

COBRA

Pompes à vide sèches à vis
NX 0450 A, NX 0650 A
Version refroidie par eau (WCV)

Notice d'instructions



Table des matières

1	Sécurité	4
2	Description du produit	5
2.1	Principe de fonctionnement	6
2.2	Usage prévu.....	6
2.3	Unité de démarrage.....	7
2.4	Caractéristiques standard.....	7
2.4.1	Refroidissement par eau	7
2.4.2	Interrupteur thermique.....	7
2.4.3	Systèmes d'étanchéité	7
2.5	Accessoires en option.....	7
2.5.1	Soupape de lest d'air	7
2.5.2	Silencieux.....	8
2.5.3	Système de gaz de barrage.....	8
3	Transport	9
4	Stockage	11
5	Installation	12
5.1	Conditions d'implantation.....	12
5.2	Raccordement des conduites/de la tuyauterie	12
5.2.1	Connexion d'aspiration.....	13
5.2.2	Connexion d'échappement	13
5.2.3	Raccordement de l'eau de refroidissement.....	14
5.2.4	Raccordement du système de gaz de barrage (en option).....	16
5.3	Remplissage d'huile	17
6	Raccordement électrique	19
6.1	Machine livrée sans variateur de vitesse	19
6.2	Machine livrée avec un variateur de vitesse (en option).....	21
6.3	Schéma électrique pour moteur triphasé (entraînement de la pompe).....	22
6.4	Raccordement électrique des dispositifs de contrôle	24
6.4.1	Schéma électrique du thermostat.....	24
7	Mise en service	25
7.1	Pompage des vapeurs condensables.....	26
8	Maintenance	27
8.1	Calendrier de maintenance	28
8.2	Inspection du niveau d'huile.....	29
8.3	Nettoyage du tamis d'aspiration.....	30
8.4	Nettoyage du filtre du lest d'air (en option)	31
8.5	Changement d'huile.....	31
9	Révision	35
10	Mise hors service	36
10.1	Démontage et mise au rebut.....	36
11	Pièces de rechange	37
12	Résolution de problèmes	38
13	Données techniques	40
14	Huile	41
15	Déclaration UE de conformité	42

16 Déclaration de conformité britannique UKCA..... 43

1 Sécurité

Avant de manipuler la machine, il est indispensable que ce manuel d'instruction soit lu et compris. En cas de doutes, prendre contact avec votre représentant Busch.

Lire attentivement cette notice d'instructions avant utilisation, et la conserver pour consultation ultérieure.

Cette notice d'instructions demeure valide tant que le client ne modifie pas le produit.

La machine est destinée à une utilisation industrielle. Il ne doit être manipulé que par du personnel ayant reçu une formation technique.

Toujours porter un équipement de protection individuelle adapté conformément aux réglementations locales.

La machine a été conçue et fabriquée selon les standards techniques les plus récents. Il n'en demeure pas moins que des risques résiduels peuvent subsister, comme décrit dans les sections suivantes et conformément à la section *Usage prévu* [→ 6].

La présente notice d'instructions met en évidence des dangers potentiels lorsque cela est approprié. Les consignes de sécurité et les messages d'avertissement sont signalés au moyen des mots-clés DANGER, AVERTISSEMENT, ATTENTION, REMARQUE et NOTE comme suit :



DANGER

... désigne une situation dangereuse imminente entraînant la mort ou des blessures graves.



AVERTISSEMENT

... désigne une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures graves.



ATTENTION

... désigne une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner des blessures légères.



CONSEIL

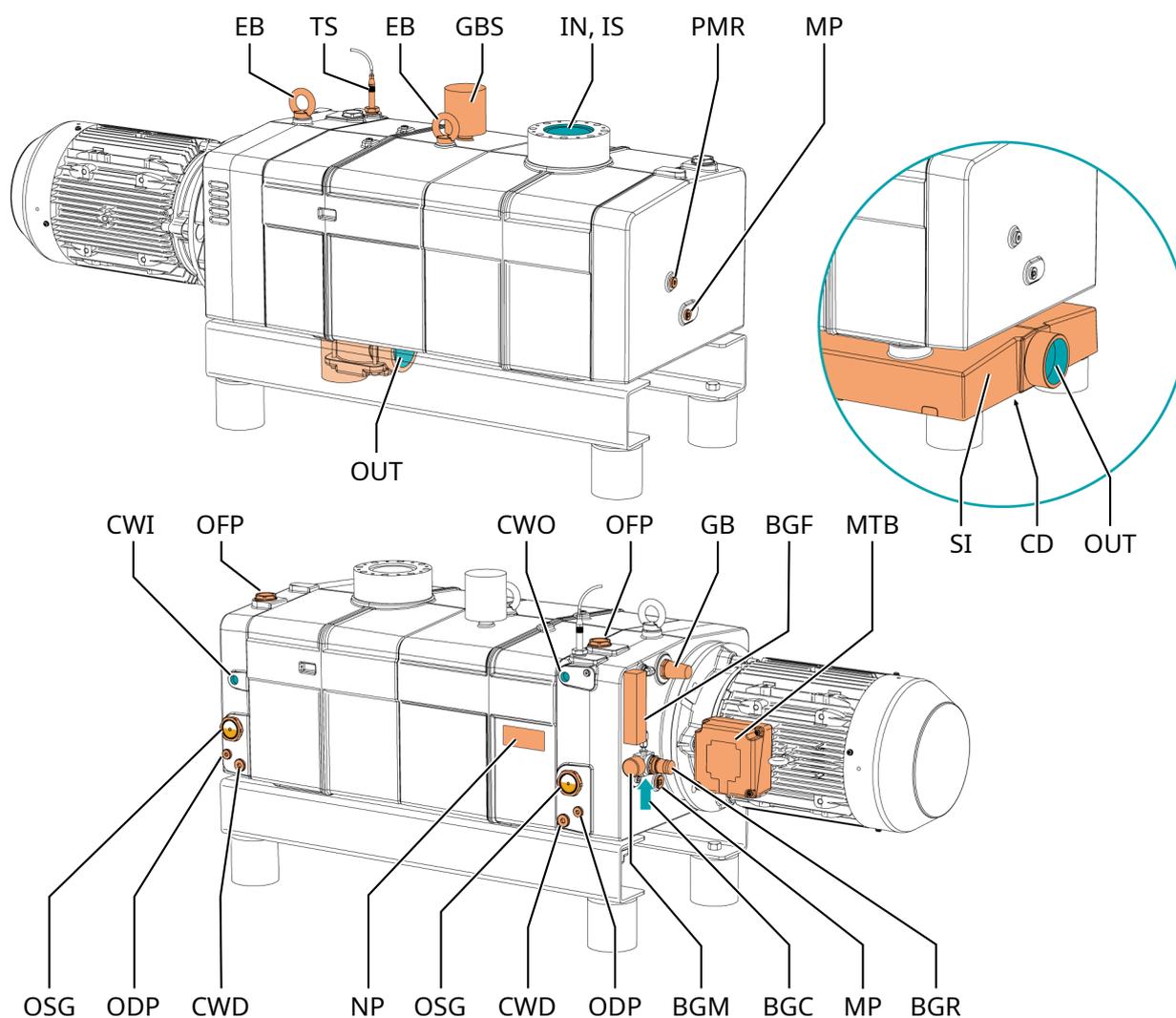
... désigne une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner des dégâts matériels.



REMARQUE

... désigne des conseils utiles et des recommandations ainsi que les informations nécessaires à une exploitation efficace et sans problème.

2 Description du produit



Description			
IN	Aspiration (entrée)	OUT	Connexion d'échappement (sortie)
BGC	Raccordement du gaz de barrage	BGF	Débitmètre de gaz de barrage
BGM	Manomètre du gaz de barrage	BGR	Régulateur de pression du gaz de barrage
CD	Évacuation des condensats	CWD	Bouchon de vidange de l'eau de refroidissement
CWI	Entrée d'eau de refroidissement	CWO	Sortie d'eau de refroidissement
EB	Vis à œillet	GB	Soupape de lest d'air
GBS	Silencieux de lest d'air (NX 0650 A uniquement)	IS	Tamis d'aspiration
MP	Bouchon magnétique	MTB	Boîte à bornes du moteur
NP	Plaque signalétique	ODP	Bouchon de vidange d'huile
OFP	Bouchon de remplissage d'huile	OSG	Voyant de niveau d'huile
PMR	Bouchon pour la rotation manuelle des rotors	SI	Silencieux
TS	Interrupteur thermique		



REMARQUE

Terme technique.

Dans cette notice d'instructions, nous considérons que le terme « machine » se réfère à « pompe à vide ».

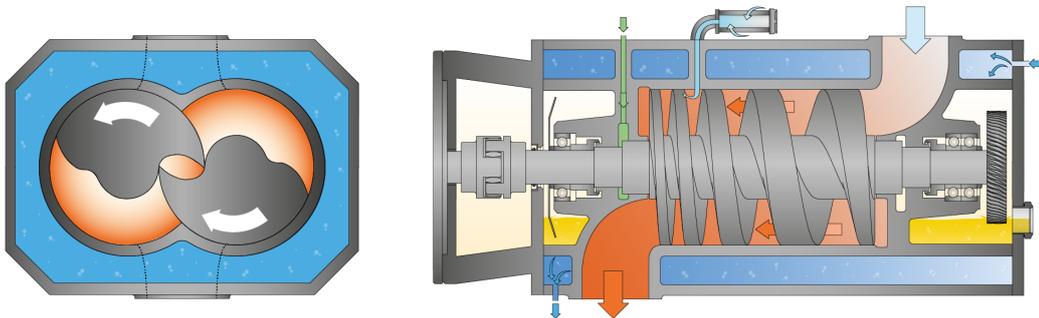


REMARQUE

Illustrations

Dans cette notice d'instructions, les illustrations peuvent différer de l'apparence de la machine.

2.1 Principe de fonctionnement



La machine fonctionne selon le principe des pompes à double vis mono-étagées.

Deux rotors à vis sont mis en rotation à l'intérieur du cylindre. Le gaz pompé est piégé entre le cylindre et les filets des vis, comprimé et transporté vers l'échappement. Pendant le processus de compression, les deux rotors à vis ne sont pas en contact entre eux et avec le cylindre. Il n'est pas nécessaire de prévoir une lubrification ou un liquide de fonctionnement dans la chambre de compression.

2.2 Usage prévu



AVERTISSEMENT

En cas de mauvaise utilisation prévisible en dehors de l'utilisation prévue de la machine.

Risque de blessures !

Risque d'endommager la machine!

Risque de dommages environnementaux !

- Veiller à suivre toutes les instructions décrites dans cette notice.

La machine est conçue pour aspirer de l'air et d'autres gaz secs, non agressifs, non toxiques, non inflammables et non explosifs.

Le pompage d'autres substances peut entraîner une augmentation de la charge thermique et/ou mécanique de la machine et cette utilisation est admise seulement après une consultation préalable avec la société Busch.

La machine est conçue pour être placée dans un environnement potentiellement non explosif.

La machine est capable de maintenir la pression maximale, voir Données techniques.

La machine est adaptée à un fonctionnement en continu.

Conditions environnementales autorisées, voir Données techniques.



CONSEIL

Compatibilité chimique des gaz de procédé avec les matériaux des composants de la machine.

Risque de corrosion à l'intérieur de la chambre de compression pouvant diminuer les performances et la durée de vie de la machine !

- Vérifier si les gaz de procédé sont compatibles avec les matériaux suivants :
 - Fonte
 - Acier
 - Aluminium
 - Élastomère fluoré (FKM/FPM)
- Pour de plus amples informations, veuillez contacter votre représentant Busch.

2.3 Unité de démarrage

La machine est livrée sans commande de démarrage. La commande de la machine doit être fournie lors de l'installation.

La machine peut être équipée d'un variateur de vitesse (en option).

2.4 Caractéristiques standard

2.4.1 Refroidissement par eau

La machine est refroidie par un circuit d'eau de refroidissement dans le cylindre et son couvercle.

2.4.2 Interrupteur thermique

L'interrupteur de température contrôle la température de l'eau de refroidissement de la machine.

L'interrupteur thermique dispose de deux points de commutation :

Point de commutation 1 (T ₁)	Avertissement précoce
Point de commutation 2 (T ₂)	Déclenchement, la machine doit être arrêtée

2.4.3 Systèmes d'étanchéité

La machine est équipée de joints labyrinthes côté moteur et côté aspiration.

Les systèmes d'étanchéité empêchent le gaz de traitement d'atteindre les compartiments des roulements.

En fonction de l'application, l'efficacité des systèmes d'étanchéité peut être optimisée à l'aide d'un système de gaz de barrage. Consulter la rubrique *Système de gaz de barrage* [→ 8].

2.5 Accessoires en option

2.5.1 Soupape de lest d'air

La soupape de lest d'air permet de mélanger le gaz de procédé avec une quantité limitée d'air ambiant pour empêcher la condensation de vapeur dans la machine.

La vanne de lest de gaz influe sur la pression finale de la machine. Consulter la rubrique Données techniques.

2.5.2 Silencieux

Un silencieux au niveau de la connexion d'échappement (OUT) peut être fourni afin de réduire les émissions sonores dues aux gaz d'échappement.

2.5.3 Système de gaz de barrage

Le système de gaz de barrage permet d'alimenter les joints d'arbre côté moteur en air comprimé ou en azote, afin d'accroître l'efficacité du système d'étanchéité.

3 Transport



AVERTISSEMENT

Charge en suspension.

Risque de blessures graves !

- Ne pas marcher, rester immobile ou encore travailler sous des charges en suspension.



AVERTISSEMENT

Levage de la machine avec la vis à œillet du moteur.

Risque de blessures graves !

- Ne pas soulever la pompe avec la vis à œillet installée sur le moteur. Soulever la machine uniquement comme illustré.

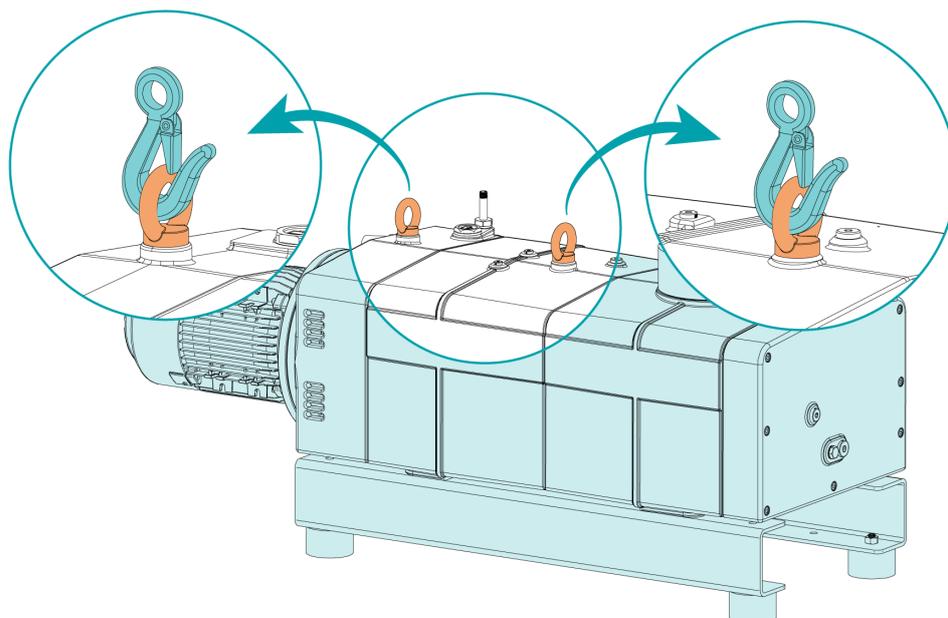


CONSEIL

Lorsque la machine est déjà remplie d'huile.

Faire basculer une machine déjà remplie d'huile peut entraîner le passage de grandes quantités d'huile dans le cylindre.

- Vider l'huile avant chaque transport ou toujours transporter la machine à l'horizontale.
- Pour connaître le poids de la machine, reportez-vous au chapitre Données techniques ou à la plaque signalétique (NP).
- S'assurer que la ou les vis à œillet sont en parfait état, totalement vissées et serrées à la main.



- Chacune des sangles de transport doivent avoir une longueur de minimum 400 mm.

- Les sangles de transport doivent en plus être chacune exactement de la même longueur.
- Vérifiez que la machine n'a pas été endommagée pendant le transport.

Si la machine est fixée sur un châssis:

- Retirez la machine du châssis.

4 Stockage

- Fermer hermétiquement toutes les ouvertures à l'aide des bouchons fournis avec la machine ou avec une bande adhésive si les bouchons ne sont plus disponibles.
- Entreposer la machine en intérieur, dans un endroit exempt de poussière et de vibrations, et si possible dans son emballage d'origine, de préférence à des températures comprises entre 5 ... 55 °C.

Si la machine doit être stockée pendant plus de 3 mois:

- Fermer hermétiquement toutes les ouvertures à l'aide des bouchons fournis avec la machine ou avec une bande adhésive si les bouchons ne sont plus disponibles.
- Envelopper la machine dans un film anticorrosion.
- Entreposer la machine en intérieur, dans un endroit exempt de poussière et de vibrations, et si possible dans son emballage d'origine, de préférence à des températures comprises entre 5 ... 55 °C.

5 Installation

5.1 Conditions d'implantation



CONSEIL

Utilisation de la machine en dehors des conditions d'installation autorisées.

Risque de défaillance prématurée !

Perte d'efficacité !

- S'assurer que les conditions d'installation soient pleinement respectées.
-
- Assurez-vous que l'environnement de la machine n'est pas potentiellement explosif.
 - S'assurer que les conditions ambiantes sont conformes aux Données techniques.
 - S'assurer que les conditions environnementales sont conformes à la classe de protection du moteur et des éléments électriques.
 - S'assurer que l'espace ou le lieu d'installation est ventilé de manière à assurer un refroidissement suffisant de la machine.
 - S'assurer que les entrées et sorties d'air de refroidissement du ventilateur du moteur ne sont pas couvertes ni obstruées et que rien d'autre n'entrave le débit d'air de refroidissement.
 - S'assurer que le voyant d'huile (OSG) reste facilement visible.
 - S'assurer que l'espace est suffisant pour les travaux de maintenance.
 - Assurez vous que la machine est positionnée ou montée à l'horizontale, une déviation maximum de 1° dans n'importe quelle direction est acceptable.
 - Vérifier le niveau d'huile, voir *Inspection du niveau d'huile* [→ 29].
 - S'assurer que l'eau de refroidissement est conforme aux exigences, voir *Raccordement de l'eau de refroidissement* [→ 14].

Si la machine est installée à plus de 1000 m au-dessus du niveau de la mer :

- Contacter le représentant Busch, le moteur doit être déclassé ou la température ambiante réduite.

5.2 Raccordement des conduites/de la tuyauterie

- Retirer tous les capuchons de protection avant de procéder à l'installation.
- Assurez-vous que les conduites de raccordement n'entraînent aucune tension au niveau des raccords de la machine. Par conséquent, nous recommandons d'installer des conduites flexibles sur les connexions d'aspiration et d'échappement.
- S'assurer que le diamètre des conduites de raccordement, sur toute leur longueur, est au moins de la même taille que les raccords de la machine.

En cas de conduites de raccordement longues :

- Utiliser des diamètres plus grands pour éviter une perte d'efficacité.
- Contacter votre représentant Busch pour plus d'informations.

5.2.1 Connexion d'aspiration



AVERTISSEMENT

Connexion d'aspiration sans protection.

Risque de blessures graves !

- Ne pas introduire la main ou les doigts dans la connexion d'aspiration.



CONSEIL

Pénétration de corps étrangers ou de liquides.

Risque d'endommager la machine !

Si les gaz d'aspiration contiennent de la poussière ou d'autres particules solides étrangères:

- Installer un filtre approprié (5 microns ou moins) en amont de la machine.

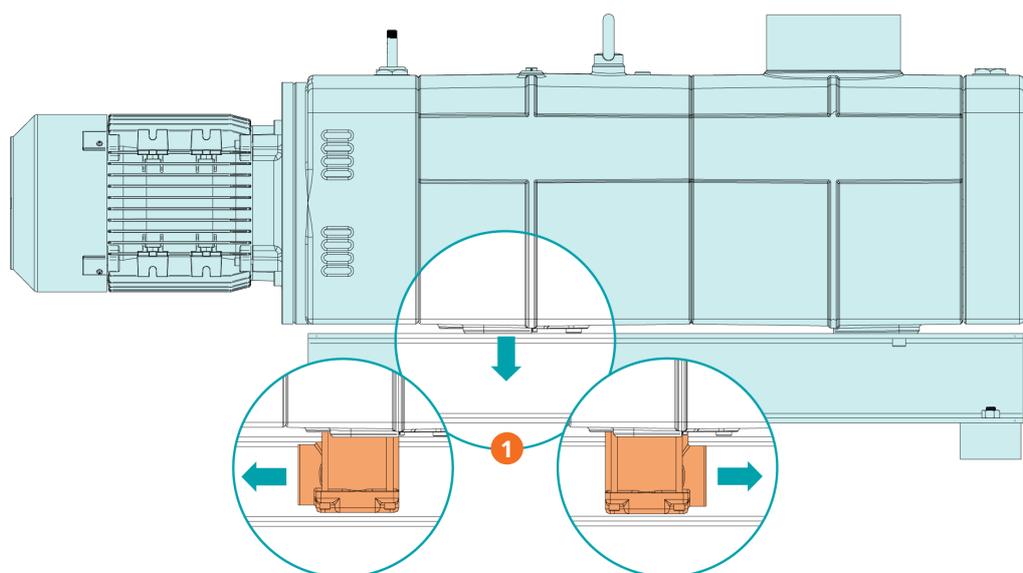
Dimension(s) de connexion :

- G3"
- ISO DN100, DIN 28404

Si la machine fait partie d'un système de vide :

- Busch recommande l'installation d'une vanne d'isolation afin d'éviter que la machine ne tourne à l'envers.
- Assurez-vous que les conduites de raccordement n'entraînent aucune tension au niveau des raccords de la machine. Par conséquent, nous recommandons d'installer des conduites flexibles sur les connexions d'aspiration et d'échappement.

5.2.2 Connexion d'échappement



Description

1	Variantes de refoulement (sans silencieux)		
---	--	--	--

! CONSEIL

Flux de gaz d'échappement obstrué.

Risque d'endommager la machine !

- S'assurer que les gaz d'échappement s'échappent sans obstruction. Ne pas couper ou resserrer la tuyauterie d'échappement ni l'utiliser comme une source d'air pressurisé.

Dimension(s) de connexion :

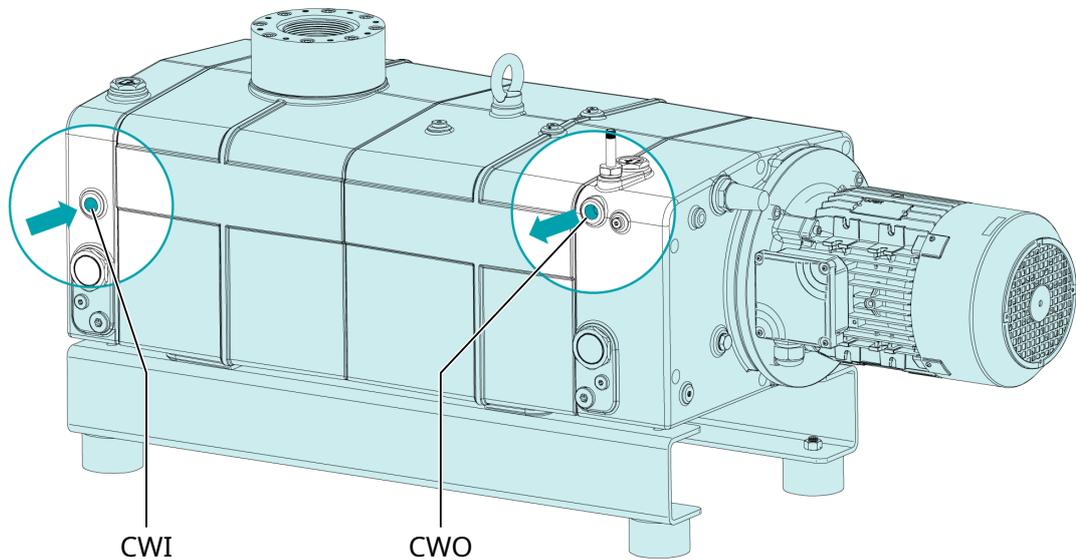
Au niveau de la connexion d'échappement de la machine :

- G2" pour NX 0450 A, horizontal (orientable à 180°)
- G3" pour NX 0650 A, horizontal (orientable à 180°)
- DN63 ISO-K, DIN 28404 pour NX 0450 A, vertical (sans coude de refoulement)
- ISO DN100, DIN 28404 pour NX 0650 A, vertical (sans coude de refoulement)

Au niveau de la connexion d'échappement du silencieux (SI) (en option) :

- G2 pour NX 0450 A, G3 pour NX 0650 A, horizontal
- Assurez-vous que les conduites de raccordement n'entraînent aucune tension au niveau des raccordements de la machine. Par conséquent, nous recommandons d'installer des conduites flexibles sur les connexions d'aspiration et d'échappement.
- S'assurer que la contre-pression au niveau de la connexion d'échappement (OUT) ne dépasse pas la pression d'échappement maximale admissible. Consulter la rubrique Données techniques.

5.2.3 Raccordement de l'eau de refroidissement



Description

CWI	Entrée d'eau de refroidissement	CWO	Sortie d'eau de refroidissement
-----	---------------------------------	-----	---------------------------------

- Connecter les raccords d'eau de refroidissement (CWI / CWO) à l'alimentation en eau.

Taille de connexion :

- G ½", ISO 228-1 (CWI/CWO)
- S'assurer que l'eau de refroidissement remplit les conditions suivantes :

Capacité d'alimentation	l/min	4 ... 10 pour NX 0450 A 6 ... 14 pour NX 0650 A
Pression de l'eau	bar (g)	1 ... 6
Température d'alimentation	°C	+10 ... +30
Pression différentielle requise entre alimentation et retour	bar (g)	≥ 1

- Pour limiter les efforts de maintenance, et assurer une longue durée de vie du produit, nous recommandons l'utilisation d'une eau de refroidissement avec les qualités suivantes :

Dureté	mg/l (ppm)	< 90
Propriétés	Propre et claire	
Valeur de PH	7 ... 8	
Taille des particules	µm	< 200
Chlorure	mg/l	< 100
Conductivité électrique	µS/cm	≤ 100
Chlorure libre	mg/l	< 0,3
Matériaux en contact avec l'eau de refroidissement	Acier inoxydable et fonte	



REMARQUE

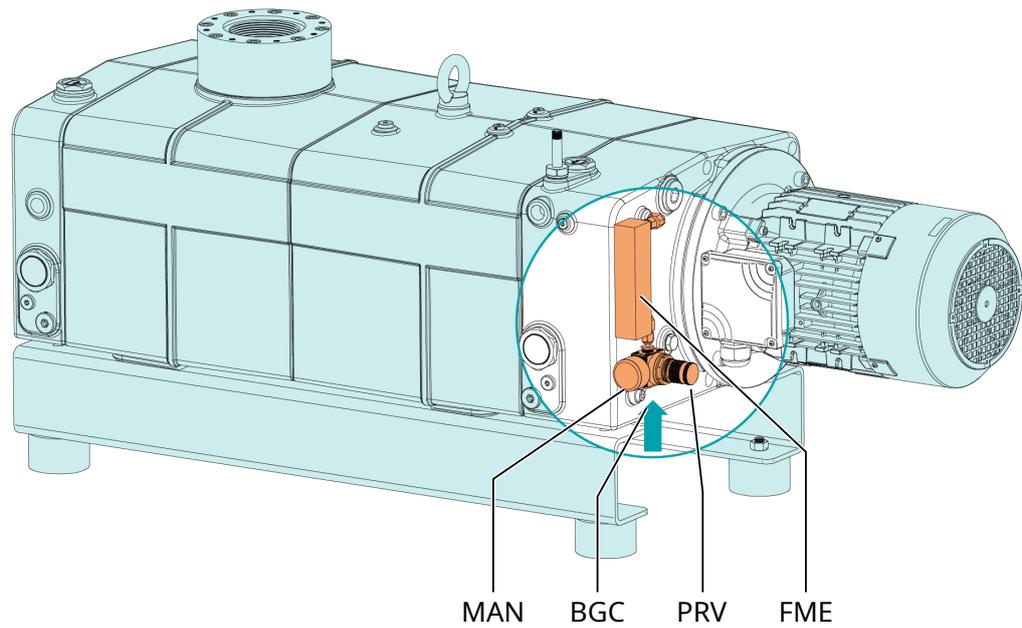
Conversion des unités de mesure de la dureté de l'eau.

1 mg/l (ppm) = 0,056 °dh (unité de mesure allemande) = 0,07 °e (unité de mesure anglaise) = 0,1 °fH (unité de mesure française)

- S'assurer que le débit d'eau de refroidissement au niveau de la sortie (CWO) est surveillé. Si ce n'est pas possible, Busch recommande d'étalonner le débit avec un ou deux orifices en fonction de la pression de l'eau conformément au tableau suivant :

Diamètre de l'orifice	Pression différentielle de l'eau	
	NX 0450 A	NX 0650 A
Pas d'étalonnage	s.o.	1 ... 2 bar (g)
4 mm au niveau de la sortie de l'eau de refroidissement	1 ... 2 bar (g)	2 ... 3 bar (g)
4 mm au niveau de l'entrée et de la sortie de l'eau de refroidissement	2 ... 6 bar (g)	3 ... 6 bar (g)

5.2.4 Raccordement du système de gaz de barrage (en option)



Description

BGC	Raccordement du gaz de barrage	FME	Débitmètre
MAN	Manomètre	PRV	Soupape de régulation de pression

- Brancher le raccordement de gaz de barrage (BGC) à l'alimentation en gaz.

Taille de connexion :

- G1/4", ISO 228-1
- S'assurer que le gaz remplit les conditions suivantes :

Type de gaz	Azote sec ou air	
Température de gaz	°C	0 ... 60
Pression de gaz maximale	bar (g)	13
Réglage de pression recommandé au niveau de la soupape de régulation de pression (PRV)	bar (g)	3
Filtration	µm	5
Débit recommandé	SLM (litre standard par minute)	10 ... 15 pour NX 0450 A 15 ... 20 pour NX 0650 A
Qualité d'air (pour l'air uniquement)	Selon ISO 8573-1	Classe 5.4.4.

5.3 Remplissage d'huile

! CONSEIL

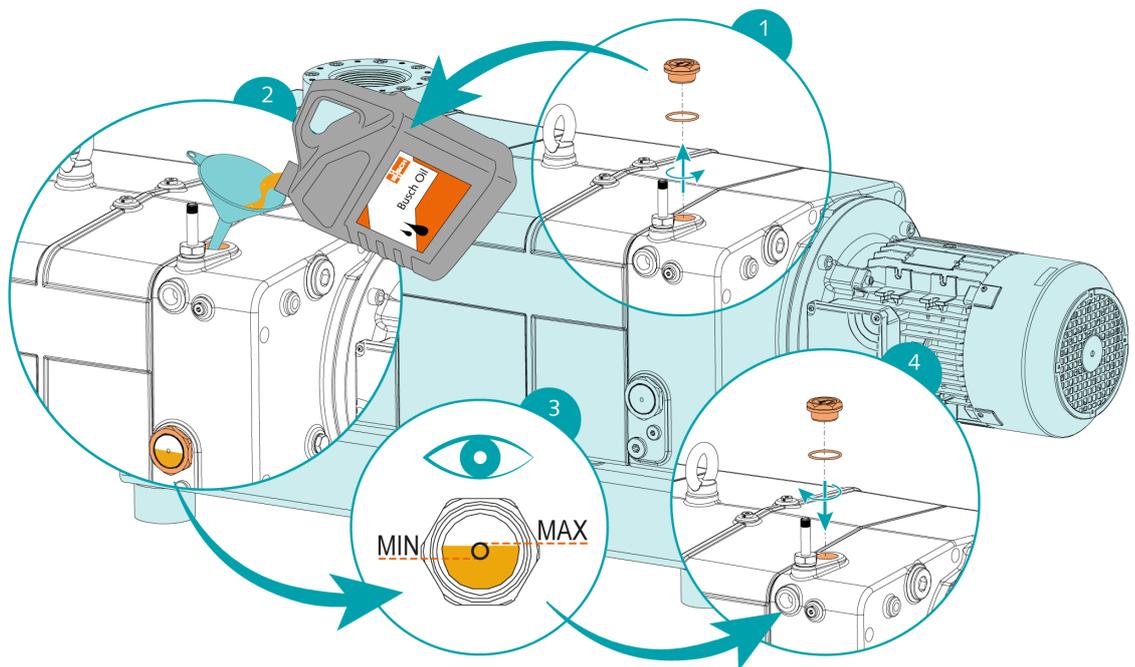
Utilisation d'une huile appropriée.

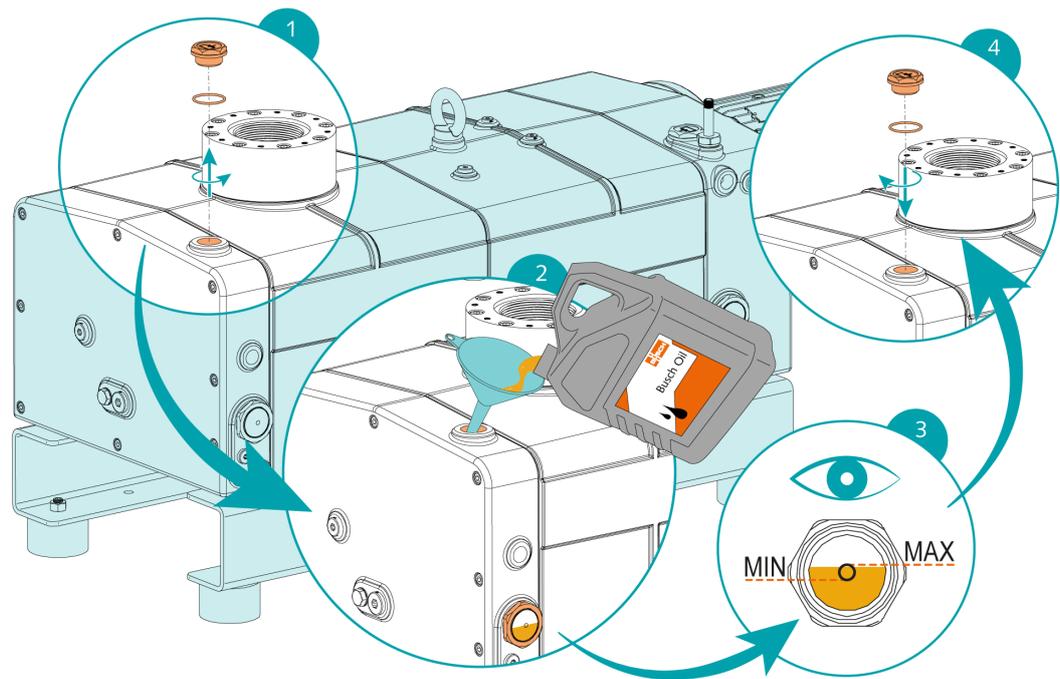
Risque de défaillance prématurée !

Perte d'efficacité !

- Utiliser uniquement un type d'huile qui a été précédemment approuvé et recommandé par Busch.

Pour le type et la capacité en huile, voir Données techniques et *Huile* [→ 41].





Après le remplissage d'huile :

- Noter la date du changement d'huile sur l'étiquette adhésive.



S'il n'y a pas d'étiquette adhésive (référence 0565 568 959) sur la machine :

- En commander une auprès de votre représentant Busch.

6 Raccordement électrique



DANGER

Fils sous tension.

Risque de choc électrique !

- Toute intervention sur l'installation électrique ne doit être effectuée que par du personnel qualifié.

PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DE L'INSTALLATION :



DANGER

Protection des équipements électriques manquante.

Risque de choc électrique !

- Prévoir une protection des équipements électriques conformément à la norme EN 60 204-1 sur votre/vos installation(s).
- L'installation électrique doit être conforme aux normes nationales et internationales applicables.



CONSEIL

Compatibilité électromagnétique.

- S'assurer que le moteur de la machine n'est pas affecté par des perturbations électriques ou électromagnétiques du secteur. Si nécessaire, contacter votre représentant Busch pour plus d'informations.
- S'assurer que la compatibilité électromagnétique de la machine est conforme aux exigences de votre réseau d'alimentation. Si nécessaire, prévoyez un antiparasitage supplémentaire (compatibilité électromagnétique de la machine, voir *Déclaration UE de conformité* [→ 42] ou *Déclaration de conformité britannique UKCA* [→ 43]).

6.1 Machine livrée sans variateur de vitesse



DANGER

Fils sous tension.

Risque de choc électrique !

- Toute intervention sur l'installation électrique ne doit être effectuée que par du personnel qualifié.



REMARQUE

Le fonctionnement à vitesse variable, c'est-à-dire avec un variateur de vitesse, est autorisé tant que le moteur est performant et que la vitesse du moteur n'est jamais ni inférieure ni supérieure à la plage admissible (voir Données techniques).

Pour de plus amples informations, veuillez contacter votre représentant Busch.

- S'assurer que l'alimentation du moteur est compatible avec les données figurant sur la plaque signalétique du moteur.
- Si la machine est équipée d'une fiche de raccordement, installer un dispositif de protection à courant résiduel pour protéger les personnes en cas d'isolation défectueuse.
 - Busch recommande d'installer un dispositif de protection résiduelle de type B et conforme à l'installation électrique.
- Fournir un sectionneur verrouillable ou un bouton d'arrêt d'urgence sur la ligne électrique de manière à ce que la machine soit complètement sécurisée en cas de situation d'urgence.
- Fournir un sectionneur verrouillable sur la ligne électrique de manière à ce que la machine soit complètement sécurisée pendant les activités de maintenance.
- Protéger le moteur contre les surcharges conformément à la norme EN 60204-1.
- Brancher la mise à la terre.
- Brancher le moteur.

CONSEIL

La vitesse de rotation du moteur est inférieure à 20 Hz.

Risque de dommages mécaniques !

- La vitesse nominale du moteur doit toujours être supérieure à 1200 tr/min (20 Hz).
-

CONSEIL

La vitesse nominale admissible du moteur dépasse la recommandation.

Risque de dommages mécaniques !

- Vérifier la vitesse nominale du moteur (n_{\max}) admissible sur la plaque signalétique de la machine.
 - Veiller à la respecter.
 - Consulter la rubrique Données techniques pour plus d'informations.
-

CONSEIL

Mauvais branchement.

Risque d'endommager le moteur !

- Les schémas électriques ci-dessous sont spécifiques à la machine. Regarder à l'intérieur du bornier du moteur pour les instructions/schémas de raccordement du moteur.
-

6.2 Machine livrée avec un variateur de vitesse (en option)



DANGER

Fils sous tension. Réalisation d'une tâche sur le variateur de vitesse et le moteur.

Risque de choc électrique !

- Toute intervention sur l'installation électrique ne doit être effectuée que par du personnel qualifié.



DANGER

Travaux de maintenance sans débrancher le variateur de vitesse.

Risque de choc électrique !

- Déconnecter et isoler le variateur de vitesse avant toute intervention sur celui-ci. Des tensions élevées sont encore présentes aux bornes et dans le variateur de vitesse jusqu'à 10 minutes après la coupure de l'alimentation électrique.
- Toujours s'assurer, à l'aide d'un multimètre adapté, qu'aucune tension n'est présente sur une borne d'alimentation du variateur avant d'entreprendre toute intervention.



ATTENTION

Lors du câblage d'un variateur de vitesse à des fins de connexions de puissance ou de signal.

Risque de courts-circuits électriques et de dommages irréversibles au variateur de vitesse en cas de chute de corps étrangers métalliques (par ex. fil de cuivre) dans le variateur de vitesse !

Suivre les instructions suivantes pour garantir le bon fonctionnement de la machine et du variateur de vitesse et ne pas annuler la garantie !

- Poser/dérouler les câbles avec le couvercle du variateur de vitesse fermé, et non sur le variateur de vitesse.
 - Une fois les câbles préparés, ouvrir le couvercle du variateur de vitesse et connecter les câbles.
 - Si nécessaire, prenez contact avec Busch pour obtenir des conseils ou des informations supplémentaires.
-
- S'assurer que l'alimentation de l'entraînement est compatible avec les données figurant sur la plaque signalétique du variateur de vitesse.
 - Si la machine est équipée d'une fiche de raccordement, installer un dispositif de protection à courant résiduel pour protéger les personnes en cas d'isolation défectueuse.
 - Busch recommande d'installer un dispositif de protection résiduelle de type B et conforme à l'installation électrique.
 - Si le variateur de vitesse n'est pas équipé d'un sectionneur verrouillable, en prévoir un sur la ligne électrique de manière à ce que la machine soit complètement sécurisée pendant les activités de maintenance.
 - Prévoir une protection contre les surcharges, conformément à la norme EN 60204-1.
 - Busch recommande l'installation d'un disjoncteur courbe C.
 - Brancher la mise à la terre.
 - Procéder au raccordement électrique du variateur de vitesse (VFD).

! CONSEIL

La vitesse admissible du moteur dépasse la recommandation.

Risque de dommages mécaniques !

- Vérifier la plage de vitesse admissible du moteur, voir Données techniques.

! CONSEIL

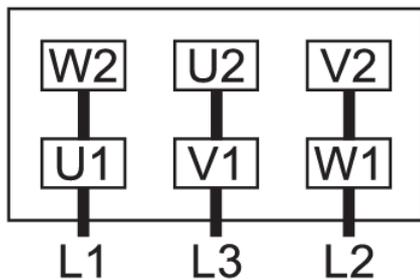
Mauvais branchement.

Risque d'endommagement du variateur de vitesse !

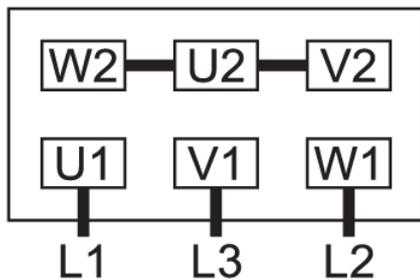
- Les schémas électriques ci-dessous sont spécifiques à la machine. Vérifier les instructions/schémas de raccordement.

6.3 Schéma électrique pour moteur triphasé (entraînement de la pompe)

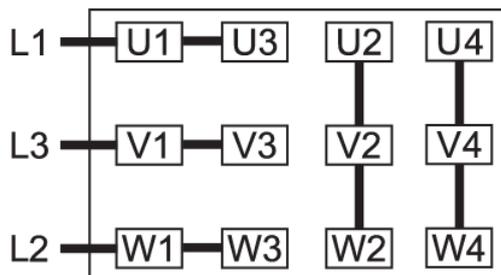
Connexion en triangle (basse tension) :



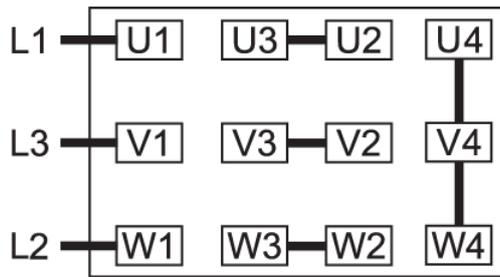
Connexion en étoile (haute tension) :



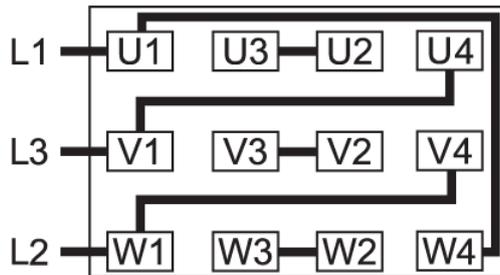
Connexion en étoile double, moteur multi-tension à 12 broches (basse tension) :



Connexion en étoile, moteur multi-tension à 12 broches (haute tension) :V



Connexion en triangle, moteur multi-tension à 12 broches (moyenne tension) :



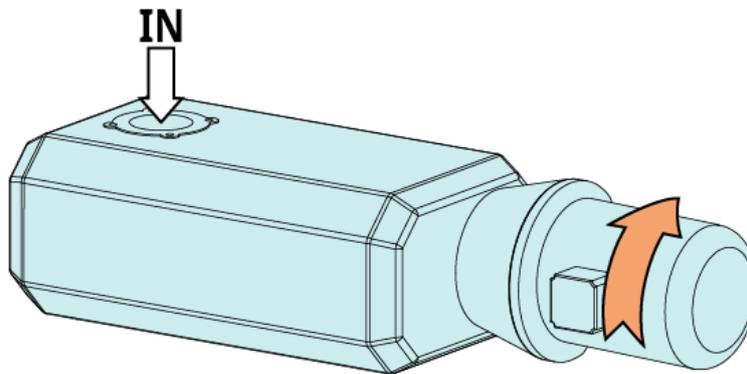
! CONSEIL

Sens de rotation incorrect.

Risque d'endommager la machine !

- Faire fonctionner la machine dans le mauvais sens de rotation peut rapidement détruire la machine ! Avant de démarrer la machine, s'assurer qu'elle fonctionne dans le bon sens.

Le sens de rotation du moteur est défini par l'illustration ci-dessous :



- Faire fonctionner le moteur brièvement.
- Regarder l'hélice du ventilateur du moteur et déterminer le sens de rotation juste avant que le ventilateur ne s'arrête.

Si le sens de rotation du moteur doit être modifié :

- Inverser deux des fils de phase du moteur.

6.4 Raccordement électrique des dispositifs de contrôle



REMARQUE

Pour éviter de potentielles fausses alarmes, Busch recommande de configurer le système de contrôle avec un délai de temporisation d'au moins 20 secondes.

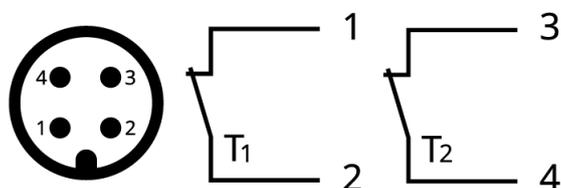
6.4.1 Schéma électrique du thermostat

Référence : 0651 563 762

Connecteur : M12x1, 4 broches

Caractéristiques électriques : $U = \leq 250 \text{ V CA/CC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Points de commutation : $T_{\text{warning}} = T_1 \blacktriangleright$ broche 1 + 2 / $T_{\text{trip}} = T_2 \blacktriangleright$ broche 3 + 4



1 = Marron ; 2 = Blanc ; 3 = Bleu ; 4 = Noir

7 Mise en service



ATTENTION

Pendant le fonctionnement, la surface de la machine peut atteindre des températures supérieures à 70 °C.

Risque de brûlures !

- Éviter tout contact avec la machine pendant et immédiatement après utilisation.



ATTENTION



Bruit de fonctionnement de la machine.

Risque de troubles auditifs !

Si des personnes se trouvent à proximité d'une machine sans isolation sonore pendant une période prolongée :

- Veiller à porter un protège-oreilles.



CONSEIL

La machine peut être expédiée sans huile.

Faire fonctionner la machine sans huile même un court instant peut la détruire !

- Avant sa mise en service, la machine doit être remplie d'huile, voir *Remplissage d'huile* [→ 17].



CONSEIL

Lubrification d'une machine fonctionnant à sec (chambre de compression).

Risque de dommages mécaniques !

- Ne pas lubrifier la chambre de compression, ni à l'huile ni à la graisse.

- S'assurer que les *Conditions d'implantation* [→ 12] sont respectées.

- Ouvrez l'alimentation en eau.

Si la machine est équipée d'un système de gaz de barrage :

- Ouvrir l'alimentation en gaz de barrage.
- Ajuster la pression du gaz de barrage.
- Démarrer la machine.
- S'assurer que le nombre de démarrages maximum autorisé ne dépasse pas 6 démarrages par heure. Ces démarrages doivent être répartis dans l'heure.
- S'assurer que les conditions d'exploitation sont conformes aux Données techniques.
- Après quelques minutes de fonctionnement, effectuer une *Inspection du niveau d'huile* [→ 29].

Dès lors que la machine est utilisée dans des conditions normales d'exploitation :

- Mesurer le courant du moteur et l'enregistrer comme référence pour les futurs travaux de maintenance et de dépannage.

7.1 Pompage des vapeurs condensables



ATTENTION

Drainer le condensat pendant le fonctionnement et/ou la ventilation de la machine.

Les gaz et/ou liquides à l'échappement peuvent atteindre des températures supérieures à 70°C !

Risque de brûlures !

- Éviter tout contact direct avec le flux de gaz et/ou de liquides.

Respecter les consignes suivantes lors du pompage des vapeurs condensables comme la vapeur d'eau :

DÉMARRAGE

- Fermer la vanne d'isolation*
- Démarrer la machine
- Préchauffer la machine pendant 30 minutes (MODE PRÉCHAUFFE)
- Ouvrir la vanne d'isolation* et effectuer le processus
- Fermer la vanne d'isolation*
- Sécher la machine (MODE ARRÊT)
- Attendre 30 minutes
- Arrêter la machine

FIN

* Non compris dans la livraison.

- Limiter le débit avec de l'eau de refroidissement froide (<20 °C) :
 - NX 0450 A : 4 ... 6 l/min
 - NX 0650 A : 6 ... 9 l/min
- S'assurer que le système de gaz de barrage (air comprimé sec) est raccordé. Vérifier le flux volumétrique sur le débitmètre de gaz de barrage (BGF), voir *Raccordement du système de gaz de barrage (en option)* [→ 16].
- S'assurer que le lest d'air (GB) est monté et ouvert. Si le filtre du lest d'air est encrassé, il doit être nettoyé régulièrement (dévisser et rincer).
- S'assurer qu'aucun liquide ne peut pénétrer dans la machine via le silencieux côté pression. Installer les conduites raccordées côté sortie en veillant à ce qu'elles soient inclinées vers le bas. En cas de conduites d'échappement montantes, prévoir un séparateur de condensats (par ex. « zone morte ») avec un drain.
- La vapeur d'eau contenue dans le flux de gaz est tolérée dans certaines limites. Le pompage d'autres vapeurs doit être approuvé par Busch.

8 Maintenance



DANGER

Fils sous tension.

Risque de choc électrique !

- Toute intervention sur l'installation électrique ne doit être effectuée que par du personnel qualifié.



DANGER

Travaux de maintenance sans débrancher le variateur de vitesse.

Risque de choc électrique !

- Déconnecter et isoler le variateur de vitesse avant toute intervention sur celui-ci. Des tensions élevées sont encore présentes aux bornes et dans le variateur de vitesse jusqu'à 10 minutes après la coupure de l'alimentation électrique.
- Toujours s'assurer, à l'aide d'un multimètre adapté, qu'aucune tension n'est présente sur une borne d'alimentation du variateur avant d'entreprendre toute intervention.



DANGER

Fils sous tension. Réalisation d'une tâche sur le variateur de vitesse et le moteur.

Risque de choc électrique !

- Toute intervention sur l'installation électrique ne doit être effectuée que par du personnel qualifié.



AVERTISSEMENT



La machine est contaminée par des substances dangereuses.



Risque d'empoisonnement !

Risque d'infection !

Si la machine est contaminée par des substances dangereuses:

- Porter un équipement de protection individuelle adapté.



ATTENTION

Surface chaude.

Risque de brûlures !

- Avant de toucher la machine, laissez-la refroidir.



ATTENTION

Entretien incorrect de la machine.

Risque de blessures !

Risque de défaillance prématurée et perte d'efficacité !

- Les travaux de maintenance ne doivent être effectués que par du personnel qualifié.
- Respecter les intervalles de maintenance ou consulter votre représentant Busch.



CONSEIL

Utilisation de nettoyeurs inappropriés.

Risque de détachement des autocollants de sécurité et de la peinture de protection !

- Ne pas utiliser de solvants incompatibles pour nettoyer la machine.

- Arrêter la machine et la verrouiller pour empêcher tout démarrage accidentel.
- Fermer l'alimentation en eau.

Si la machine est équipée d'un système de gaz de barrage :

- Fermer l'alimentation en gaz de barrage.
- Ventiler les conduites raccordées à la pression atmosphérique.

Si nécessaire :

- Vidanger l'eau de refroidissement par les bouchons de vidange d'eau de refroidissement (CWD).
- Débrancher tous les raccordements.

8.1 Calendrier de maintenance

Les intervalles de maintenance dépendent en grande partie des conditions d'utilisation. Les intervalles ci-dessous sont considérés comme des valeurs de base, qu'il est possible de réduire ou d'allonger en fonction des besoins.

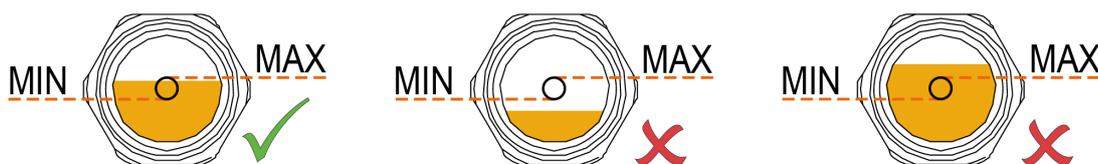
Des applications particulièrement difficiles ou un fonctionnement intensif, tels que des environnements fortement chargés en poussière ou en gaz de procédé, d'autres contaminations ou la pénétration de matériaux de processus, peuvent rendre nécessaire un raccourcissement significatif des intervalles de maintenance.

Intervalle	Travaux de maintenance
Mensuel	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le niveau d'huile, voir <i>Inspection du niveau d'huile</i> [→ 29]. • Contrôler l'étanchéité à l'huile de la machine. En cas de fuites, faire réparer la machine (contacter Busch).
Tous les ans	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à une inspection visuelle et nettoyer les poussières et les salissures présentes sur la machine. • Contrôler les raccordements électriques et les dispositifs de surveillance. • Nettoyer le tamis d'aspiration, voir <i>Nettoyage du tamis d'aspiration</i> [→ 30].

Intervalle	Travaux de maintenance
Tous les ans Si un ou plusieurs de ces accessoires sont installés.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler le filtre de la soupape de lest d'air (GB) et le nettoyer si nécessaire, voir <i>Nettoyage du filtre du lest d'air (en option)</i> [→ 31]. • Contrôler le silencieux (SI) et le nettoyer si nécessaire. • Contrôler le filtre d'aspiration et remplacer la cartouche filtrante si nécessaire. • Vérifier et nettoyer la soupape anti-retour d'admission.
Toutes les 8 500 heures ou après 1 an	<ul style="list-style-type: none"> • Changer l'huile des compartiments des engrenages et des roulements (des deux côtés), voir <i>Changement d'huile</i> [→ 31]. • Nettoyer les bouchons magnétiques (MP).
Toutes les 25000 heures ou tous les 4 ans	<ul style="list-style-type: none"> • Faire une révision générale de la machine (contacter Busch).

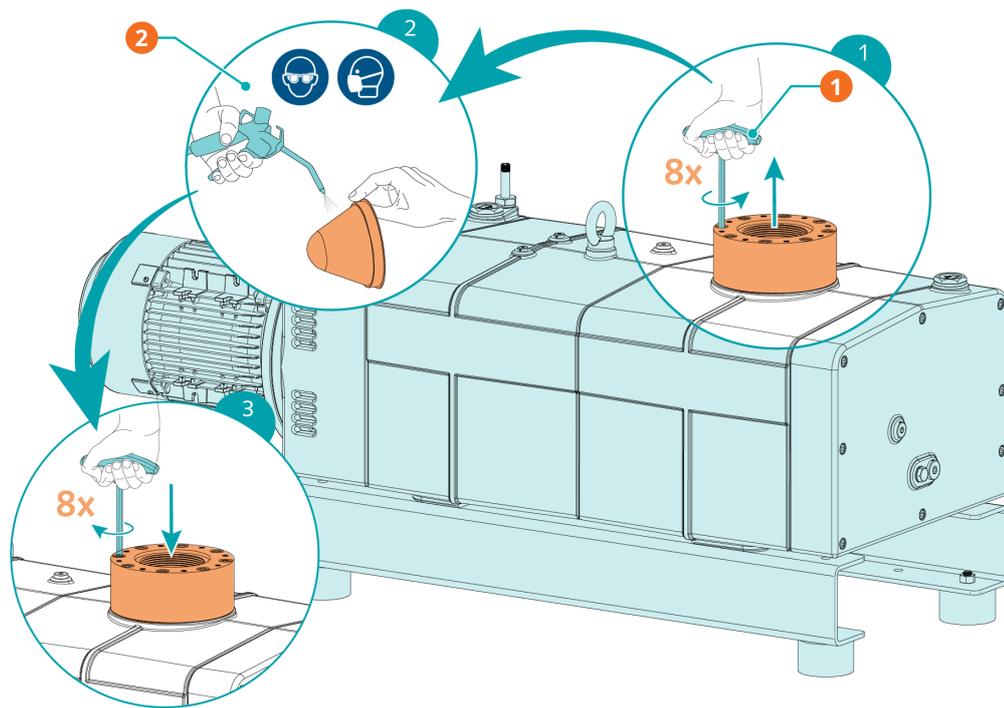
8.2 Inspection du niveau d'huile

- Arrêter la machine.
- Attendre 1 minute.
- Vérifier le niveau d'huile.



- Remplir au besoin, voir *Remplissage d'huile* [→ 17].

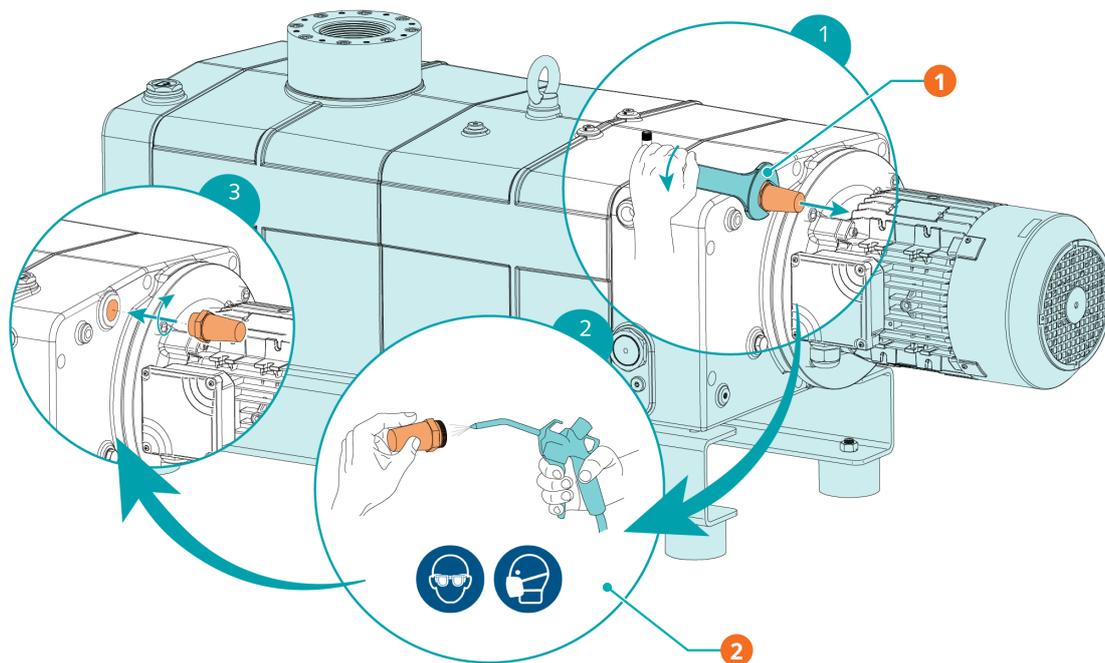
8.3 Nettoyage du tamis d'aspiration



Description

1	Utiliser une vis à six pans creux	2	Utiliser de l'air comprimé et porter des lunettes et un masque de protection
---	-----------------------------------	---	--

8.4 Nettoyage du filtre du lest d'air (en option)



Description	
1	Utiliser une clé de 36 mm
2	Utiliser de l'air comprimé et porter des lunettes et un masque de protection

8.5 Changement d'huile

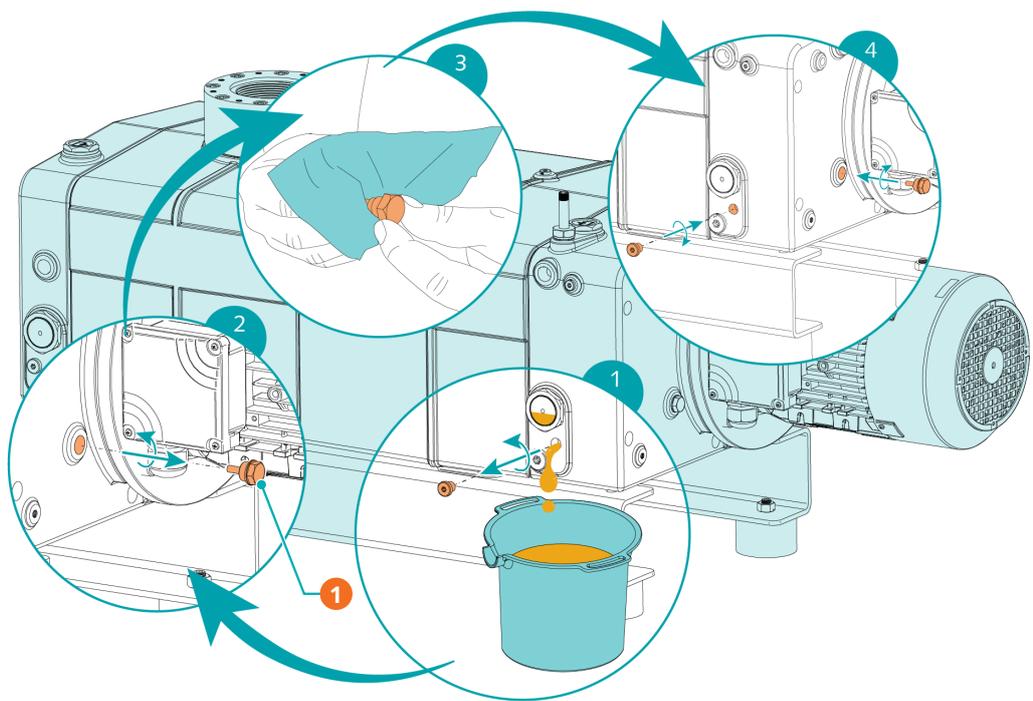
! CONSEIL

Utilisation d'une huile appropriée.

Risque de défaillance prématurée !

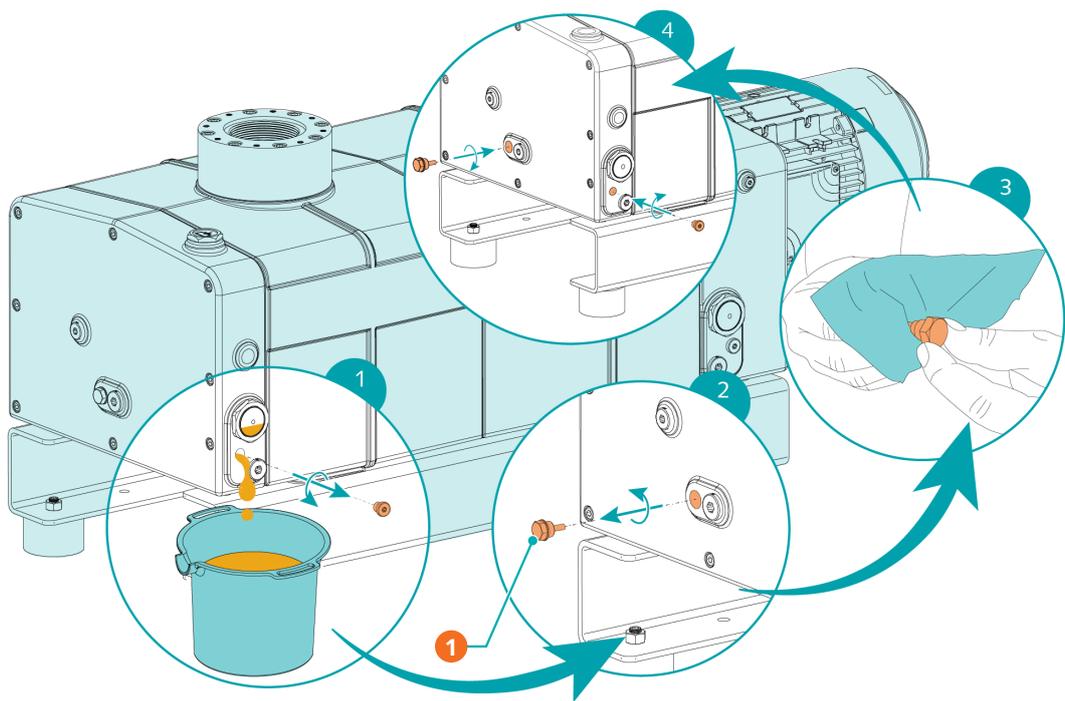
Perte d'efficacité !

- Utiliser uniquement un type d'huile qui a été précédemment approuvé et recommandé par Busch.



Description

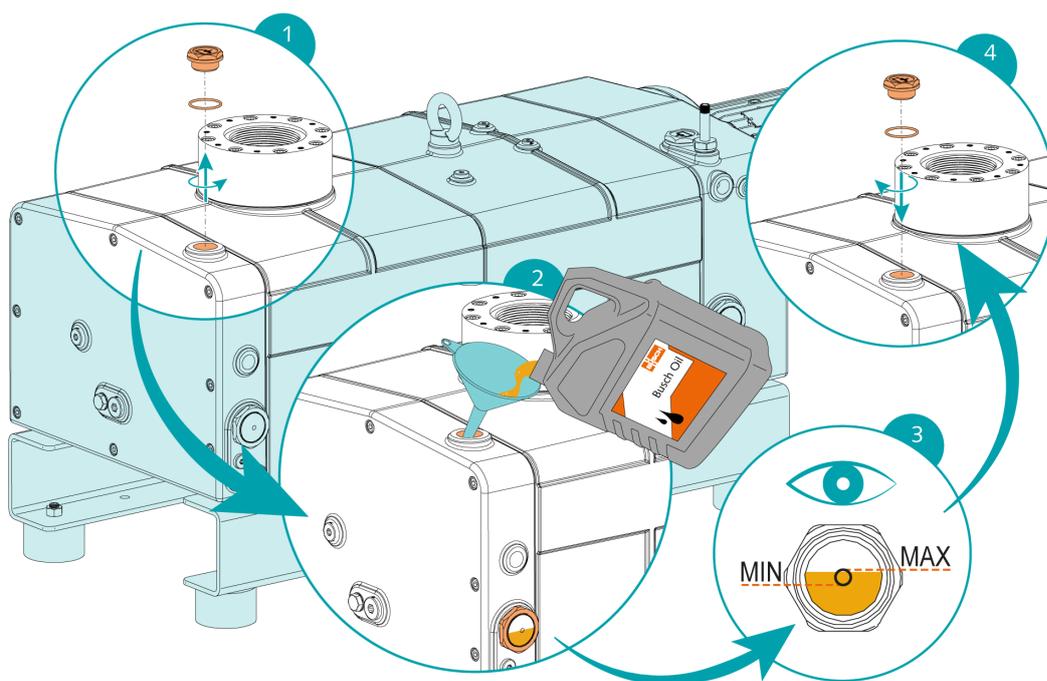
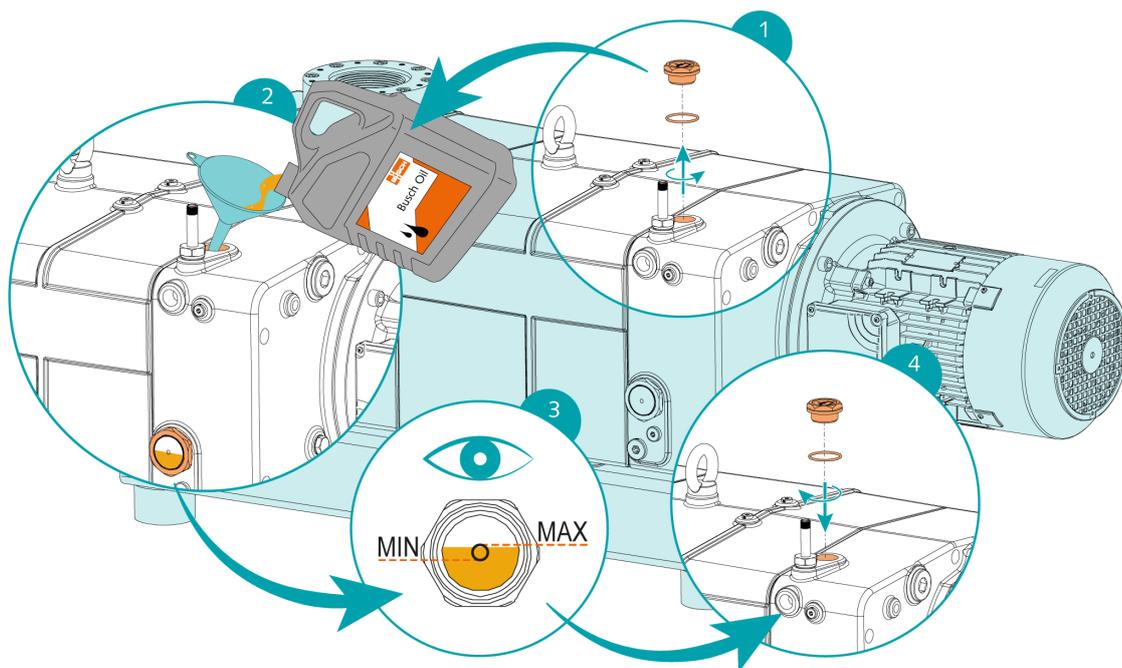
1	Bouchon magnétique
---	--------------------



Description

1	Bouchon magnétique
---	--------------------

Pour le type et la capacité en huile, voir Données techniques et *Huile* [→ 41].



Après le remplissage d'huile :

- Noter la date du changement d'huile sur l'étiquette adhésive.



S'il n'y a pas d'étiquette adhésive (référence 0565 568 959) sur la machine :

- En commander une auprès de votre représentant Busch.

9 Révision



AVERTISSEMENT



La machine est contaminée par des substances dangereuses.

Risque d'empoisonnement !

Risque d'infection !

Si la machine est contaminée par des substances dangereuses:

- Porter un équipement de protection individuelle adapté.



CONSEIL

Montage incorrect.

Risque de défaillance prématurée !

Perte d'efficacité !

- Tout démontage de la machine non décrit dans cette notice doit être réalisé par des techniciens Busch agréés.

Si la machine a transporté des gaz contaminés par des corps étrangers nocifs pour la santé :

- Décontaminer la machine le plus possible et signaler l'état de contamination dans une « Déclaration de contamination ».

Busch n'acceptera la machine que si elle est accompagnée d'une « déclaration de contamination » dûment remplie et légalement contraignante, téléchargeable à l'adresse suivante : buschvacuum.com/declaration-of-contamination.

10 Mise hors service



DANGER

Fils sous tension.

Risque de choc électrique !

- Toute intervention sur l'installation électrique ne doit être effectuée que par du personnel qualifié.



ATTENTION

Surface chaude.

Risque de brûlures !

- Avant de toucher la machine, laissez-la refroidir.

- Arrêter la machine et la verrouiller pour empêcher tout démarrage accidentel.
- Débrancher l'alimentation électrique.
- Fermer l'alimentation en eau.

Si la machine est équipée d'un système de gaz de barrage :

- Fermer l'alimentation en gaz de barrage.
- Ventiler les conduites raccordées à la pression atmosphérique.
- Vidanger l'eau de refroidissement par les bouchons de vidange d'eau de refroidissement (CWD).
- Débrancher tous les raccordements.

Si la machine doit être stockée:

- Consulter la rubrique *Stockage* [→ 11].

10.1 Démontage et mise au rebut

- Vidangez et récupérez l'huile.
- Assurez-vous que de l'huile ne coule pas sur le sol.
- Mettre à part les déchets spéciaux de la machine.
- Se débarrasser des déchets spéciaux conformément aux règlements en vigueur.
- Jeter le reste de la machine avec les objets destinés à la ferraille.

11 Pièces de rechange



CONSEIL

Utilisation de pièces de rechange d'origine autres que Busch.

Risque de défaillance prématurée !

Perte d'efficacité !

- Utilisez uniquement des pièces de rechange, des consommables et des fournitures d'origine Busch pour garantir le bon fonctionnement de la machine et valider la garantie.

Aucun kit de pièces de rechange standard n'est disponible pour ce produit.

Pour pièces de rechange d'origine Busch :

- Contacter votre représentant Busch.

12 Résolution de problèmes



DANGER

Fils sous tension.

Risque de choc électrique !

- Toute intervention sur l'installation électrique ne doit être effectuée que par du personnel qualifié.



ATTENTION

Surface chaude.

Risque de brûlures !

- Avant de toucher la machine, laissez-la refroidir.

Problème	Cause possible	Solution
La machine ne démarre pas.	Le moteur n'est pas alimenté avec la bonne tension.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier l'alimentation.
	Les rotors sont grippés ou bloqués.	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecter les rotors ou réparer la machine (contacter Busch).
	Des matières étrangères solides ont pénétré dans la machine.	<ul style="list-style-type: none"> • Retirer les matières étrangères solides ou réparer la machine (contacter Busch). • Contrôler le tamis d'aspiration (IS) au niveau de la connexion d'aspiration.
	L'interrupteur de température (TS) a atteint le point de commutation.	<ul style="list-style-type: none"> • Laisser la machine refroidir. • Voir le problème « La machine chauffe trop ».
	Le moteur est défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer le moteur.
La machine n'atteint pas la pression habituelle au niveau de l'aspiration.	Les tuyauteries d'aspiration ou d'échappement sont trop longues ou le diamètre de la section est trop petit.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un diamètre supérieur ou des conduites plus courtes. • Demander conseil au représentant Busch local.
	Le tamis d'aspiration (IS) est partiellement obstrué.	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyer le tamis d'aspiration (IS), voir <i>Nettoyage du tamis d'aspiration</i> [→ 30].
	La machine fonctionne dans la mauvaise direction.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le sens de rotation, voir <i>Schéma électrique pour moteur triphasé (entraînement de la pompe)</i> [→ 22].
	Des pièces internes sont usées ou endommagées.	<ul style="list-style-type: none"> • Réparer la machine (contacter Busch).

Problème	Cause possible	Solution
La machine fonctionne très bruyamment.	Quantité ou type d'huile inadapté(e).	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'un des types d'huile recommandés en quantité adaptée, consulter la rubrique <i>Huile</i> [→ 41].
	Engrenages, roulements ou élément de couplage défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> Réparer la machine (contacter Busch).
La machine chauffe trop.	Refroidissement insuffisant.	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à respecter les exigences en termes d'eau de refroidissement. Consulter la rubrique <i>Raccordement de l'eau de refroidissement</i> [→ 14].
	Température ambiante trop élevée.	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les températures ambiantes admissibles. Consulter la rubrique Données techniques.
	La température des gaz du processus à l'entrée est trop élevée.	<ul style="list-style-type: none"> Respecter la température d'entrée des gaz autorisée. Consulter la rubrique Données techniques.
	Le niveau d'huile est trop bas.	<ul style="list-style-type: none"> Rajouter de l'huile.
L'huile est noire.	Les intervalles de vidange d'huile sont trop longs.	<ul style="list-style-type: none"> Vidanger l'huile et remplir avec de l'huile neuve, consulter la rubrique <i>Changement d'huile</i> [→ 31].
	La machine chauffe trop.	<ul style="list-style-type: none"> Voir le problème « La machine chauffe trop ».

Pour la résolution de problèmes qui ne figurent pas dans le tableau, contacter votre représentant Busch.

13 Données techniques

		NX 0450 A	NX 0650 A
Vitesse de pompage (50 / 60 Hz)	m ³ /h	350 / 420	650 / 650
Pression finale sans lest d'air	hPa (mbar) abs.	≤ 0,1	≤ 0,1
Pression finale (50 / 60 Hz) avec lest d'air	hPa (mbar) abs.	≤ 0,5 / ≤ 0,1	≤ 0,5 / ≤ 0,5
Puissance nominale du moteur (50 / 60 Hz)	kW	7,5 / 9,5	12,5 / 15,0
Vitesse nominale de rotation du moteur (50 / 60 Hz)	min ⁻¹	3000 / 3600	
Niveau de pression sonore (EN ISO 2151) KpA = 3 dB (50 / 60 Hz)	dB(A)	≤ 65 / ≤ 70	≤ 71 / ≤ 75
Plage de température ambiante	°C	Sans variateur de vitesse (ECOTORQUE) 5 ... 50	
		Avec variateur de vitesse (ECOTORQUE) 5 ... 40	
Contre-pression maximale admissible au refoulement	hPa (mbar) rel.	200	
Température maximale d'aspiration de gaz admissible en fonction de la pression d'aspiration	°C	≤ 50 hPa (mbar) abs. : 200	
		> 50 hPa (mbar) abs. : 70	
Humidité relative	à 30 °C	90 %	
Pression ambiante		Pression atmosphérique	
Besoins en eau de refroidissement		Voir <i>Raccordement de l'eau de refroidissement</i> [→ 14]	
Capacité en huile - Côté moteur	l	0,65	1,0
Capacité en huile - Côté aspiration	l	0,55	1,0
Poids approx.	kg	600	800

14 Huile

VSC 100	
ISO-VG	100
Type d'huile	Synthétique
Réf. de pièce en conditionnement de 1 l	0831 168 356
Réf. de pièce en conditionnement de 5 l	0831 168 357
Réf. de pièce en conditionnement de 10 l	0831 210 162
Réf. de pièce en conditionnement de 20 l	0831 168 359

15 Déclaration UE de conformité

La présente déclaration de conformité et le marquage CE apposé sur la plaque signalétique attestent de la validité de la machine dans le cadre de la livraison de produits Busch. Elle est publiée sous la seule responsabilité du fabricant.

Si cette machine est intégrée à un ensemble de machines subordonnées, le fabricant des machines subordonnées (il peut également s'agir de la société exploitante) doit procéder à l'évaluation de conformité de l'ensemble des machines, en établir la déclaration de conformité et apposer le marquage CE.

Le fabricant

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez

déclare que la/les machine : COBRA NC 0450 A ; COBRA NX 0450 A ; COBRA NC 0650 A ; COBRA NX 0650 A

satisfait/satisfont à toutes les dispositions pertinentes des directives européennes :

- « Machines » 2006/42/CE,
- « Compatibilité électromagnétique » (CEM) 2014/30/UE
- « RoHS » 2011/65/UE Restriction sur l'utilisation de certaines substances dangereuses dans le cadre d'un équipement électrique et électronique (y compris tous les amendements applicables connexes)

et se conforme/se conforment aux normes harmonisées suivantes, utilisées pour respecter ces dispositions :

Standard	Titre de la norme
EN ISO 12100:2010	Sécurité des machines – Concepts de base, principes généraux de conception
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Pompes à vide – Règles de sécurité – Partie 2
EN 60204-1:2018	Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1 : règles générales
EN ISO 13857:2019	Sécurité des machines – Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses
EN ISO 2151:2008	Acoustique – Code d'essai acoustique pour les surpresseurs et les pompes à vide – Méthode d'expertise (classe de précision 2)
EN IEC 61000-6-2:2019	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Normes génériques. Immunité pour les environnements industriels
EN IEC 61000-6-4:2019	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Normes génériques. Norme sur les émissions pour les environnements industriels

Personne morale autorisée à compiler le dossier technique et représentant autorisé au sein de l'UE (si le fabricant n'est pas établi au sein de l'UE) :

Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Chevenez, le 01.03.2023



Christian Hoffmann, Directeur général

16 Déclaration de conformité britannique UKCA

La présente déclaration de conformité et le marquage UKCA apposé sur la plaque signalétique attestent de la validité de machine dans le cadre de la livraison de produits Busch. Elle est publiée sous la seule responsabilité du fabricant.

Si cette machine est intégrée à un ensemble de machines super-hiérarchisées, le fabricant des machines super-hiérarchisées (il peut également s'agir de la société exploitante) doit procéder à l'évaluation de conformité de l'ensemble des machines, en établir la déclaration de conformité et apposer le marquage UKCA.

Le fabricant

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez

déclare que la/les machine : COBRA NC 0450 A ; COBRA NX 0450 A ; COBRA NC 0650 A ; COBRA NX 0650 A

satisfait/satisfont à toutes les dispositions pertinentes des législations britanniques :

- Réglementations de 2008 sur la Fourniture de machines (sécurité)
- Réglementations de 2016 sur la compatibilité électromagnétique
- Règlement 2012 sur la restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques

et se conforme/se conforment aux normes désignées suivantes, utilisées pour respecter ces dispositions :

Standard	Titre de la norme
EN ISO 12100:2010	Sécurité des machines – Concepts de base, principes généraux de conception
EN 1012-2:1996 + A1:2009	Pompes à vide – Règles de sécurité – Partie 2
EN 60204-1:2018	Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1 : règles générales
EN ISO 13857:2019	Sécurité des machines – Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses
EN ISO 2151:2008	Acoustique – Code d'essai acoustique pour les surpresseurs et les pompes à vide – Méthode d'expertise (classe de précision 2)
EN IEC 61000-6-2:2019	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Normes génériques. Immunité pour les environnements industriels
EN IEC 61000-6-4:2019	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Normes génériques. Norme sur les émissions pour les environnements industriels

Personne morale autorisée à compiler le dossier technique et importateur au Royaume-Uni (si le fabricant n'est pas établi au Royaume-Uni) :

Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford - Royaume-Uni

Chevenez, le 01.03.2023



Christian Hoffmann, Directeur général

BUSCH GROUP

Busch Group est l'un des principaux fabricants mondiaux de pompes à vide, systèmes de vide, soufflantes, surpresseurs et systèmes d'abattement de gaz d'échappement. Le groupe couvre trois marques connues : Busch Solutions de Vide, Pfeiffer Vacuum et centrotherm clean solutions. Ensemble, ils offrent des solutions à un large éventail d'industries. Un réseau mondial d'équipes locales hautement compétentes dans 44 pays assure un soutien expert et sur mesure toujours disponible près de chez vous. Où que vous soyez. Quelle que soit votre activité.



- Sociétés du Busch Group
- ▲ Sites de production du Busch Group
- Centres de service du Busch Group
- Représentants locaux du Busch Group

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com

www.centrotherm.com