - Dommages corporels d'ordre électrique, thermique, mécanique, chimique et explosif
 - Défaillance de fonctions essentielles du produit
 - Défaillance des méthodes d'entretien et de maintenance prescrites
 - Pollution de l'environnement par la fuite de substances dangereuses

2.5 Respect des règles de sécurité

Outre les consignes de sécurité figurant dans la présente notice de service et l'utilisation conforme du produit, les consignes de sécurité suivantes sont à respecter :

- Règlements de prévention des accidents, consignes de sécurité et d'exploitation
- Consignes de protection contre les explosions
- Consignes de sécurité pour la manipulation de matières dangereuses
- Normes, directives et législation pertinentes

2.6 Instructions de sécurité pour l'exploitant/le personnel de service

- Monter les dispositifs de protection sur le site (p. ex. protection contre les contacts accidentels) pour les composants chauds, froids et mobiles et contrôler leur bon fonctionnement.
- Ne pas démonter les dispositifs de protection (p. ex. protection contre les contacts accidentels) lorsque la pompe est en fonctionnement, à l'exception du revêtement de la chambre de presse-étoupe.
- Mettre à la disposition du personnel l'équipement de protection individuelle à porter ; contrôler son utilisation.

- Évacuer les fuites (p. ex. à la garniture d'étanchéité d'arbre) de fluides pompés dangereux (p. ex. fluides explosifs, toxiques, brûlants) de sorte que ni une personne, ni l'environnement ne soient mis en péril. Respecter les dispositions légales en vigueur.
- Éliminer tout danger lié à l'énergie électrique (pour plus de précisions, consulter les prescriptions spécifiques nationales et/ou du distributeur d'électricité local).
- Si la mise à l'arrêt de la pompe n'entraîne pas une augmentation des risques potentiels, monter un dispositif de commande d'ARRÊT D'URGENCE à proximité immédiate de la pompe / du groupe motopompe lors de l'installation du groupe motopompe.

2.7 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage

- Toute transformation ou modification de la pompe / du groupe motopompe nécessite l'accord préalable du fabricant.
- Utiliser uniquement des pièces d'origine ou des pièces reconnues par le fabricant. L'utilisation de pièces autres que les pièces d'origine peut annuler la responsabilité du fabricant pour les dommages consécutifs.
- L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient réalisés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.
- Avant d'intervenir sur la pompe / le groupe motopompe, la / le mettre à l'arrêt.
- Par principe, tous les travaux sur le groupe motopompe ne doivent être entrepris que lorsqu'il n'est plus sous tension.
- La pompe / le groupe motopompe doit avoir pris la température ambiante.
- Le corps de pompe doit être vidangé et sans pression.
- Respecter impérativement la procédure de mise à l'arrêt du groupe motopompe décrite dans la notice de service. (⇒ paragraphe 6.3, page 38)
- Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé. (⇒ paragraphe 7.3, page 45)
- Remonter et remettre en service les dispositifs de protection et de sécurité dès l'issue des travaux. Avant la remise en service, procéder selon les instructions mentionnées pour la mise en service. (⇒ paragraphe 6.1, page 30)

2.8 Valeurs limites de fonctionnement

Ne jamais faire fonctionner la pompe / le groupe motopompe au-delà des limites définies dans la fiche de spécifications et la notice de service.

La sécurité de fonctionnement de la pompe / du groupe motopompe fourni(e) n'est assurée qu'en cas d'utilisation conforme. (⇒ paragraphe 2.2, page 8)

2.9 Protection contre les explosions

En fonctionnement en atmosphère explosible, il est impératif de respecter les prescriptions du présent paragraphe.

En atmosphère explosible, seule l'utilisation de pompes / groupes motopompes est autorisée qui ont le marquage correspondant et qui, suivant la fiche de spécifications, sont expressément destinés à cet usage.

L'exploitation de groupes motopompes protégés contre les explosions selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX) est soumise à des conditions particulières. La protection contre les explosions est assurée uniquement en cas d'exploitation conforme.

Ne jamais dépasser ou rester en-dessous des valeurs limites indiquées dans la fiche de spécifications et sur la plaque signalétique.

Éviter impérativement tout mode de fonctionnement non autorisé.

Consulter la documentation du fabricant pour s'informer sur les possibilités d'exploitation des composants du groupe (si existants) en milieu explosible.



2.9.1 Réparations

La réparation de pompes protégées contre les explosions est soumise au respect d'exigences particulières. Les transformations ou modifications du groupe motopompe peuvent porter atteinte à la protection contre les explosions. En conséquence, elles nécessitent l'accord préalable du constructeur.

Toute réparation sur les joints antidéflagrants doit être réalisée conformément aux instructions techniques du constructeur. Une réparation selon les valeurs des tableaux 1 et 2 de l'EN 60079-1 est interdite.

3 Transport / Stockage temporaire / Élimination

3.1 Contrôle à la réception

1. À la prise en charge de la marchandise, contrôler l'état de chaque unité d'emballage.
2. En cas d'avarie, constater le dommage exact, le documenter et en informer KSB ou le revendeur et la compagnie d'assurance immédiatement par écrit.

3.2 Transport

	 DANGER
	<p>Surcharge des anneaux de levage de la pompe / du moteur Danger de mort par chute de pièces !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais transporter les composants du groupe (pompe / moteur) autrement que spécifié (voir modes de transport). ▷ Respecter les poids des composants individuels indiqués dans la documentation du fabricant.
	 DANGER
	<p>Glissement de la pompe / de composants hors du dispositif de suspension Danger de mort par chute de pièces !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Transporter la pompe / les composants uniquement dans la position prescrite. ▷ Ne jamais élinguer la pompe au niveau de zones d'arbre dégagées. ▷ Respecter le poids indiqué et le centre de gravité des composants. ▷ Respecter les règlements de prévention des accidents en vigueur sur le lieu d'installation. ▷ Utiliser des accessoires de levage adéquats et autorisés.
	 DANGER
	<p>Transport non conforme Risque de blessures si des composants lourds sont soulevés !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Choisir les accessoires de levage en fonction du poids du composant. ▷ Utiliser le point d'accrochage prévu pour la fixation de l'accessoire de levage. ▷ Respecter les règlements de prévention contre les accidents en vigueur.
	 DANGER
	<p>Renversement ou roulement du groupe motopompe Danger de mort par des composants qui se renversent ou s'enroulent !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Toujours caler les groupes motopompes déposés verticalement pour éviter qu'ils ne basculent. ▷ Toujours caler les groupes motopompes déposés horizontalement pour éviter qu'ils ne roulent de côté.

	⚠ DANGER
	<p>Danger de chute lors de travaux effectués en hauteur Danger de mort par chute de hauteur !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utiliser un échafaudage de montage stable. ▷ Respecter les consignes de sécurité au travail et les règlements de prévention des accidents en vigueur sur le lieu d'installation.

1. Respecter les poids des composants indiqués sur le plan d'installation ou dans la documentation du fabricant.
2. Choisir un engin de levage approprié.
3. Transporter la pompe / le groupe motopompe ainsi que les composants individuels comme indiqué.²⁾

3.3 Stockage temporaire / Conditionnement

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Mise en place sur une surface d'installation non consolidée et non portante Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Assurer une résistance à la compression suffisante du béton. Celui-ci doit répondre à la classe C25/30, classe d'exposition XC1 suivant EN 206-1. ▷ La surface d'installation doit être horizontale et plane, la prise du béton doit être achevée. ▷ Respecter les poids indiqués.

Si la mise en service intervient après une période de stockage prolongée, il est recommandé de prendre les mesures suivantes :

	ATTENTION
	<p>Dommages dus à la présence d'humidité, de poussières ou d'animaux nuisibles pendant le stockage Corrosion / encrassement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour un stockage à l'extérieur, recouvrir de manière étanche à l'eau la pompe/ le groupe motopompe ou la pompe/le groupe motopompe emballé(e) avec les accessoires.

	ATTENTION
	<p>Orifices et points de jonction humides, encrassés ou endommagés Fuites ou endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Avant le stockage, nettoyer si nécessaire les orifices et les points de jonction de la pompe et les obturer.

	ATTENTION
	<p>Arrêt prolongé des paliers en position identique Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Tourner l'arbre à la main une fois par mois avec des dispositifs adéquats. ▷ Stocker la pompe en un lieu qui n'est pas exposé aux vibrations.

2) Modes de transport, voir Documentation connexe

	ATTENTION
	<p>Stockage non conforme ou trop long de la pompe Endommagement de la pompe !</p> <p>▷ Contrôler en particulier les roulements et le lubrifiant. Si vous avez des raisons de penser que le roulement est endommagé, le remplacer.</p>

- Stocker la pompe et les composants fournis dans un endroit sec, à l'abri des secousses et, si possible, dans l'emballage d'origine.
 - Températures ambiantes lors du transport et sur le lieu de stockage : voir fiche de spécifications
1. Tourner à la main l'arbre de la pompe une fois par mois avec un dispositif adéquat.
 2. Asperger l'agent de conservation à travers les orifices d'aspiration et de refoulement.
Il est recommandé d'obturer ensuite les orifices (avec des couvercles en plastique, par exemple).

	NOTE
	<p>Pour appliquer ou enlever le produit de conservation, respecter les instructions du fabricant.</p>

3.4 Retour

1. Vidanger la pompe correctement. (⇒ paragraphe 7.3, page 45)
2. Rincer et décontaminer la pompe, en particulier lorsqu'elle a véhiculé des fluides nuisibles, explosifs, brûlants ou présentant un autre danger.
3. Si la pompe a véhiculé des fluides dont les résidus deviennent corrosifs au contact de l'humidité de l'air ou s'enflamment au contact de l'oxygène, elle doit être neutralisée et soufflée avec un gaz inerte anhydre pour la sécher.
4. La pompe doit être accompagnée d'une déclaration de non-nocivité remplie.
Spécifier les mesures de décontamination et de protection appliquées.
(⇒ paragraphe 11, page 60)

	NOTE
	<p>Si nécessaire, il est possible de télécharger une déclaration de non-nocivité sur le site Internet à l'adresse : www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Élimination

	 AVERTISSEMENT
	<p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants</p> <p>Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none">▷ Recueillir et évacuer de manière conforme le fluide de rinçage et, le cas échéant, le fluide résiduel.▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection.▷ Respecter les dispositions légales en vigueur portant sur l'évacuation de fluides nuisibles à la santé.

1. Démontez la pompe/le groupe motopompe.
Récupérer les graisses et lubrifiants liquides usés lors du démontage.
2. Trier les matériaux de construction de la pompe, p. ex. :
 - matières métalliques,
 - matières synthétiques,
 - déchets électroniques,
 - graisses et lubrifiants liquides.
3. Les éliminer dans le respect des prescriptions locales ou assurer leur élimination conforme.

4 Description de la pompe / du groupe motopompe

4.1 Description générale

Pompe pour usines d'eau potable, stations d'irrigation ou de drainage, centrales électriques et pour l'alimentation en eau industrielle.

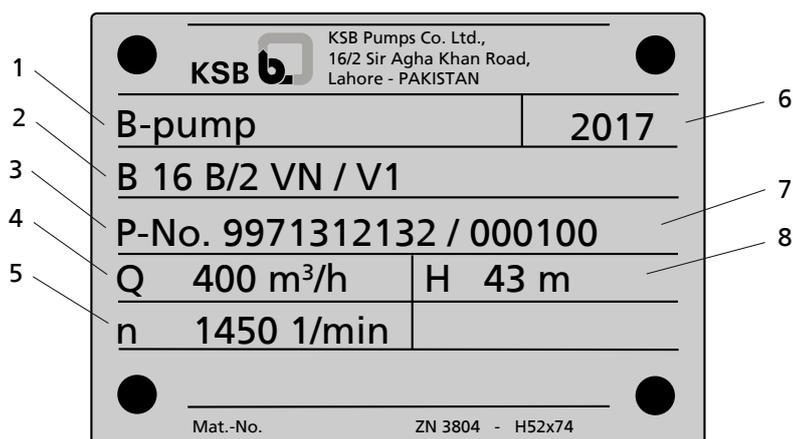
4.2 Désignation

Exemple : B 16 B/2 VN / V1

Tableau 4: Explication de la désignation

Indication	Signification
B	Gamme
16	Diamètre du forage en pouce (16 = 16")
B	Hydraulique (hydraulique B)
2	Nombre d'étages de l'hydraulique
VN	Mode d'installation (VN = orifice de refoulement au-dessus du plan de pose ³⁾)
V1	Mode d'entraînement (V1 = entraînement direct par moteur électrique ³⁾)

4.3 Plaque signalétique



III. 1: Plaque signalétique (exemple)

1	Type de pompe	2	Désignation du groupe motopompe
3	Numéro de commande	4	Débit
5	Vitesse de rotation	6	Année de livraison
7	Numéro de poste	8	Hauteur manométrique

4.4 Conception

Construction

- Pompe centrifuge
- Installation verticale
- Monocellulaire ou multicellulaire
- Arbre de pompe, arbre intermédiaire et arbre d'entraînement reliés par accouplement à manchon fileté, accouplement à manchon conique ou accouplement à coquilles

³⁾ Version livrée, voir plan d'installation / plan d'encombrement

- Transmission du couple de l'arbre de pompe à la roue et aux accouplements par l'intermédiaire de douilles de serrage ou de clavettes
- Diamètre nominal de l'orifice de refoulement : 80 mm - 500 mm
- Diamètre du forage : 6 - 24 pouces

Corps de pompe

- À joint perpendiculaire à l'arbre
- Corps d'aspiration
- Corps de refoulement
- Corps redresseur
- Bagues d'usure remplaçables

Forme de roue

- Roue semi-axiale monoflux, sans équilibrage hydraulique
- Bagues d'usure de la roue (en option)
- Fixation axiale sur l'arbre par l'intermédiaire de douilles de serrage ou de chemises d'étage

Étanchéité d'arbre

- Garniture de presse-étoupe
- Garniture mécanique

Paliers

Paliers de guidage :

- Paliers lisses lubrifiés par le fluide pompé
- Arbre de pompe guidé par coussinet dans chaque corps redresseur
- Arbre intermédiaire guidé par croisillons de palier dans des coussinets entre les colonnes montantes
- À partir de la taille B14 : Chemise d'arbre sous garniture (chemises d'étage) dans le corps redresseur et dans tous les paliers de la colonne montante

Palier-support :

- Roulements lubrifiés à la graisse
- Roulement à billes à contact oblique en disposition en O
- Non refroidie

4.5 Niveau de bruit

Niveau de pression acoustique L_{pA} ⁴⁾ Pour les valeurs, voir fiche de spécifications.

4.6 Étendue de la fourniture

Selon la version choisie, les composants suivants font partie de la livraison :

- Pompe
- Entraînement
- Châssis, cadre-porteur, blocs de fondation, rails de fondation, bague de fondation
- Accouplement et protège-accouplement
- Arbre articulé, dispositif de protection
- Moyens de fixation pour pompe et châssis

4) Moyenne spatiale suivant ISO 3744 et EN 12639, valable dans la plage de fonctionnement de la pompe de $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ et pour un fonctionnement sans cavitation. Pour la garantie : cette valeur est majorée de +3 dB pour tenir compte d'une certaine tolérance de mesure et de fabrication.

Accessoires en option :

- Contrôle des vibrations
- Contrôle de la température (Pt100)
- Régulateur de niveau d'huile
- Manomètre
- Mamelon de mesure des ondes de choc
- Cyclone

4.7 Dimensions et poids

- Pour les dimensions et poids de la pompe, consulter la fiche de spécifications de la pompe.
- Pour les dimensions et poids du moteur, consulter la documentation du moteur.



NOTE

Le poids de certains composants est supérieur à 25 kg. Respecter les indications !

5 Mise en place / Pose

5.1 Consignes de sécurité

Respecter les consignes de sécurité suivantes pour tous les travaux de montage / démontage et d'installation :

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Mise en place non conforme en atmosphère explosible Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les prescriptions concernant la protection contre les explosions en vigueur sur le lieu d'installation. ▸ Respecter les informations dans la fiche de spécifications et sur les plaques signalétiques de la pompe et du moteur.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Transport non conforme Risque de blessures si des composants lourds sont soulevés !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Choisir les accessoires de levage en fonction du poids du composant. ▸ Utiliser le point d'accrochage prévu pour la fixation de l'accessoire de levage. ▸ Respecter les règlements de prévention contre les accidents en vigueur.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Basculement de la pompe / du groupe motopompe en position verticale Danger de mort par basculement de la pompe et/ou de composants !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Suspendre dans l'engin de levage les composants à monter et les sécuriser jusqu'à ce que les vis soient serrées. ▸ Monter la pompe / le groupe motopompe uniquement dans l'ordre décrit. ▸ Déposer les composants uniquement sur une surface appropriée en respectant le centre de gravité et en s'assurant qu'ils ne puissent basculer.

5.2 Contrôle avant la mise en place

Environnement

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Mise en place sur une surface d'installation non consolidée et non portante Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Assurer une résistance à la compression suffisante du béton. Celui-ci doit répondre à la classe C25/30, classe d'exposition XC1 suivant EN 206-1. ▸ La surface d'installation doit être horizontale et plane, la prise du béton doit être achevée. ▸ Respecter les poids indiqués.
---	---

1. Contrôler l'ouvrage.

L'ouvrage doit être préparé conformément aux dimensions figurant dans le plan d'encombrement / d'installation.

Tuyauterie d'aspiration / d'amenée

	 AVERTISSEMENT
	<p>Corps étrangers dans la tuyauterie d'aspiration / d'amenée Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ S'assurer que la zone d'entrée (p. ex. chambre d'entrée / canal d'amenée) est propre et libre de corps étrangers. ▷ S'assurer que la tuyauterie d'aspiration est propre et exempte de corps étrangers. ▷ Protéger la zone d'entrée dans une tuyauterie d'aspiration éventuellement existante des corps étrangers. ▷ Monter de manière sûre et stable les organes diffuseurs éventuellement prévus côté aspiration.

1. Contrôler les conditions à l'aspiration. La pénétration de corps étrangers dans la pompe doit être exclue.
2. Si nécessaire, nettoyer et la tuyauterie d'aspiration / d'amenée.
3. Prévoir une crépine d'aspiration, si nécessaire.

5.3 Mise en place du groupe motopompe

	NOTE
	Pour le mode d'installation de la version livrée, consulter la documentation connexe.
	NOTE
	Pour les modes d'installation non décrits dans le présent document, consulter la documentation connexe.
	NOTE
	Suivant la version, la garniture mécanique est montée en usine ou livrée non montée (voir instruction de montage (⇒ paragraphe 9, page 58))

Suivre les instructions qui conviennent en fonction du mode d'installation :

- Préparer et monter le châssis / le cadre-porteur / les blocs de fondation / les rails de fondation / la bague de fondation.
- Monter la pompe et le moteur sur le châssis / le cadre-porteur / les blocs de fondation / les rails de fondation / la bague de fondation préparé(e).
- Contrôler le lignage de la pompe et du moteur.
- Aligner la pompe par rapport à la tuyauterie.
- Monter et aligner l'accouplement.
- Raccorder la tuyauterie.
- Lignage de précision de la pompe et du moteur, si possible pour les moteurs plus performants.
- Démontez les dispositifs de sécurité de transport, si prévus.

Mise en place sur des éléments existants

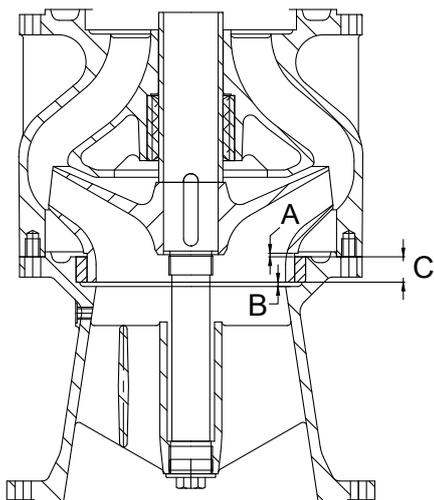
	⚠ DANGER
	<p>Glissement de la pompe / de composants hors du dispositif de suspension Danger de mort par chute de pièces !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Transporter la pompe / les composants uniquement dans la position prescrite. ▷ Ne jamais élinguer la pompe au niveau de zones d'arbre dégagées. ▷ Respecter le poids indiqué et le centre de gravité des composants. ▷ Respecter les règlements de prévention des accidents en vigueur sur le lieu d'installation. ▷ Utiliser des accessoires de levage adéquats et autorisés.
	⚠ DANGER
	<p>Montage non conforme Risque de blessures par le levage et la mise en position verticale de composants lourds</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter la position prescrite pour le transport et la mise en position verticale de la pompe / de composants individuels. ▷ Choisir un accessoire de levage adapté au poids du composant et aux besoins du montage. ▷ Utiliser les points d'accrochage prévus pour la fixation de l'accessoire de levage.

- ✓ Le plan d'installation correspondant est disponible.
- ✓ Le massif de fondation a la solidité suffisante et la qualité requise pour résister aux sollicitations indiquées dans le plan d'installation.
- ✓ Le massif de fondation est conforme aux dimensions figurant dans le plan d'installation.
- ✓ Dans le cas d'une garniture mécanique déjà montée dans la pompe, les dispositifs d'arrêt sont en bon état. Voir (⇒ paragraphe 9, page 58) concernant une garniture mécanique non montée livrée en vrac avec la pompe.
 1. Assurer le transport et la mise en position verticale de la pompe / du groupe motopompe conformément à la documentation connexe.
 2. Poser la pompe sur les éléments du massif de fondation prévus à cet effet.
 3. Raccorder et aligner la pompe par rapport aux tuyauteries.
 4. Monter le moteur et la lanterne d'entraînement, consulter la notice de service du fabricant du moteur.
 5. Aligner l'accouplement suivant les instructions du fabricant de l'accouplement.
 6. Après le réglage du rotor de pompe (voir chapitre 5.3.1) enlever les dispositifs d'arrêt.

5.3.1 Contrôle et réglage du jeu de rotor de pompe

	ATTENTION
	<p>Réglage non conforme du rotor de pompe Endommagement de la pompe / de composants du groupe</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Régler le jeu en soulevant axialement le rotor de pompe.

Après un démontage complet ou à la première mise en place, contrôler et régler le rotor impérativement. Le contrôle et le réglage a toujours lieu avant le montage du moteur et de la platine de fixation.


III. 2: Cote de décollement du jeu axial

A	Cote de décollement A	B	Cote de décollement B
C	Épaisseur de la bague d'usure		

Tableau 5: Cote de décollement du jeu axial

Taille	Cote de décollement [mm]		Bague d'usure C
	A	B	
6B	3	3	8
7B	3	3	8
8B	3	3	12
8D	3	3	12
10B	3	4	15
10D	4	6	19
10F	3	5	18
12B	3	9	15
12D	3	4	20
12F	5	5	18
14B	3	4	18
14D	3	4	20
16D	4	5	22
18B	7	4	22
20B	5	6	35
22B	6	8	33
24B	6	7	35

- ✓ Des engins de levage et accessoires de levage suffisamment dimensionnés sont disponibles.
- ✓ Le montage de la pompe est terminé.
- ✓ L'entraînement n'est pas monté.

- ✓ Les écrous hexagonaux utilisés pour l'ajustage du fouloir de presse-étoupe sont desserrés.
 - ✓ Le rotor de pompe est en contact avec les aubes dans la bague d'usure.
 - ✓ La pompe est correctement alignée.
1. Mesurer et noter l'écartement entre le plan d'appui de la lanterne d'entraînement et le bout de l'arbre d'entraînement.
 2. Tourner l'écrou de réglage en sens horaire et soulever ainsi le rotor de pompe jusqu'à ce que la cote de décollement A du jeu axial indiquée dans le tableau *Cote de décollement du jeu axial* soit atteinte.
 3. Après le réglage de la cote de décollement du jeu axial continuer à tourner l'écrou de réglage jusqu'à ce que les perçages pour les vis de blocage et les perçages filetés soient alignés. Ce faisant, le jeu autorisé augmente légèrement.
 4. Monter les vis de blocage de l'écrou de réglage.
 5. Tourner le rotor de pompe à la main et contrôler si le rotor de pompe se laisse tourner sans obstacles. S'il frotte quelque part, une résistance accrue à la rotation se fera sentir.
 6. Enlever les dispositifs d'arrêt de la garniture mécanique, s'ils ne sont pas encore enlevés.

5.4 Raccordement de la tuyauterie

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ DANGER</div> <p>Dépassement des contraintes autorisées au niveau des brides de pompe Danger de mort par la fuite de fluide pompé brûlant, toxique, corrosif ou inflammable aux points de non-étanchéité !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La pompe ne doit pas servir de point d'appui aux tuyauteries. ▷ Étayer les tuyauteries juste en amont de la pompe. Les raccorder correctement et sans contraintes. ▷ Respecter les forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe. ▷ Compenser la dilatation thermique des tuyauteries par des mesures adéquates.
	<div style="background-color: #f1c40f; color: black; padding: 5px;">ATTENTION</div> <p>Mise à la terre non conforme lors de travaux de soudure sur la tuyauterie Destruction des roulements (effet Pitting) !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dans le cas de travaux de soudure électrique, éviter impérativement de raccorder la mise à la terre de l'appareil de soudure sur la pompe ou le socle. ▷ Éviter les courants de retour dans les roulements.

	NOTE
	<p>Selon le type d'installation et de pompe, il est recommandé de monter des clapets de non-retour et des vannes d'isolement. Ceux-ci doivent être montés de telle sorte qu'ils n'entravent pas la vidange ou le démontage de la pompe.</p>

- ✓ En fonctionnement en aspiration, la tuyauterie d'aspiration / d'amenée doit monter vers la pompe ; en cas de fonctionnement en charge, elle doit descendre vers la pompe.
- ✓ En amont de la bride d'aspiration est prévue une distance de stabilisation d'une longueur d'au moins deux fois le diamètre de la bride d'aspiration.
- ✓ Les diamètres nominaux des tuyauteries sont au moins égaux à ceux des raccords de la pompe. Prévoir un coude favorable à l'écoulement entre la tuyauterie d'aspiration / d'amenée et la pompe.
- ✓ Pour éviter des pertes de charge trop élevées, les divergents doivent avoir un angle d'élargissement de 8°.
- ✓ Les tuyauteries sont étayées juste en amont de la pompe et raccordées sans contraintes.
 1. Nettoyer à fond, rincer et souffler à l'air les réservoirs, les tuyauteries et les raccords (notamment si les installations sont neuves).
 2. Retirer les protections des brides d'aspiration et de refoulement de la pompe avant de raccorder la pompe à la tuyauterie.
 3. Si une manchette anti-vibratile est prévue sur le site, celle-ci doit comporter au moins des tirants extérieurs pour éviter des forces de réaction non autorisées.

	ATTENTION
	<p>Gratons de soudure, calamine et autres impuretés dans les tuyauteries Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Enlever les impuretés contenues dans les tuyauteries. ▸ Si nécessaire, prévoir un filtre.

4. Si nécessaire, monter un filtre sur la tuyauterie.
5. Raccorder les orifices de la pompe à la tuyauterie.

	ATTENTION
	<p>Agents de rinçage et de décapage agressifs Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Le mode et la durée du fonctionnement en nettoyage (rinçage et décapage) dépendent des matériaux utilisés pour le corps et les joints d'étanchéité.

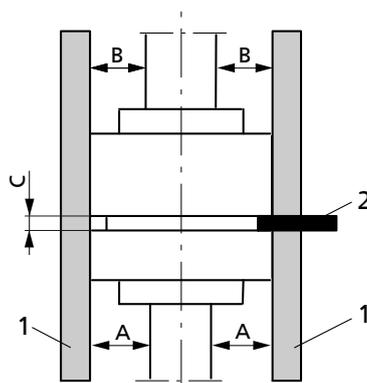
5.5 Capotage / Calorifugeage

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Dispositifs de sécurité non montés Risque de blessures par les composants en rotation ou la fuite de fluide pompé !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Remonter et remettre en service correctement tous les dispositifs de protection et de sécurité dès la fin des travaux.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Les corps redresseur et les corps de palier prennent la température du fluide pompé. Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Calorifuger le corps redresseur. ▷ Monter des dispositifs de protection.
	ATTENTION
	<p>Surchauffe à l'intérieur du corps de palier Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Le corps de palier et le couvercle de palier ne doivent pas être calorifugés.

5.6 Lignage de la pompe et du moteur

	⚠ DANGER
	<p>Surchauffe de l'accouplement ou des paliers occasionnée par un désalignement de l'accouplement Risque d'explosion ! Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Assurer à tout moment le lignage correct de l'accouplement.
	ATTENTION
	<p>Désalignement des arbres de pompe et de moteur Endommagement de la pompe, du moteur et de l'accouplement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler l'accouplement après la mise en place de la pompe et le raccordement de la tuyauterie.



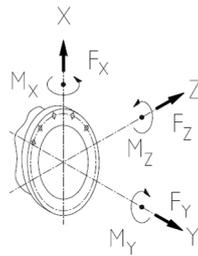
III. 3: Contrôler le lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge
---	-------	---	-------

- ✓ Le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable sont démontés.
1. Placer la règle sur la périphérie des deux demi-accouplements, parallèlement à l'axe.
 2. Tenir la règle à la main sans la bouger et tourner l'accouplement à la main.
 L'accouplement est correctement aligné si les cotes A et B par rapport à l'arbre sont identiques sur toute la périphérie.
 Le décalage entre les demi-accouplements, aussi bien radialement qu'axialement, ne doit pas dépasser 0,05 mm. Respecter la notice de service du fabricant de l'accouplement !

3. En cas d'un désalignement, desserrer les vis sur le moteur et réaligner.
4. Resserrer les vis.
5. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement et de l'arbre.
L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.
6. Remonter le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
7. Contrôler l'écartement entre l'accouplement et le protège-accouplement.
L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

5.7 Forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe



III. 4: Forces et moments autorisés

Forces et moments agissant sur les brides de pompe, voir fiche de spécifications.
Les valeurs indiquées ne sont pas valables pour les forces de réaction de manchettes sans tirants ! (Valeurs autorisées, voir plan d'encombrement ou nous consulter)

Les forces résultantes autorisées se calculent avec les formules suivantes :

$$F_{res} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

Les forces et moments indiqués sont uniquement valables pour des contraintes statiques. Si les valeurs indiquées sont excédées, contrôler encore une fois.
Les valeurs indiquées sont valables pour installation sur éléments scellés vissés sur le massif de fondation rigide et plan.

5.8 Raccords auxiliaires

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Bouchons filetés sous pression Blessures dues aux projections de pièces et aux fuites de fluide pompé !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne pas utiliser les bouchons filetés pour décharger la pression à l'intérieur du corps de pompe. ▷ Toujours utiliser un dispositif de purge approprié (p. ex. robinet de purge)
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Raccords auxiliaires non utilisés ou non conformes (p. ex. liquide de barrage, liquide de rinçage, etc.) Risque de blessure en cas de fuite de fluide pompé ! Risque de brûlures ! Dysfonctionnement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter la quantité, les dimensions et la position des raccords auxiliaires indiqués dans le plan d'installation ou de tuyauterie ainsi que les informations sur la pompe (si existantes). ▷ Utiliser les raccords auxiliaires prévus.

Pour les raccords auxiliaires, consulter les documents connexes.

5.9 Raccordement électrique

	DANGER
	<p>Raccordement électrique non conforme Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour le raccordement électrique, se référer également à la norme CEI 60079-14. ▷ Pour les moteurs protégés contre les explosions, utiliser toujours un disjoncteur moteur.

	DANGER
	<p>Travaux de raccordement électrique réalisés par un personnel non qualifié Danger de mort par choc électrique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Le raccordement électrique doit être réalisé par un électricien qualifié et habilité. ▷ Respecter les prescriptions de la norme CEI 60364 et, dans le cas de protection contre les explosions, celles de la norme EN 60079. ▷ Se conformer à la notice de service du moteur.

	AVERTISSEMENT
	<p>Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▷ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.

	AVERTISSEMENT
	<p>Connexion au réseau non conforme Endommagement du réseau électrique, court-circuit !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter les conditions de raccordement établies par les compagnies d'électricité locales.

1. Comparer la tension du secteur avec les indications portées sur la plaque signalétique du moteur.
2. Choisir le couplage adéquat.

	NOTE
	L'installation d'un dispositif de protection du moteur est recommandée.

5.9.1 Mise à la terre

 	DANGER
	<p>Charge électrostatique Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Raccorder la liaison équipotentielle à la mise à la terre prévue à cet effet.

5.10 Contrôle du sens de rotation

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Température excessive générée par le contact de parties fixes et mobiles Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais contrôler le sens de rotation de la pompe en marche à sec. ▷ Désaccoupler la pompe avant de contrôler le sens de rotation.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Arbre en rotation lors du contrôle du sens de rotation Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Garder une distance de sécurité suffisante. ▷ Respecter les règlements généraux de prévention contre les accidents.
	<p>ATTENTION</p> <p>Mauvais sens de rotation du moteur et de la pompe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter la flèche sur la pompe qui indique le sens de rotation. ▷ Contrôler le sens de rotation. Si nécessaire, contrôler le raccordement électrique et corriger le sens de rotation.

- ✓ La pompe et le moteur ont été entièrement désaccouplés.
 - ✓ Tous les composants du moteur (par ex. demi-accouplement monté sur l'arbre moteur) sont bloqués.
1. Mettre le moteur brièvement en marche et observer le sens de rotation du moteur.
 2. Contrôler le sens de rotation.
Le sens de rotation du moteur doit correspondre au sens de la flèche portée sur la pompe.
 3. En cas de sens de rotation incorrect, contrôler le raccordement électrique du moteur et, le cas échéant, l'armoire électrique.

5.11 Démontage du dispositif de sécurité de transport

Si existant, enlever le dispositif de sécurité de transport.

5.12 Remplissage de lubrifiant

	<p>ATTENTION</p> <p>Stockage temporaire trop long du groupe motopompe Encrassement, formation d'eau de condensation, résinification ou fuite de la graisse !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler si le groupe est encrassé et s'il y a de l'eau de condensation. ▷ Renouveler toute la graisse avant la mise en service. ▷ Renouveler la graisse à chaque démontage des paliers.
---	---

Paliers lubrifiés à la graisse Les paliers lubrifiés à la graisse sont déjà remplis.

Paliers lubrifiés à l'huile Remplir le corps de palier de lubrifiant liquide jusqu'au marquage.
 Qualité d'huile : voir fiche de spécifications
 Quantité d'huile : voir fiche de spécifications

	ATTENTION
	Remplissage d'huile insuffisant dans le corps de palier Endommagement des paliers ! <ul style="list-style-type: none">▷ Contrôler régulièrement le niveau du lubrifiant liquide.▷ Remplir le corps de palier de lubrifiant liquide toujours jusqu'au marquage.
	NOTE
Un niveau d'huile trop haut ou des quantités de graisse trop élevées conduisent à une augmentation de la température, un manque d'étanchéité ou la fuite d'huile.	

6 Mise en service / Mise hors service

6.1 Mise en service

6.1.1 Conditions préalables à la mise en service

Avant la mise en service du groupe motopompe, respecter les points suivants :

- Le groupe motopompe est branchés correctement avec tous les dispositifs de protection. (⇒ paragraphe 5.9, page 27)
- La pompe est immergée jusqu'au niveau d'eau minimum prescrit. (Voir plan d'installation)
- Le sens de rotation a été contrôlé. (⇒ paragraphe 5.10, page 28)
- Tous les raccords auxiliaires sont raccordés et opérationnels.
- Le dispositif de sécurité de transport a été enlevé.
- Les lubrifiants ont été contrôlés et remplis.
- Après une période d'arrêt prolongée de la pompe / du groupe motopompe, les mesures décrites dans (⇒ paragraphe 6.4, page 38) ont été effectuées.
- Le lignage de l'accouplement a été contrôlé.

6.1.2 Remplissage de lubrifiant

	ATTENTION
	<p>Niveau d'huile non conforme dans le corps de palier Endommagement de la pompe !</p> <p>▷ Contrôler le niveau d'huile uniquement à l'arrêt de la pompe.</p>

Informations concernant les lubrifiants à utiliser (⇒ paragraphe 9, page 58)

1. Contrôler le remplissage de graisse de la butée avant la mise en service. Si nécessaire, remplir ou remplacer le lubrifiant.
2. Contrôler le niveau d'huile et la qualité d'huile de l'entraînement. Si nécessaire, remplir ou remplacer le lubrifiant.

6.1.3 Remplissage et purge de la pompe

Longueur de la pompe ≤ 9 m

Jusqu'à une longueur de pompe max. de 9 m, un remplissage n'est pas nécessaire.

Longueur de la pompe > 9 m

- | | |
|------------------|--|
| Entonnoir | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tourner l'entonnoir afin de libérer le passage. 2. Remplir l'entonnoir jusqu'à ce que la partie de contact du palier de guidage soit humide. 3. Tourner l'entonnoir dans le sens opposé afin d'obturer le passage. |
| Réservoir | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ouvrir le couvercle du réservoir. 2. Mettre le robinet en dessous du réservoir en position d'ouverture. 3. Remplir de l'eau par l'intermédiaire du réservoir jusqu'à ce que la partie de contact du palier de guidage soit humide. 4. Fermer le robinet. |

6.1.4 Démarrage

 	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Dépassement des températures et pressions limites autorisées causé par des tuyauteries d'aspiration et / ou de refoulement fermées</p> <p>Risque d'explosion ! Fuite de fluide pompé surchauffé ou toxique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner la pompe avec vannes de refoulement et/ou d'aspiration fermées. ▷ Démarrer le groupe motopompe avec vanne de refoulement partiellement ou entièrement ouverte.

 	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Températures excessives causées par la marche à sec ou une teneur en gaz trop élevée dans le fluide pompé</p> <p>Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe non rempli. ▷ Remplir la pompe correctement. ▷ Exploiter la pompe uniquement dans la plage de fonctionnement autorisée.

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Groupes motopompes à niveau de bruit élevé</p> <p>Endommagement de l'ouïe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ À proximité d'un groupe motopompe en fonctionnement, toutes les personnes doivent porter l'équipement de protection individuel / des protège-oreilles. ▷ Respecter le niveau de bruit. (⇨ paragraphe 4.5, page 17)

	<p>ATTENTION</p>
	<p>Bruits, vibrations, températures ou fuites anormaux</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Arrêter sans délai la pompe / le groupe motopompe. ▷ Remettre le groupe motopompe en service après avoir remédié aux causes.

- ✓ La zone d'entrée (la chambre d'entrée, par ex.) et le réseau de tuyauterie de l'installation ont été nettoyés.
- ✓ La pompe, la tuyauterie d'aspiration et, le cas échéant, le réservoir d'alimentation ont été purgés et remplis de fluide pompé.
- ✓ Les conduites de remplissage et de purge sont obturées.

	<p>ATTENTION</p>
	<p>Démarrage avec vanne de refoulement ouverte</p> <p>Surcharge du moteur !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Prévoir une réserve de puissance suffisante du moteur.

1. Ouvrir en grand la vanne d'alimentation / d'aspiration.
2. Fermer ou ouvrir légèrement la vanne de refoulement.
3. Mettre le moteur en marche.
4. Dès que la vitesse de régime est atteinte, ouvrir lentement la vanne de refoulement jusqu'à ce que le point de fonctionnement soit atteint.

	DANGER
	<p>Fuites au niveau des points d'étanchéité à la température de service Fuite de fluide pompé brûlant ou toxique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Après avoir atteint la température de service et/ou en cas de fuites, arrêter le groupe motopompe et resserrer les tirants d'assemblage aux couples indiqués. ▷ En cas de fuite au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre, contrôler le lignage de l'accouplement et, si nécessaire, réaligner.

6.1.5 Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre

	NOTE
	Suivant la version, la garniture mécanique est montée en usine ou livrée non montée (voir instruction de montage (⇒ paragraphe 9, page 58))

Garniture mécanique En fonctionnement, les fuites à la garniture mécanique sont imperceptibles (vapeur). Les garnitures mécaniques sont sans entretien.

Garniture de presse-étoupe En fonctionnement, la garniture de presse-étoupe doit goutter légèrement ! (env. 20 gouttes par minute)

 	DANGER
	<p>Températures excessives en cas de garnitures de presse-étoupe Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ L'utilisation de garnitures de presse-étoupe est interdite en atmosphère explosible. ▷ Arrêter sans délai le groupe motopompe !

Le taux de fuite minimum dépend de la nature du fluide pompé, de la pression, de la vitesse de glissement et de la température.

Valeurs de fuite de la garniture de presse-étoupe : voir fiche de spécifications

	ATTENTION
	<p>Fuite trop élevée ou inexistante de la garniture de presse-étoupe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Fuite trop élevée - resserrer le fouloir de presse-étoupe jusqu'à ce que le taux de fuite soit correct. ▷ Sans fuite - arrêter sans délai le groupe motopompe.

	AVERTISSEMENT
	<p>Travaux à proximité immédiate de composants en rotation Blessures des mains !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Les travaux doivent être exécutés exclusivement par un personnel qualifié. ▷ Procéder aux travaux avec une prudence extrême.

Réglage du taux de fuite

- Avant la mise en service**
1. Serrer légèrement à la main les écrous du fouloir de presse-étoupe.
 2. Contrôler le logement perpendiculaire et centré du fouloir de presse-étoupe au moyen d'une jauge de guidage.
- ⇒ Après le remplissage de la pompe, il doit y avoir une certaine fuite.
(Uniquement valable pour les pompes avec tuyauterie d'aspiration et pression d'entrée correspondante.)

Après cinq minutes de fonctionnement

Le taux de fuite peut être réduit.

1. Serrer les écrous du fouloir de presse-étoupe d'un sixième de tour.
2. Surveiller le taux de fuite pendant cinq minutes.

Fuite trop élevée :

répéter les opérations 1 et 2 jusqu'à ce que le taux minimum soit atteint.

Fuite trop faible :

desserrer légèrement les écrous du fouloir de presse-étoupe.

Sans fuite :

arrêter immédiatement le groupe motopompe !

Desserrer le fouloir de presse-étoupe et répéter la mise en service.

Contrôle du taux de fuite

Après le réglage, contrôler le taux de fuite à température maximale du fluide pompé pendant environ deux heures.

À pression minimum du fluide pompé, contrôler au niveau de la garniture de presse-étoupe si le taux de fuite est suffisant.

6.1.6 Arrêt

	ATTENTION
	<p>Retour du fluide pompé (non valable pour les pompes avec dispositif anti-dévireur) Endommagement du moteur et du bobinage ! Vitesse de rotation inverse du moteur trop élevée !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Endommagement du palier-support en cas d'une rotation inverse prolongée. (Valable pour le palier radial de la version palier lisse lubrifié à l'huile) ▷ Respecter les vitesses de rotation inverse du moteur. Voir la documentation du fabricant jointe au dossier technique fourni. ▷ Fermer les vannes d'arrêt.

✓ La vanne d'aspiration est ouverte et le reste.

1. Fermer lentement la vanne de refoulement.
2. Arrêter le moteur immédiatement après la fermeture de la vanne d'arrêt et veiller à son arrêt lent et régulier sans freinage anormal.

	NOTE
	<p>Si un clapet de non-retour est monté sur la tuyauterie de refoulement, la vanne d'arrêt peut rester ouverte si les conditions d'installation et les prescriptions sont prises en compte et respectées.</p>

	NOTE
	<p>Dans le cas où un sectionnement n'est pas possible, la pompe tourne en marche arrière. La vitesse en rotation inverse doit être inférieure à la vitesse de rotation nominale.</p>

En cas d'arrêts prolongés :

1. Fermer la vanne d'aspiration éventuellement montée sur la tuyauterie d'aspiration.
2. Fermer les raccords auxiliaires.

	ATTENTION
	<p>Risque de gel en cas d'arrêt prolongé de la pompe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Vidanger la pompe et les chambres de refroidissement / de réchauffage, si prévues, et/ou les protéger contre le gel.

6.2 Limites d'application

	⚠ DANGER
	<p>Dépassement des limites d'application relatives à la pression, à la température, au fluide pompé et à la vitesse de rotation Risque d'explosion ! Fuite de fluide pompé brûlant ou toxique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les caractéristiques de service indiquées dans la fiche de spécifications. ▸ Ne jamais véhiculer des fluides autres que ceux pour lesquels la pompe a été conçue. ▸ Éviter un fonctionnement prolongé de la pompe vanne fermée. ▸ Sans autorisation écrite du constructeur, ne jamais faire fonctionner la pompe à des températures, pressions ou vitesses de rotation supérieures à celles indiquées dans la fiche de spécifications et/ou sur la plaque signalétique.

	⚠ DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Protéger la pompe contre la marche à sec par des mesures appropriées (surveillance du niveau de remplissage, par exemple) s'il s'agit de vidanger des cuves ou réservoirs.

6.2.1 Pression de service maximale

	ATTENTION
	<p>Dépassement de la pression de service autorisée Endommagement des raccords, joints d'étanchéité et orifices !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ne pas dépasser la pression de service indiquée dans la fiche de spécifications.

La pression de service maximale dépend de la taille de la pompe, des matériaux de la pompe et de la pression nominale des brides.

Ne pas dépasser la pression maximale définie en fonction de la taille et des matériaux ainsi que la pression nominale maximale de la bride.

Pression de service maximale : voir fiche de spécifications

6.2.2 Température du fluide pompé

	ATTENTION
	<p>Température trop élevée ou trop basse du liquide pompé Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Éviter un fonctionnement prolongé de la pompe vanne fermée. ▷ Ne jamais faire fonctionner la pompe à des températures supérieures ou inférieures à celles indiquées dans la fiche de spécifications ou sur la plaque signalétique, sans accord écrit du constructeur.

Dans le cas où la fiche de spécification ne la précise pas, les températures limites suivantes s'appliquent. Celles-ci doivent être respectées.

Tableau 6: Températures limites du liquide pompé

Température minimale du liquide pompé	0 °C
Température maximale du liquide pompé	+ 60 °C

6.2.3 Fluides pompés abrasifs / substances solides

	ATTENTION
	<p>Substances abrasives ou solides dans le fluide pompé Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter les valeurs limites indiquées dans la fiche de spécifications. ▷ Rincer la tuyauterie avant la mise en service. ▷ Le cas échéant, prévoir des filtres.

La teneur en substances solides ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la fiche de spécifications.

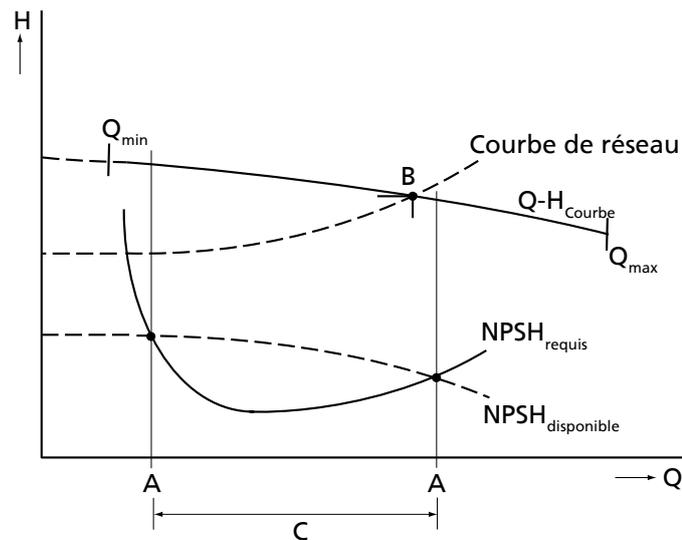
Le transport de fluides contenant des substances abrasives entraîne, en règle générale, une usure plus importante de l'hydraulique et de la garniture d'étanchéité d'arbre. Réduire les intervalles d'inspection.

	NOTE
	<p>Les substances solides, et en particulier les substances à fibres longues, ainsi que les restes de plastique ou des substances solides équivalentes peuvent entraîner le bouchage des conduites de barrage ou de rinçage et l'endommagement de la garniture mécanique.</p>

6.2.4 Plage de fonctionnement hydraulique

	ATTENTION
	<p>Limites hydrauliques excédées ou non atteintes Endommagement de la pompe et du moteur</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter les valeurs limites stipulées dans la fiche de spécifications. ▷ Au démarrage, un fonctionnement bref dans la plage critique en-dessous de Q_{min} est autorisé.

Informations générales concernant la plage de fonctionnement hydraulique



III. 5: Limites de fonctionnement de la pompe

NPSH _{disp.}	Pression d'aspiration existante	NPSH _{requis}	Pression d'aspiration requise de la pompe
A	Limites d'application	B	Point de fonctionnement
C	Plage d'application sans marge de sécurité NPSH		

Le débit « Q » s'établit automatiquement en fonction de la hauteur manométrique à franchir et de la courbe débit-hauteur. Les limites de fonctionnement de la pompe dépendent de facteurs indépendants l'un de l'autre.

Limites de charge partielle pour les débits faibles

Cette limite est le débit minimum (Q_{min}) de la courbe débit-hauteur ou la partie de la courbe débit-hauteur qui n'est plus représentée.

Limites dans les plages de charge partielle et de surcharge dues au NPSH

Ces deux limites dépendent du rapport NPSH_{requis} et NPSH_{disp.}.

Ces limites NPSH sont déterminées comme suit :

les points d'intersection des courbes NPSH_{requis} et NPSH_{disp.} sont projetés sur la courbe débit-hauteur et définissent les limites de fonctionnement.

Si le groupe motopompe fonctionne en dehors des limites de fonctionnement ou si les conditions de l'installation changent, contrôler le NPSH.

Le cas échéant, consulter le service après-vente le plus proche.

6.2.5 Fréquence de démarrages

	<p>⚠ DANGER</p>
	<p>Température trop élevée à la surface du moteur Risque d'explosion ! Endommagement du moteur !</p> <p>▷ Pour les moteurs protégés contre les explosions, respecter les informations du fabricant relatives à la fréquence de démarrages.</p>
	<p>ATTENTION</p>
	<p>Redémarrage lorsque le moteur est en train de ralentir Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <p>▷ Redémarrer le groupe motopompe uniquement après l'arrêt total du rotor de pompe.</p>

En règle générale, la fréquence de démarrages dépend de la montée en température max. autorisée du moteur. Elle dépend dans une large mesure des réserves de puissance du moteur en fonctionnement stationnaire et des conditions de démarrage (démarrage direct, étoile-triangle, moments d'inertie, etc.)
Se conformer à la notice de service du moteur.

6.2.6 Fluide pompé

6.2.6.1 Température du fluide pompé

	ATTENTION
	<p>Température trop élevée ou trop basse du liquide pompé Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Éviter un fonctionnement prolongé de la pompe vanne fermée. ▷ Ne jamais faire fonctionner la pompe à des températures supérieures ou inférieures à celles indiquées dans la fiche de spécifications ou sur la plaque signalétique, sans accord écrit du constructeur.

Dans le cas où la fiche de spécification ne la précise pas, les températures limites suivantes s'appliquent. Celles-ci doivent être respectées.

Tableau 7: Températures limites du liquide pompé

Température minimale du liquide pompé	0 °C
Température maximale du liquide pompé	+ 60 °C

6.2.6.2 Fluides pompés abrasifs / substances solides

	ATTENTION
	<p>Substances abrasives ou solides dans le fluide pompé Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter les valeurs limites indiquées dans la fiche de spécifications. ▷ Rincer la tuyauterie avant la mise en service. ▷ Le cas échéant, prévoir des filtres.

La teneur en substances solides ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la fiche de spécifications.

Le transport de fluides contenant des substances abrasives entraîne, en règle générale, une usure plus importante de l'hydraulique et de la garniture d'étanchéité d'arbre. Réduire les intervalles d'inspection.

	NOTE
	<p>Les substances solides, et en particulier les substances à fibres longues, ainsi que les restes de plastique ou des substances solides équivalentes peuvent entraîner le bouchage des conduites de barrage ou de rinçage et l'endommagement de la garniture mécanique.</p>

6.3 Mise hors service / Stockage / Conditionnement

6.3.1 Mesures à prendre pour la mise hors service

La pompe / le groupe motopompe reste monté sur la tuyauterie

- ✓ Une alimentation suffisante en fluide pompé est assurée pour la mise en service périodique (dégommage) de la pompe.⁵⁾
 1. Dans le cas d'un arrêt prolongé du groupe motopompe, le mettre en route pendant environ cinq minutes à intervalles réguliers (un mois à trois mois). La formation de dépôts à l'intérieur de la pompe et à l'aspiration est ainsi évitée.⁵⁾

La pompe / le groupe motopompe est démonté(e) et stocké(e)

- ✓ La pompe a été vidangée correctement et les consignes de sécurité relatives au démontage de la pompe ont été respectées.
 1. Asperger l'intérieur du corps de pompe, en particulier la zone du jeu hydraulique de roue, d'un agent de conservation.
 2. Vaporiser l'agent de conservation à travers les orifices d'aspiration et de refoulement.
Il est recommandé d'obturer les orifices par la suite (par ex. avec des capuchons en plastique).
 3. Pour protéger les pièces et surfaces non peintes de la pompe contre la corrosion, les enduire d'huile ou de graisse (huile et graisse sans silicone, de qualité alimentaire, si nécessaire).
 4. Nous consulter en ce qui concerne le conditionnement du palier.
 5. Enlever la garniture de presse-étoupe.

Pour un stockage temporaire, conditionner seulement les composants en contact avec le fluide pompé fabriqués dans des matériaux faiblement alliés. On peut utiliser des agents de conditionnement du commerce. Pour les appliquer ou enlever, respecter les instructions du fabricant.

Respecter les informations et instructions supplémentaires

6.4 Remise en service

Lors de la remise en service, respecter les consignes de mise en service (⇒ paragraphe 6.1, page 30) et les limites d'application (⇒ paragraphe 6.2, page 34) .

Avant la remise en service de la pompe / du groupe motopompe, effectuer également les opérations d'entretien et de maintenance. (⇒ paragraphe 7, page 39)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Dispositifs de sécurité non montés Risque de blessures par les composants mobiles ou la fuite de fluide pompé !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Remonter et remettre en service correctement tous les dispositifs de protection et de sécurité dès la fin des travaux.
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">NOTE</p> <p>Le remplacement de tous les élastomères est recommandé pour les pompes/groupes motopompes qui ont plus de 5 ans.</p>

5) Si la zone d'entrée (le coude d'entrée, par exemple) et la pompe sont sèches, il faut prendre des mesures spéciales pour la mise en service périodique - voir chapitre Maintenance périodique et fréquences d'inspection ou nous consulter.

7 Maintenance

7.1 Consignes de sécurité

	⚠ DANGER
	<p>Groupe motopompe mal entretenu Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Procéder à une maintenance régulière du groupe motopompe. ▸ Élaborer un plan d'entretien qui attache une importance particulière aux lubrifiants, à la garniture d'étanchéité d'arbre et à l'accouplement.

L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient exécutés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▸ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les dispositions légales. ▸ Lors de la vidange du fluide pompé, prendre des mesures de protection pour les personnes et l'environnement. ▸ Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Stabilité insuffisante Risque de se coincer les mains et les pieds !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pendant le montage et le démontage, sécuriser la pompe / le groupe motopompe / les composants de pompe pour les empêcher de basculer.

La mise en place d'un plan d'entretien permet d'éviter des réparations coûteuses tout en minimisant les travaux d'entretien, et d'obtenir un fonctionnement correct et fiable de la pompe, du groupe motopompe et des composants de pompe.

	NOTE
	<p>Le Service KSB est à votre disposition pour tous les travaux d'entretien, de maintenance et de montage. Pour les coordonnées de contact, voir la fiche de spécifications.</p>

Ne jamais forcer lors du démontage et du montage du groupe motopompe.

7.2 Maintenance / Inspection

7.2.1 Surveillance en service

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La chambre de pompe en contact avec le fluide pompé ainsi que la chambre d'étanchéité et les circuits auxiliaires doivent toujours être remplis de fluide pompé. ▷ Assurer une pression d'aspiration suffisante. ▷ Prévoir des dispositifs de surveillance appropriés.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Températures excessives occasionnées par des paliers surchauffés ou des joints défectueux Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler régulièrement le niveau du lubrifiant. ▷ Contrôler régulièrement la température des paliers à roulement / des corps de palier. ▷ Contrôler régulièrement le bruit de marche des paliers à roulement.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Températures excessives causées par marche à sec Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe non rempli. ▷ Ne jamais fermer la vanne d'aspiration et/ou d'alimentation pendant le fonctionnement.
	<p>ATTENTION</p> <p>Dépassement de la température limite du fluide pompé Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Un fonctionnement prolongé vanne fermée n'est pas autorisé (échauffement du fluide pompé). ▷ Respecter les températures indiquées dans la fiche de spécifications et le paragraphe « Limites d'application ». (⇒ paragraphe 6.2, page 34)

Pendant le fonctionnement, respecter et contrôler les points suivants :

- La marche de la pompe doit toujours être régulière et exempte de vibrations.
- En cas de lubrification à l'huile, contrôler le niveau d'huile.
(⇒ paragraphe 5.12, page 28)
- Contrôler la garniture d'étanchéité d'arbre. (⇒ paragraphe 6.1.5, page 32)
- Contrôler l'étanchéité des joints statiques.

- Contrôler le bruit de marche des roulements.
Des vibrations, du bruit et une puissance absorbée trop élevée dans des conditions d'exploitation inchangées sont les signes d'usure des roulements.
- Contrôler le bon fonctionnement des raccords auxiliaires existants.
- Contrôler la pompe de réserve.
Pour assurer la disponibilité des pompes de réserve, les mettre en service une fois par mois.
- Contrôler la température des paliers.
La température des paliers ne doit jamais dépasser la valeur indiquée sur la fiche de spécifications (mesurée à l'extérieur sur le corps de palier).
Si un dispositif de contrôle de la température est prévu, les températures mesurées aux points de mesure des capteurs doivent correspondre aux températures des paliers stipulées dans la fiche de spécifications.
- Contrôler les éléments élastiques ou rigides à la torsion de l'accouplement / de l'arbre articulé et, si nécessaire, les renouveler.
- Contrôler les manomètres (si prévus).
- Contrôler l'entraînement conformément à la documentation du fabricant.
- Le montage sans contact du protège-accouplement est impératif.
- La prise de terre doit être montée et repérée.
- Circuit de refroidissement, si prévu
Mettre la pompe hors service au moins une fois par an et nettoyer à fond le circuit de refroidissement.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;">ATTENTION</p> <p>Fonctionnement hors de la température de palier autorisée Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La température des paliers de la pompe / du groupe motopompe ne doit jamais dépasser la valeur indiquée sur la fiche de spécifications (mesurée à l'extérieur sur le corps de palier).
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">NOTE</p> <p>À la première mise en service, des températures élevées peuvent se présenter au niveau des roulements graissés. Elles sont dues à la phase de rodage. La température définitive n'est atteinte qu'après un certain temps de fonctionnement (jusqu'à 48 h en fonction des conditions).</p>

7.2.2 Travaux d'inspection

	<p style="background-color: #D9534F; color: white; margin: 0;">⚠ DANGER</p> <p>Températures excessives occasionnées par frottement, choc ou étincelles par frottement Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Contrôler régulièrement le protège-accouplement, les composants en matière synthétique et tous les autres recouvrements des composants en rotation pour détecter des déformations et pour vérifier si l'écart par rapport aux composants en rotation est suffisant.
---	--

7.2.2.1 Remarque générale

Procéder au contrôle et à la maintenance de tous les composants des groupes motopompes conformément aux notices de service respectives fournies par les fabricants.

Documentation des fabricants, voir documents connexes.

7.2.2.2 Entretien régulier et fréquences d'inspection

Tableau 8: Maintenance périodique et fréquences d'inspection

Intervalle	Nombre de personnes	Temps	Travail d'entretien
Tous les jours	1	6 min.	▪ Contrôler les fuites à l'étanchéité d'arbre.
	1	6 min.	▪ Contrôler le niveau d'huile et faire l'appoint si nécessaire (uniquement pour paliers lubrifiés à l'huile).
Toutes les semaines	1	15 min.	▪ Contrôler le bon fonctionnement de la pompe. (Pression d'aspiration, hauteur manométrique, température des paliers, bruits et vibrations).
Tous les mois	1	15 min.	▪ Contrôler le jeu de torsion de l'accouplement / l'arbre articulé (voir notice de service de l'accouplement / l'arbre articulé).
	1	15 min.	▪ Commuter sur une pompe de réserve (si prévue) ou lancer l'essai hydraulique (5 minutes).
⁶⁾	1	15 min.	▪ Regraisser les roulements graissés, quantité de graissage voir fiche de spécifications
⁶⁾	1	15 min.	▪ Contrôler les roulements lubrifiés à l'huile
Tous les 4 ans ou en cas de perte de hauteur manométrique de la pompe	2	⁷⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspection générale et révision de la pompe suivant la notice de service. ▪ Contrôler et, le cas échéant, remplacer : <ul style="list-style-type: none"> – palier, bague d'usure, bague d'usure de roue, chemise d'arbre sous garniture – roue et arbre – remplacer les joints

7.2.2.3 Contrôle des jeux

L'agrandissement des jeux porte atteinte aux performances de la pompe. Des pertes de rendement et de hauteur manométrique en sont la conséquence.

Pour contrôler les jeux, démonter le rotor. Si le jeu maximum autorisé est dépassé, remplacer les bagues d'usure du corps et de la roue (si existante).

Jeux : voir fiche de spécifications

6) Pour les intervalles, voir fiche de spécifications

7) En fonction des travaux à exécuter sur la base des heures de fonctionnement, des conditions de service, etc.

	NOTE
	En cas de dépassement des jeux max. indiqués, remplacer les composants concernés.

7.2.2.4 Nettoyage du filtre

	ATTENTION
	<p>Pression d'aspiration insuffisante causée par un filtre / une crépine obstrué(e) sur la tuyauterie d'aspiration</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Surveiller le degré d'encrassement du filtre / de la crépine par des mesures adéquates (par ex. manomètre de pression différentielle). ▷ Nettoyer le filtre / la crépine à intervalles appropriés.

7.2.2.5 Lubrification et renouvellement du lubrifiant des paliers-support

	⚠ DANGER
	<p>Températures excessives occasionnées par des paliers surchauffés ou des joints de palier défectueux</p> <p>Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler régulièrement l'étanchéité des joints de palier. ▷ Contrôler régulièrement l'état du lubrifiant. ▷ Contrôler régulièrement le niveau d'huile et faire l'appoint. (Uniquement paliers lubrifiés à l'huile)

	ATTENTION
	<p>Stockage temporaire trop long du groupe motopompe</p> <p>Encrassement, formation d'eau de condensation, résinification ou fuite de la graisse !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Renouveler toute la graisse avant la mise en service. ▷ Renouveler la graisse à chaque démontage des paliers.

	ATTENTION
	<p>Stockage non conforme ou trop long de la pompe</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler en particulier les roulements et le lubrifiant. Si vous avez des raisons de penser que le roulement est endommagé, le remplacer.

7.2.2.5.1 Lubrification à la graisse

À la livraison, les paliers sont graissés avec une graisse haute qualité.

7.2.2.5.1.1 Regraissage

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Travaux à proximité immédiate de composants en rotation Blessures des mains !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Les travaux doivent être exécutés exclusivement par un personnel qualifié. ▷ Procéder aux travaux avec une prudence extrême.
	<p style="background-color: #f4c400; padding: 5px;">ATTENTION</p> <p>Graisseurs encrassés Contamination de la graisse !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Avant le regraissage, nettoyer le graisseur.

1. Nettoyer les graisseurs encrassés.
2. Monter la presse à graisse sur le graisseur.
3. Injecter la graisse.

7.2.2.5.1.2 Renouvellement de la graisse

- ✓ L'ensemble palier doit être démonté pour le renouvellement de la graisse.
1. Nettoyer soigneusement les paliers, le corps de palier et le couvercle de palier avec de l'essence, du benzène ou un produit similaire. Ensuite, éliminer parfaitement le produit nettoyant sans laisser de résidus.
 2. Vérifier l'état parfait de toutes les pièces. Remplacer les pièces endommagées.
 3. Les cavités entre les éléments roulants des roulements doivent entièrement être remplies de graisse.
 4. Les cavités dans le couvercle de palier ne doivent être remplies de graisse que de moitié.

7.2.2.5.1.3 Fréquence de renouvellement

- Regraissage : intervalles indiqués dans la fiche de spécification ; au moins, tous les 2 ans.
- Renouvellement de la graisse : à chaque démontage de la pompe

7.2.2.5.1.4 Qualité de la graisse

- Qualité de graisse : voir fiche de spécifications.

7.2.2.5.1.5 Quantité de graisse

- Quantités de remplissage et de regraissage : voir fiche de spécifications.

7.2.2.5.2 Lubrification à l'huile

En règle générale, les roulements sont lubrifiés à l'huile minérale.

7.2.2.5.2.1 Remplissage / renouvellement du lubrifiant liquide

	<p style="background-color: #f4c400; padding: 5px;">ATTENTION</p> <p>Remplissage d'huile insuffisant dans le corps de palier Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler régulièrement le niveau du lubrifiant liquide. ▷ Remplir le corps de palier jusqu'au marquage.
---	--

	NOTE
	<p>Un niveau d'huile trop élevé entraîne une montée excessive de la température, des non-étanchéités ou des fuites d'huile.</p>

Pendant le remplissage d'huile, la pompe doit être à l'arrêt. Mais s'il n'est pas possible de remplir le régulateur de niveau d'huile à l'arrêt de la pompe, une certaine quantité d'huile peut fuir temporairement. Prévoir des récipients appropriés.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Lubrifiants liquides nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour la vidange du lubrifiant liquide, prendre des mesures de protection pour le personnel et l'environnement. ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection. ▷ Recueillir et évacuer le lubrifiant liquide. ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur concernant l'évacuation de liquides nuisibles à la santé.

- ✓ Prévoir un récipient adéquat pour récupérer l'huile usée.
- 1. Placer ce récipient sous l'élément de vidange du lubrifiant liquide.
- 2. Dévisser / ouvrir l'élément de vidange du lubrifiant liquide et vidanger le lubrifiant liquide.
- 3. Après la vidange complète du corps de palier, refermer l'orifice de vidange du lubrifiant liquide.
- 4. Enlever l'élément de purge d'air.
- 5. Remplir le lubrifiant liquide jusqu'au marquage à travers l'orifice destiné à recevoir l'élément de purge d'air.
- 6. Contrôler peu après si le niveau d'huile au marquage a baissé. Si c'est le cas, rajouter de l'huile.

7.2.2.5.2.2 Fréquences de renouvellement

- Intervalles de renouvellement d'huile : voir fiche de spécifications.

7.2.2.5.2.3 Qualité d'huile

- Qualité d'huile : voir fiche de spécifications.

7.2.2.5.2.4 Quantité d'huile

- Quantité d'huile : voir fiche de spécifications.

7.3 Vidange / Nettoyage

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Recueillir et évacuer de manière conforme le fluide de rinçage et, le cas échéant, le fluide résiduel. ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection. ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur portant sur l'évacuation de fluides nuisibles à la santé.

Si le groupe motopompe a pompés des liquides dont les résidus deviennent corrosifs au contact de l'humidité de l'air ou s'enflamment au contact de l'oxygène, la pompe / le groupe motopompe doit être rincé(e), neutralisé(e) et séché(e) à l'aide d'un gaz inerte exempt d'eau.

Pour la vidange du fluide pompé, utiliser les orifices côté aspiration (si prévus) (voir plan d'installation).

7.4 Démontage du groupe motopompe

7.4.1 Généralités / consignes de sécurité

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ DANGER</p> <p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe sans préparation adéquate Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Arrêter correctement le groupe motopompe. ▸ Fermer les vannes d'aspiration et de refoulement. ▸ Vidanger la pompe et faire chuter la pression à l'intérieur de celle-ci. ▸ Fermer les raccords auxiliaires si prévus. ▸ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe par un personnel n'ayant pas la qualification requise. Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Les travaux de réparation et de maintenance doivent être effectués par un personnel spécialement formé.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▸ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Surface brûlante Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.

	 AVERTISSEMENT
	<p>Composants tranchants Risque de blessures par coupure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Procéder avec soin et précaution lors des travaux de pose et de dépose. ▷ Porter des gants protecteurs.

Respecter toujours les consignes de sécurité et les instructions.
 (⇒ paragraphe 2.7, page 10)

Dans le cas de travaux sur le moteur, observer les instructions du fabricant du moteur.

Pour le démontage et le remontage, utiliser le plan d'ensemble.

Notre Service après-vente se tient à votre disposition en cas d'incidents.

7.4.2 Préparation du groupe motopompe

	 DANGER
	<p>Glissement de la pompe / de composants hors du dispositif de suspension Danger de mort par chute de pièces !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Transporter la pompe / les composants uniquement dans la position prescrite. ▷ Ne jamais élinguer la pompe au bout d'arbre nu. ▷ Respecter les poids indiqués des composants, le centre de gravité et les points d'élingage. ▷ Respecter les règlements de prévention contre les accidents en vigueur sur le lieu d'installation. ▷ Utiliser des accessoires de levage adéquats et autorisés comme, par exemple, des pinces de levage à serrage automatique.

	 DANGER
	<p>Basculement de la pompe / du groupe motopompe Danger de mort par basculement de la pompe ou de composants !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais desserrer la visserie sans que les composants à démonter soient suspendus à l'engin de levage et sécurisés. ▷ Monter la pompe / le groupe motopompe uniquement dans l'ordre décrit. ▷ Déposer les composants uniquement sur une surface appropriée en respectant le centre de gravité et en s'assurant qu'ils ne puissent basculer.

	NOTE
	<p>Installation verticale Pour le démontage d'une pompe verticale, désolidariser celle-ci des tuyauteries et la déposer en position horizontale. Ensuite, le rotor complet peut être démonté et désassemblé.</p>

Préparation de la dépose

- ✓ Les vannes d'aspiration et de refoulement sont fermées.
- ✓ Le moteur a été débranché du réseau électrique et sécurisé contre tout redémarrage intempestif.
- ✓ La pompe a été vidangée.
 1. Démontez le circuit de rinçage et, si nécessaire, les conduites des dispositifs auxiliaires de la pompe.
 2. Enlever le protège-accouplement 681 et les revêtements 680.
 3. Désaccoupler le demi-accouplement côté pompe suivant la notice de service de l'accouplement. (Voir la documentation du fabricant jointe au dossier technique fourni).

7.4.3 Démontage de la version fournie / Mise en place

	NOTE
	Dépose et démontage de la version fournie / mise en place voir documentation connexe

7.5 Remontage du groupe motopompe

7.5.1 Généralités / Consignes de sécurité

	⚠ DANGER
	<p>Glissement de la pompe / de composants hors du dispositif de suspension Danger de mort par chute de pièces !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Transporter la pompe / les composants uniquement dans la position prescrite. ▷ Ne jamais élinguer la pompe au bout d'arbre nu. ▷ Respecter les poids indiqués des composants, le centre de gravité et les points d'élingage. ▷ Respecter les règlements de prévention contre les accidents en vigueur sur le lieu d'installation. ▷ Utiliser des accessoires de levage adéquats et autorisés comme, par exemple, des pinces de levage à serrage automatique.
	⚠ DANGER
	<p>Basculement de la pompe / du groupe motopompe Danger de mort par basculement de la pompe ou de composants !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais desserrer la visserie sans que les composants à démonter soient suspendus à l'engin de levage et sécurisés. ▷ Monter la pompe / le groupe motopompe uniquement dans l'ordre décrit. ▷ Déposer les composants uniquement sur une surface appropriée en respectant le centre de gravité et en s'assurant qu'ils ne puissent basculer.
	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe par un personnel n'ayant pas la qualification requise. Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Les travaux de réparation et de maintenance doivent être effectués par un personnel spécialement formé.
	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▸ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.
	ATTENTION
	<p>Montage non conforme Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Remonter la pompe / le groupe motopompe en respectant les règles applicables aux constructions mécaniques. ▸ Remplacer les pièces endommagées / usées. ▸ Utiliser systématiquement des pièces de rechange d'origine.
	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Pièces réchauffées pour le montage Risque de se brûler les mains</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Porter des gants de protection adéquats pour le montage. ▸ Après le montage, laisser refroidir les pièces.

Respecter systématiquement les consignes de sécurité et les instructions.
 (⇒ paragraphe 2.7, page 10)

En cas de travaux sur le moteur, respecter les instructions du fabricant du moteur.

Pour le démontage et le remontage, respecter le plan d'ensemble.

Notre Service après-vente se tient à votre disposition en cas d'incidents.

Ordre Le plan d'ensemble et les instructions de montage servent de repère pour le remontage de la pompe.

Joints toriques / joints trapézoïdaux

- Il est interdit d'utiliser des joints toriques collés à partir de la matière au mètre.
- Les joints toriques et les joints trapézoïdaux doivent être remplacés et leurs logements sur l'arbre doivent être nettoyés. Avant le remontage, monter tous les joints d'étanchéité aux bons endroits.

Produits facilitant le montage

- Respecter les informations dans les instructions de montage relatives aux agents de nettoyage, anti-grippants et d'étanchéité.
- Avant le montage, enlever les restes de produit d'étanchéité liquide.

Couples de serrage Lors du montage, serrer toutes les vis conformément aux instructions.

7.5.2 Montage de la version fournie / Mise en place

	NOTE
	Mise en place et montage de la version fournie / mise en place, voir documentation connexe

7.6 Pièces de rechange

7.6.1 Commande de pièces de rechange

Si vous avez besoin de pièce de rechange et de réserve, adressez votre commande à :

KSB Pumps Company Limited

16/2, Sir Aga Khan Road
Lahore, Pakistan

Télécopie : +92 42 3636 8878-4

Téléphone : +92 42 3630 4173-4

Pour toute commande de pièces de rechange et de réserve, indiquer :

- Numéro de commande
- Numéro de poste de commande
- Gamme
- Taille
- Année de construction

Ces informations sont indiquées sur la plaque signalétique.

Indiquer également :

- Repère et désignation de la pièce
- Nombre de pièces de rechange
- Adresse de livraison
- Mode d'expédition (fret routier / ferroviaire, voie postale, colis express, fret aérien)

7.6.2 Pièces de rechange recommandées pour un service de deux ans suivant DIN 24296

Tableau 9: Quantité recommandée de pièces de rechange à tenir en stock

Repère	Désignation des pièces	Nombre de pompes (y compris pompes de secours)						
		2	3	4	5	6 / 7	8 / 9	10 et plus
		Quantité des pièces de réserve						
211	Arbre de pompe ⁸⁾⁹⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
212	Arbre intermédiaire ⁸⁾¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	20 %
213	Arbre d'entraînement ⁸⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Roue ⁹⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	1*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	2*n ¹⁰⁾	20 %
231	Roue aspiratrice ¹⁰⁾⁹⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
	Rotor ⁹⁾ (pour pompes multicellulaires)	1	1	1	2	2	2	20 %
320	Roulement à billes à contact oblique	1	1	1	2	2	3	25 %
321	Roulement à billes à gorges profondes ¹⁰⁾	1	1	1	2	2	3	25 %
382.1	Corps de palier ¹¹⁾	1	1	1	2	2	4	50 %
384	Plateau de butée ¹¹⁾	1	1	1	2	2	4	50 %
400.1-x	Joint d'étanchéité / joint plat	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	12*n ¹⁰⁾	150 %
411.1-x	Joint d'étanchéité	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	12*n ¹⁰⁾	150 %
412.1-x	Joint torique	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	12*n ¹⁰⁾	150 %
422.1-x	Joint feutre	4*n ¹⁰⁾	6*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	8*n ¹⁰⁾	9*n ¹⁰⁾	10*n ¹⁰⁾	100 %
433	Garniture mécanique	1	1	2	2	2	3	25 %
	Garniture mécanique complète ⁹⁾							

8) avec clavettes et vis d'arbre / écrous d'arbre

9) Au choix

10) Si prévu

11) Dans le cas d'un palier-support : palier lisse

Repère	Désignation des pièces		Nombre de pompes (y compris pompes de secours)						
			2	3	4	5	6 / 7	8 / 9	10 et plus
			Quantité des pièces de réserve						
433	Garniture mécanique	Grain ⁹⁾	2	3	4	5	6	7	90 %
		Contre-grain ⁹⁾	2	3	4	5	6	7	90 %
		Joint torique ⁹⁾	2	3	4	5	7	9	100 %
		Joint sur le contre-grain ⁹⁾	2	3	4	5	7	9	100 %
		Jeu de ressorts ⁹⁾	1	1	1	1	2	2	20 %
461	Garniture de presse-étoupe (jeu) ¹²⁾		4	4	6	6	6	8	100 %
502	Bague d'usure		2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
503	Bague d'usure de la roue ¹⁰⁾		2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
521	Chemise d'étage ¹⁰⁾¹³⁾		2*n	2*n	2*n	3*n	3*n	4*n	50 %
524.1-x	Chemise d'arbre sous garniture (garniture d'étanchéité d'arbre) ¹⁰⁾		2	2	2	3	3	4	50 %
526/920.x	Manchon de centrage / écrou à encoches ¹³⁾		1	1	1	2	2	2	20 %
529	Chemise d'arbre sous coussinet (chemise d'arbre sous coussinet)		2	3	4	5	7	9	100 %
540	Douille (palier-support) ¹¹⁾		1	1	2	2	3	4	50 %
541	Douille entre étages ¹⁰⁾¹³⁾		2*n	3*n	4*n	5*n	7*n	9*n	100 %
52-1	Douille de serrage complète ¹⁰⁾¹³⁾		1*n	1*n	1*n	2*n	2*n	2*n	20 %
544	Douille fileté ¹³⁾		2	3	4	5	7	9	
545.1-x	Coussinet		2*n	3*n	4*n	5*n	7*n	9*n	100 %
840	Accouplement - éléments de transmission		1	1	2	2	3	4	30 %
851/852	Accouplement conique / à manchon fileté		1*n	1*n	2*n	2*n	3*n	4*n	30 %
920.1	Écrou ¹⁰⁾¹³⁾		1	1	2	2	3	4	30 %
931.1-x	Frein d'écrou ¹⁰⁾¹³⁾		1	1	2	2	3	4	30 %

12) Fourni en tant que matière au mètre

13) Non considéré dans la norme DIN 24296

8 Incidents : causes et remèdes

	 AVERTISSEMENT
	<p>Travaux inappropriés en vue de supprimer des dysfonctionnements</p> <p>Risque de blessures !</p> <p>▷ Pour tous les travaux destinés à supprimer les dysfonctionnements, respecter les consignes de la présente notice de service et/ou de la documentation du fabricant des accessoires concernés.</p>

Pour tous les problèmes non décrits dans le tableau ci-dessous, s'adresser au Service après-vente KSB.

- A Pression trop basse à la sortie de la pompe
- B Pression trop élevée à la sortie de la pompe
- C Débit trop élevé
- D Débit insuffisant
- E Puissance absorbée excessive
- F La pompe ne débite pas
- G Arrêt intempestif de la pompe
- H Fonctionnement irrégulier et bruyant de la pompe
- I Montée de température non autorisée dans la pompe
- J Température des paliers trop élevée
- K Fuites trop importantes au niveau de la garniture d'arbre
- L Surcharge du moteur
- M Fuites au niveau de la pompe

Tableau 10: Remèdes en cas d'incident

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Cause possible	Remèdes ¹⁴⁾
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	Le point de fonctionnement B ne se situe pas aux caractéristiques Q et H calculées au préalable.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rajuster le point de fonctionnement (par ex. en fermant ou ouvrant un peu plus la vanne d'arrêt)
X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Pompe ou tuyauterie insuffisamment dégazée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Purger la pompe.
X	-	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	Tuyauterie d'aspiration ou roue obstruée.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer la roue. ▪ Contrôler s'il y a des impuretés dans l'installation. ▪ Éliminer les dépôts dans la pompe et/ou les tuyauteries. ▪ Contrôler les filtres installés / l'orifice d'aspiration.
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Formation de poches d'air dans la tuyauterie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monter un dispositif de purge d'air. ▪ Modifier la tuyauterie.

14) Faire chuter la pression à l'intérieur de la pompe avant d'intervenir sur les pièces sous pression.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Cause possible	Remèdes ¹⁴⁾
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	NSPH disponible trop faible / abaissement trop fort du niveau d'eau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler le mode de fonctionnement. ▪ Augmenter la contre-pression par laminage. ▪ Corriger les conditions à l'aspiration. ▪ Augmenter la hauteur de charge. ▪ Installer la pompe à un niveau plus bas. ▪ Ouvrir en grand la vanne d'aspiration éventuellement montée sur la tuyauterie d'amenée. ▪ Modifier la tuyauterie d'amenée si les résistances sont trop élevées.
X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Aspiration d'air au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer la conduite de liquide de barrage. Le cas échéant, ajouter du liquide externe ou augmenter sa pression. ▪ Contrôler la chambre de liquide. ▪ Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre. ▪ Remplacer la chemise d'arbre sous garniture.
X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X	-	Mauvais sens de rotation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intervertir deux phases de l'alimentation électrique. ▪ Vérifier les connexions électriques.
X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation trop basse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmenter la vitesse de rotation.¹⁵⁾ ▪ Contrôler les coffrets de commande. ▪ Monter une roue de diamètre supérieur.¹⁵⁾
X	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	Usure des pièces internes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler si le fluide pompé est contaminé chimiquement et contrôler sa teneur en substances solides. ▪ Remplacer les pièces usées.
-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	La pression de la pompe est plus faible que celle prévue à la commande.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rajuster le point de fonctionnement. ▪ Augmenter la contre-pression par laminage.
-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	Densité ou viscosité du fluide pompé plus élevée que celle indiquée à la commande.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduire la vitesse de rotation. ▪ Rogner éventuellement la roue en cas de surcharge permanente.

15) Nous consulter.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Cause possible	Remèdes ¹⁴⁾
-	X	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	Vitesse de rotation trop élevée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduire la vitesse de rotation.¹⁵⁾ ▪ Rogner éventuellement la roue en cas de surcharge permanente.¹⁵⁾
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	Vis d'assemblage / joints d'étanchéité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler. ▪ Resserrer la visserie. ▪ remplacer les joints ▪ Contrôler les raccords de tuyauterie et les fixations de la pompe, le cas échéant, corriger la fixation des tuyauteries.
-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	X	-	Groupe mal aligné	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler l'accouplement, le cas échéant réaligner.
-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	X	-	Pompe sous contrainte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler les raccords de tuyauterie et la fixation de pompe.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	Poussée axiale accrue ¹⁵⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer les trous d'équilibrage dans la roue. ▪ Remplacer les bagues d'usure.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Garniture d'étanchéité d'arbre usée / éraflures ou rayures sur la chemise d'arbre sous garniture	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler la pression du liquide d'arrosage / de barrage. ▪ Nettoyer le liquide de barrage, le cas échéant, ajouter du liquide externe ou augmenter sa pression. ▪ Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre. ▪ Remplacer les pièces usées. ▪ Remplacer la chemise d'arbre sous garniture.
X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Conditions d'aspiration défavorables à la bride d'aspiration de la pompe.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler les conditions d'alimentation dans le bassin d'entrée, la chambre d'entrée. ▪ Vérifier que l'écoulement dans la tuyauterie est sans torsion et que le profil d'écoulement est régulier (par ex. en aval du coude) ; le cas échéant, y remédier.
-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	Fouloir de presse-étoupe, couvercle d'étanchéité serré trop fortement ou en biais. Matériau du presse-étoupe non conforme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Y remédier. ▪ Remplacer. ▪ Corriger. ▪ Remplacer la garniture de presse-étoupe. ▪ Remplacer les pièces usées.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Cause possible	Remèdes ¹⁴⁾
-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	Manque de liquide de refroidissement ou chambre de refroidissement encrassée.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôler la pression du liquide d'arrosage / de barrage. ▪ Nettoyer le liquide de barrage, le cas échéant, ajouter du liquide externe ou augmenter sa pression. ▪ Augmenter la quantité de liquide de refroidissement. ▪ Nettoyer le liquide de refroidissement / la chambre du liquide de refroidissement.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Pompe sous contraintes ou présence de vibrations de résonance dans la tuyauterie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aligner la pompe / la machine d'entraînement. ▪ Contrôler les raccords de tuyauterie et les fixations de la pompe, le cas échéant, corriger la fixation des tuyauteries. ▪ Prendre des mesures de réduction des vibrations.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	Poussée axiale trop élevée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier le point de fonctionnement / la détermination. ▪ Contrôler le mode de fonctionnement. ▪ Contrôler les conditions d'écoulement à l'aspiration.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Trop peu ou trop de lubrifiant ou lubrifiant mal approprié.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer les paliers. ▪ Ajouter du lubrifiant, en réduire la quantité ou le remplacer.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	Écartement de l'accouplement non respecté	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corriger l'écartement suivant le plan d'installation.
X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	Fonctionnement sur deux phases	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacer les fusibles défectueux. ▪ Vérifier les connexions électriques. ▪ Vérifier le coffret de commande.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	Balourd du rotor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyer le rotor. ▪ Contrôler la concentricité. Le cas échéant, réaligner le rotor. ▪ Rééquilibrer le rotor.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	Palier défectueux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacer.
-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	Débit insuffisant	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rajuster le point de fonctionnement. ▪ Ouvrir en grand la vanne d'arrêt sur la tuyauterie d'aspiration/d'amenée. ▪ Ouvrir en grand la vanne d'arrêt dans la tuyauterie de refoulement. ▪ Calculer de nouveau ou mesurer les pertes hydrauliques H_v

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Cause possible	Remèdes ¹⁴⁾
X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	En cas de démarrage étoile/triangle, le moteur reste sur étoile.	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les connexions électriques. Vérifier le coffret de commande. Fermer ou ouvrir légèrement la vanne de refoulement pour le démarrage.
X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Teneur inadmissible d'air ou de gaz dans le fluide pompé.	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler l'étanchéité de la tuyauterie d'aspiration ; étancher la tuyauterie, si nécessaire. Remplacer les pièces défectueuses.
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Aspiration d'air à l'entrée de la pompe (vortex aérés, par exemple)	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler s'il y a des vortex aérés dans la zone d'entrée. Corriger les conditions à l'aspiration. Réduire la vitesse d'écoulement à l'entrée de la tuyauterie d'aspiration. Augmenter la hauteur de charge.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	Cavitation (crépitements)	<ul style="list-style-type: none"> Corriger les conditions à l'aspiration. Contrôler le mode de fonctionnement. Augmenter la hauteur de charge. Installer la pompe à un niveau plus bas.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	Le massif de fondation n'est pas suffisamment solide.	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler. Y remédier.
X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	Fonctionnement en parallèle ou en pompe simple non autorisé	<ul style="list-style-type: none"> Rajuster le point de fonctionnement. Modifier les conditions de l'installation. Modifier la courbe caractéristique H de la pompe.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	Balourd d'arbre	<ul style="list-style-type: none"> Remplacer.
-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-	X	-	Le rotor touche le corps.	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler le rotor. Contrôler la position de la roue. Contrôler si les tuyauteries sont raccordées sans contrainte.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	Tension d'alimentation trop basse	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter la tension de service.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	Pression superficielle trop élevée au niveau du jeu d'étanchéité. Liquide de lubrification ou de circulation insuffisant	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler les cotes.¹⁶⁾

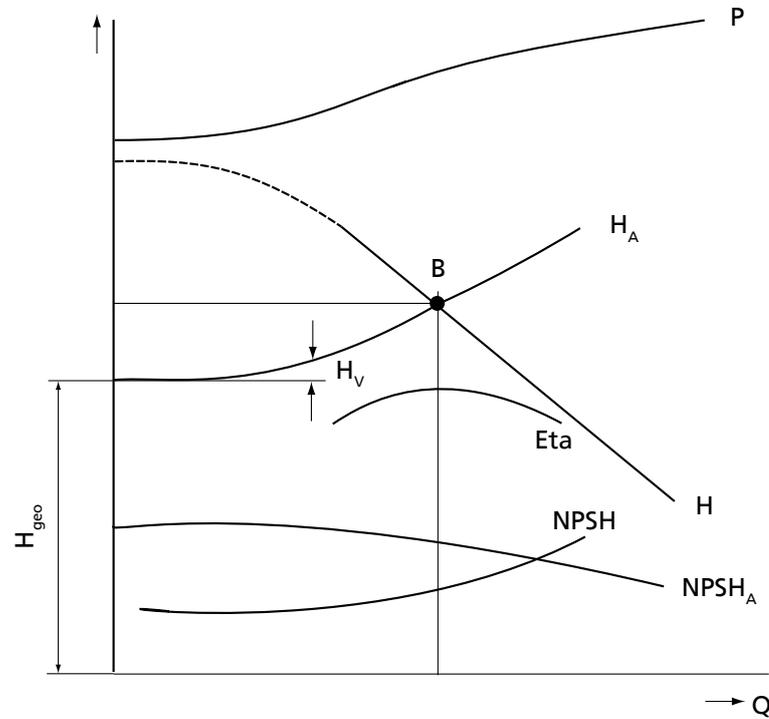
16) Débrancher la pompe / le groupe motopompe de l'alimentation électrique et faire chuter la pression à l'intérieur de la pompe !

8.1 Explications concernant les incidents

Le diagramme facilite la compréhension des causes et remèdes indiqués au paragraphe Incidents.

De nombreux incidents sont d'ordre hydraulique. Le comportement hydraulique d'une pompe est caractérisé par ses courbes H, P, Eta et NPSH et les courbes de réseau H_A et $NPSH_A$ par rapport au débit Q. Le point de fonctionnement B est le point d'intersection de la courbe de réseau H_A et de la courbe de pompe H.

Si la cause d'un incident n'est pas claire, contacter le service après-vente KSB le plus proche.



III. 6: Réglage du point de fonctionnement

P	Puissance	H_A	Courbe de réseau
B	Point de fonctionnement	H_v	Pertes hydrauliques (installation)
H	Hauteur manométrique	NPSH	Charge requise à l'aspiration de la pompe
Eta	Rendement	$NPSH_A$	Charge disponible à l'aspiration de la pompe
Q	Débit externe	H_{geo}	Hauteur géodésique

9 Documents annexes

10 Déclaration UE de conformité

Constructeur : **KSB Pumps Company Limited**
16/2, Sir Aga Khan Road
Lahore (Pakistan)

Par la présente, le constructeur déclare que le produit :

Pompe B

N° de commande KSB

- est conforme à toutes les exigences des directives suivantes dans la version respective en vigueur :
 - Pompe / groupe motopompe : directive 2006/42/CE « Machines »

De plus, le constructeur déclare que :

- les normes internationales harmonisées suivantes ont été utilisées :
 - ISO 12100
 - EN 809

Personne autorisée à constituer le dossier technique :

Nom
Fonction
Adresse (société)
Adresse (n° et rue)
Adresse (code postal, localité) (pays)

La déclaration UE de conformité a été créée :

Lieu, date

.....¹⁷⁾.....

Nom
Fonction
Société
Adresse

17) La déclaration UE de conformité, signée et par conséquent valide, est livrée avec le produit.

Mots-clés

A

Avertissements 7

B

Bruits de mache 40

C

Conditionnement 13, 38

Construction 16

Corps de pompe 17

D

Déclaration de non-nocivité 60

Démarrage 31

Démontage 47

Désignation 16

Documentation connexe 6

Domaines d'application 8

Droits à la garantie 6

E

Élimination 15

Erreurs d'utilisation 8

Étanchéité d'arbre 17

F

Filtre 24, 43

Fluides pompés abrasifs 35, 37

Forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe 26

Forme de roue 17

Fréquence de démarrages 36

G

Garniture de presse-étoupe 32

Garniture mécanique 32

I

Identification des avertissements 7

Incident 6

Commande de pièces de rechange 50

Incidents

Causes et remèdes 52

Installation / Mise en place 19

L

Limites d'application 34

Livraison 17

M

Maintenance 39

Mise en service 30

Mise hors service 38

Montage 49

N

Niveau de bruit 17

Numéro de commande 6

P

Paliers 17

Paliers de guidage 17

Pièce de rechange

Commande de pièces de rechange 50

Pièces de rechange 50

Protection contre les explosions 10, 19, 25, 27, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 41, 43

Protection contre l'explosion 40

Q

Quasi-machines 6

R

Raccords auxiliaires 26

Remise en service 38

Respect des règles de sécurité 9

Retour 14

S

Sécurité 8

Stockage 13, 38

T

Température de palier 41

Tuyauteries 24

U

Utilisation conforme 8



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com