

# Manuel d'instructions Rotavapor® R-3



093246 fr



# Table des matières

<b>1</b>	<b>A propos de ce manuel</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>6</b>
2.1	Qualification des utilisateurs	6
2.2	Utilisation correcte	6
2.3	Utilisation non adaptée	6
2.4	Avertissements et signaux de sécurité utilisés dans ce manuel	7
2.5	Sécurité du produit	9
2.5.1	Risques liés à l'instrument	9
2.5.2	Autres risques	11
2.5.3	Mesures de sécurité	11
2.5.4	Dispositifs de sécurité	12
2.6	Règles de sécurité générales	12
<b>3</b>	<b>Données techniques</b>	<b>13</b>
3.1	Contenu de la livraison	13
3.2	Vue d'ensemble des données techniques	13
3.3	Matériaux utilisés	14
<b>4</b>	<b>Description fonctionnelle</b>	<b>15</b>
4.1	Principe de fonctionnement d'un Rotavapor R-3	15
4.1.1	Vue face avant du Rotavapor R-3	17
4.1.2	Vue face arrière du Rotavapor R-3	18
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>19</b>
5.1	Lieu d'installation	19
5.2	Raccords électriques	19
5.3	Montage du Rotavapor R-3	20
5.3.1	Unité d'entraînement	20
5.3.2	Parties en verre	21
5.3.3	Raccords de vide et branchement électrique	23
5.4	Liquide de bain chauffant	24
5.5	Test d'herméticité	24
<b>6</b>	<b>Fonctionnement</b>	<b>25</b>
6.1	Mise sous/hors tension de la température et réglage de la température du bain chauffant	25
6.2	Montage du guide du bain	26
6.3	Montage du ballon d'évaporation	26
6.4	Abaissement et montée du ballon d'évaporation	27
6.5	Réglage de l'angle d'immersion du ballon d'évaporation dans le bain chauffant	29
6.6	Sélection des conditions de distillation	30
6.7	Distillation	31
6.8	Aspiration directe du solvant dans le ballon d'évaporation	32
6.9	Optimisation des conditions de distillation	33
6.10	Fin de distillation	34
6.11	Retrait du ballon d'évaporation	34

<b>7</b>	<b>Entretien et remise en état</b>	<b>35</b>
7.1	Service clients	35
7.2	Entretien et contrôles réguliers	36
7.2.1	Étanchéité du système	36
7.2.2	Boîtier, câbles et accessoires	36
7.3	Système d'étanchéité et tuyaux	36
7.3.1	Retrait du conduit de vapeur	37
7.3.2	Nettoyage des joints	37
7.3.3	Remplacement des joints	37
7.4	Bain chauffant	37
7.5	Parties en verre	38
<b>8</b>	<b>Dépannage</b>	<b>39</b>
8.1	Problèmes, causes et mesures correctives	39
<b>9</b>	<b>Mise hors service, stockage, transport et élimination</b>	<b>41</b>
9.1	Stockage et transport	41
9.2	Élimination	42
9.3	Formulaire de déclaration d'observation de consignes relatives à la santé et à la sécurité	42
<b>10</b>	<b>Pièces de rechange</b>	<b>44</b>
10.1	Assemblage en verre V	44
10.2	Assemblage en verre C	45
10.3	Système d'étanchéité	46
10.4	Différentes parties en verre	46
10.5	Divers	48
<b>11</b>	<b>Déclaration de conformité</b>	<b>49</b>

# 1 A propos de ce manuel

Ce manuel décrit le Rotavapor R-3 et fournit toutes les informations nécessaires sur la sécurité de fonctionnement et le maintien d'un bon état de fonctionnement du matériel.

Il s'adresse en particulier aux opérateurs et au personnel de laboratoire.

Lire attentivement ce manuel avant d'installer et de mettre le système en marche. Respecter en particulier les consignes de sécurité indiquées au chapitre 2. Conserver le manuel à proximité de l'instrument afin de pouvoir le consulter à tout moment.

Il est interdit d'effectuer des modifications techniques sur l'instrument sans accord écrit préalable de Büchi. Toute modification non autorisée peut affecter la sécurité du système ou provoquer des accidents. Sous réserve de modification des données techniques.

## **REMARQUE**

*Les symboles de sécurité (AVERTISSEMENT et ATTENTION) sont expliqués au chapitre 2.*

Ce manuel d'instructions tombe sous la loi du copyright. Les informations qu'il contient n'ont pas le droit d'être reproduites, distribuées ou utilisées à des fins commerciales, ni d'être rendues accessibles à des tiers. Il est également proscrit de fabriquer tout composant à l'aide de ce manuel sans accord écrit préalable.

Le manuel en anglais est la version originale et sert de base aux traductions dans toutes les autres langues. Si l'on a besoin d'une autre version linguistique de ce manuel, on peut télécharger les versions disponibles sur le site Internet [www.buchi.com](http://www.buchi.com).

Les noms de produits suivants et toutes marques déposées ou non mentionnés dans ce manuel sont seulement utilisés à des fins d'identification et restent la propriété exclusive des détenteurs respectifs:

- Rotavapor® est une marque déposée de Büchi Labortechnik AG

## 2 Sécurité

Ce chapitre décrit le concept de sécurité de l'instrument et renferme des règles générales de conduite ainsi que des informations sur les risques liés à l'utilisation du produit.

Par mesure de sécurité, les utilisateurs doivent lire et observer toutes les consignes et tous les messages de sécurité indiqués dans les différents chapitres. C'est la raison pour laquelle ce manuel d'instructions doit toujours être accessible à toutes personnes effectuant les tâches décrites dans les parties suivantes.

### 2.1 Qualification des utilisateurs

L'utilisation de l'instrument est réservée au personnel de laboratoire et aux personnes qui, sur la base de leur expérience professionnelle ou d'une formation, sont conscientes des risques pouvant se présenter lors de la mise en œuvre de l'équipement.

Le personnel non formé ou des personnes en cours de formation doivent être supervisés attentivement par une personne qualifiée. Le présent manuel d'instructions sert de base à cette instruction.

### 2.2 Utilisation correcte

L'évaporateur par rotation a été conçu pour les laboratoires techniques et la production. Il se destine à des applications avec évaporation et condensation de solvants.

- Évaporation de solvants et suspensions
- Synthèse et nettoyage de produits chimiques affinés
- Recyclage et concentration de solvants
- Recristallisation
- Dessiccation de poudres et de granulés

### 2.3 Utilisation non adaptée

Les applications non mentionnées dans la section 2.2 sont considérées comme non conformes tout comme celles qui ne respectent pas les caractéristiques techniques (voir la section 3 de ce manuel).

L'opérateur endosse exclusivement la responsabilité pour tous dommages ou risques résultant d'une utilisation non adaptée.

Les opérations suivantes sont expressément interdites:

- Utiliser l'instrument dans un environnement explosif
- Employer l'instrument pour traiter des substances utilisées comme produits alimentaires, fourragers, articles cosmétiques ou pharmaceutiques par la suite
- Produire et traiter des matières susceptibles de causer des réactions spontanées (par ex. explosifs, hybrides métalliques ou solvants pouvant former des peroxydes)
- Traiter des mélanges de gaz explosifs
- Traiter de l'huile
- Travailler sans que le ballon d'évaporation ne soit plongé dans le bain chauffant (risque de rupture)
- Sécher des matières dures, cassantes (comme les pierres, échantillons de sol) pouvant endommager le ballon récepteur
- Soumettre le ballon d'évaporation et d'autres pièces en verre à un refroidissement brutal
- Installer ou utiliser l'instrument dans des pièces qui exigent des équipements antidéflagrants

## 2.4 Avertissements et signaux de sécurité utilisés dans ce manuel

DANGER, AVERTISSEMENT, ATTENTION et REMARQUE sont des mots-signaux standard pour identifier des niveaux de risque de dommages corporels et matériels. Tous les mots-signaux se référant à des blessures sont accompagnés du pictogramme de sécurité général.

Pour votre sécurité, il est important de lire et de bien comprendre les mots-signaux et leurs définitions présentés dans le tableau ci-dessous!

Signe	Mot-signal	Définition	Niveau de risque
	<b>DANGER</b>	Signale une situation dangereuse qui provoque des blessures graves voire la mort si on ne l'évite pas.	
	<b>AVERTISSEMENT</b>	Signale une situation dangereuse qui peut provoquer des blessures graves voire la mort si on ne l'évite pas.	
	<b>ATTENTION</b>	Signale une situation dangereuse qui peut provoquer des blessures légères à moyennement graves si on ne l'évite pas.	
Aucun	<b>REMARQUE</b>	Signale un risque de dommage matériel, sans consignes de protection personnelle.	(dommages matériels uniquement)

Des pictogrammes de sécurité complémentaires peuvent se trouver dans un champ rectangulaire à gauche du mot-signal et du texte complémentaire (voir l'exemple ci-dessous).

	 <b>Mot-signal</b>
Espace pour pictogrammes de sécurité complémentaires.	Texte complémentaire décrivant le type et le niveau de danger / risque. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste de mesures permettant d'éviter la situation à risque décrite.</li> <li>• ...</li> <li>• ...</li> </ul>

### Tableau de pictogrammes de sécurité complémentaires

La liste ci-dessous répertorie tous les pictogrammes de sécurité utilisés dans ce manuel et leur signification.

Pictogramme	Signification
	Avertissement général
	Risque d'électrocution

	Gaz explosifs, environnement explosif
	Dangereux pour les êtres vivants
	Objet brûlant, surface brûlante
	Endommagement de matériel
	Inhalation de substances
	Substances explosives
	Objets / contenu fragiles
	Poids élevés, éviter de trop grands efforts
	Porter un masque de protection
	Porter une blouse de laboratoire
	Porter des lunettes de protection
	Porter des gants de protection

### Information complémentaire pour l'utilisateur

Les paragraphes commençant par le mot REMARQUE contiennent des informations utiles pour l'emploi du matériel ou d'équipements complémentaires. Une REMARQUE ne se réfère à aucune sorte de risque ou de dégâts (voir l'exemple ci-dessous).

#### **REMARQUE**

*Conseils utiles facilitant l'utilisation de l'instrument.*

## 2.5 Sécurité du produit

La conception et la fabrication du Rotavapor R-3 sont conformes à l'état de l'art. L'instrument peut néanmoins faire courir des risques aux utilisateurs, à des biens et à l'environnement s'il est utilisé sans précautions adéquates ou incorrectement.

Le fabricant a déterminé les risques résiduels que l'instrument peut présenter

- s'il est utilisé par un personnel sans formation appropriée
- s'il n'est pas utilisé conformément au domaine d'application prescrit

Ce manuel contient des avertissements qui rendent l'utilisateur attentif à ces risques résiduels.

### 2.5.1 Risques liés à l'instrument

Observer les consignes de sécurité suivantes:

	<p><b>! Danger</b></p> <p>Intoxication grave voire mort par inhalation de liquides de bain chauffant dangereux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas inhaler les vapeurs du bain chauffant</li> <li>• Maintenir la température du bain chauffant à un bas niveau</li> <li>• Se procurer les fiches de données de sécurité pour tous les liquides utilisés</li> <li>• Porter un équipement de protection individuelle approprié</li> <li>• Ne pas utiliser des liquides dont la composition est inconnue</li> <li>• Evacuer directement les vapeurs et substances gazeuses émises en assurant une bonne ventilation</li> <li>• Faire seulement marcher l'instrument dans un environnement ventilé</li> </ul>
	<p><b>! Avertissement</b></p> <p>Danger de blessures graves voire de mort dû à la formation d'atmosphères explosives à l'intérieur de l'instrument.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacuer directement les vapeurs et substances gazeuses émises en assurant une bonne ventilation lors du remplissage</li> <li>• Avant l'emploi, contrôler l'installation de tous les raccords de gaz</li> <li>• Etablir une atmosphère inerte avant de traiter des substances qui peuvent former des poudres / gaz explosifs ou réactifs</li> <li>• Vérifier la mise à la terre pour évacuer les charges électrostatiques</li> </ul>

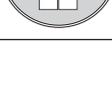
	<p><b>! Avertissement</b></p> <p>Blessures graves voire mort en cas d'utilisation dans un environnement explosif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas faire marcher l'instrument dans un environnement explosif</li> <li>• Ne pas faire marcher l'instrument avec des mélanges de gaz explosifs</li> <li>• Avant l'emploi, contrôler l'installation de tous les raccords de gaz</li> <li>• Evacuer directement les substances gazeuses et gaz émis en assurant une bonne ventilation</li> </ul>
	<p><b>! Attention</b></p> <p>Risque de brûlures légères à moyennement graves en cas de manipulation de pièces à haute température.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas toucher les pièces ou surfaces brûlantes</li> <li>• Laisser refroidir le ballon d'évaporation pendant quelques minutes après l'emploi</li> </ul>
	<p><b>Remarque</b></p> <p>Risque de courts-circuits de l'instrument et d'endommagement par des liquides.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas verser des liquides sur l'instrument ou certaines de ses parties</li> <li>• Essuyer tout liquide sans tarder</li> <li>• Vérifier le bon calage du ballon d'évaporation pour le stockage</li> <li>• Ne pas bouger l'instrument s'il est rempli de liquide</li> <li>• Ne pas soumettre l'instrument à des vibrations extérieures</li> </ul>
	<p><b>Remarque</b></p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par surpression interne.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacer immédiatement les filtres bouchés</li> <li>• Eliminer le filtre immédiatement</li> </ul>
	<p><b>Remarque</b></p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par un mauvais branchement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le branchement doit se conformer aux données indiquées sur la plaque de série</li> <li>• Vérifier la terre</li> </ul>
	<p><b>Remarque</b></p> <p>Risque de bris de verre dû à des contraintes excessives.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixer toute la verrerie sans contraintes</li> <li>• Vérifier régulièrement la bonne fixation de la verrerie et réajuster si nécessaire les points de fixation</li> <li>• Ne pas utiliser une verrerie défectueuse</li> </ul>

### 2.5.2 Autres risques

Les avertissements suivants sont appliqués sur le boîtier ou les unités du Rotavapor:

Pictogramme	Signification	Emplacement
	Objet brûlant, surface brûlante	Autocollant/étiquette sur le dessus du boîtier et sur les racks

### 2.5.3 Mesures de sécurité

	<b>Avertissement</b>
	<p>Intoxication grave voire mort par contact avec des solvants nocifs ou par ingestion de ces derniers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler l'état des joints et des tuyaux avant l'emploi</li> <li>• Remplacer immédiatement les pièces usées ou défectueuses</li> <li>• Contrôler l'assemblage et l'étanchéité de l'instrument avant l'emploi</li> <li>• Faire seulement marcher l'instrument dans un environnement ventilé</li> <li>• Evacuer directement les substances gazeuses et gaz émis en assurant une bonne ventilation</li> <li>• Porter des lunettes de protection</li> <li>• Porter des gants de protection</li> <li>• Porter un masque de protection adapté</li> <li>• Porter une blouse de laboratoire</li> </ul>
	
	
	
	
	
	

## 2.5.4 Dispositifs de sécurité

### Electronique

Le bain chauffant est équipé d'une sécurité de sur-température. Cette protection est formée d'un thermostat bimétal qui, en cas de sur-température (plus de 145 °C), coupe immédiatement l'alimentation électrique. Il faut la réarmer manuellement après le refroidissement du bain (voir aussi le chapitre 8). La sécurité électronique de sur-température contrôle la limite de température (la température de bain courante ne doit pas excéder de 2 °C la température définie pendant plus de 2 minutes), la vitesse de chauffage (la température courante ne doit pas augmenter de plus de 5 °C pendant 5 secondes) et le fonctionnement du capteur de température.

- Le bain chauffant est muni de fusibles
- Le bain chauffant est pourvu d'une régulation thermostatique de la température du bain afin de prévenir une surchauffe du produit

### Parties en contact direct avec l'instrument

- Combi-clips permettant de fixer le ballon d'évaporation et de retirer en toute sécurité les rodages de verre.
- Clip pour assemblage sphérique rodé permettant une fixation sûre du ballon récepteur.
- Tiges de statif et supports pour fixer les assemblages en verre.
- Protection électronique contre les surcharges sur l'unité d'entraînement.
- Ressort de sécurité empêchant le conduit de vapeur de sortir.

### Verre

- Utilisation de verre de borosilicate 3.3 inerte de haute qualité.
- Utilisation de raccords de tuyau GL-14 pour prévenir des bris de verre.

### En option

- L'écran de protection (accessoire optionnel) protège les opérateurs contre les bris de verre, projections de solvant et fluides brûlants en cas d'accidents ou d'implosion.
- Le piège à froid peut être fixé à l'aide du statif.

## 2.6 Règles de sécurité générales

### Responsabilité de l'opérateur

Le directeur du laboratoire est responsable de la formation du personnel. L'opérateur doit informer sans tarder le fabricant de tout incident affectant la sécurité qui survient pendant le fonctionnement de l'instrument. Il est impératif de suivre strictement les dispositions légales, telles que celles applicables à l'échelle locale, nationale ou fédérale.

### Maintenance et entretien

L'opérateur est responsable d'une bonne exploitation de l'instrument, conforme aux prescriptions, et de l'exécution exclusive des travaux d'entretien, de maintenance et de réparation par un personnel autorisé travaillant dans les règles de l'art.

### Pièces de rechange à utiliser

Utiliser seulement des consommables et pièces de rechange d'origine pour l'entretien en vue de bénéficier d'un fonctionnement performant et fiable de l'instrument. Toute modification effectuée sur des pièces de rechange utilisées nécessite l'accord écrit préalable du fabricant.

### Modifications

Il est seulement permis de modifier l'instrument après une concertation avec le fabricant et l'obtention de son accord écrit. Les éventuelles modifications et mises à niveau sont réservées aux techniciens agréés de Buchi. Le fabricant décline toute responsabilité en cas de réclamations liées à l'exécution de modifications non autorisées.

## 3 Données techniques

Ce chapitre informe sur les spécifications de l'instrument. Il renseigne sur le contenu de la livraison, les données techniques, exigences et performances.

### 3.1 Contenu de la livraison

Vérifier la composition de la fourniture au moyen du numéro de commande.

#### **REMARQUE**

*Pour plus d'informations sur les produits listés, consulter le site Internet [www.buchi.com](http://www.buchi.com) ou contacter le revendeur local.*

### 3.2 Vue d'ensemble des données techniques

Caractéristiques techniques		
	Rotavapor R-3	Bain chauffant R-3
Assemblages en verre	V, C	
Dimensions (L x H x P)	430 x 535 x 315 mm	285 x 240 x 330 mm
Poids	13 – 14 kg (suivant l'assemblage en verre)	4 kg
Tension d'alimentation	24 VDC	100 – 120 V ou 220 – 240 V $\pm$ 10 %
Fusible		T 12,5 A L 250 V (version 100 – 120 V) / T 6,3 A L 250 V (version 220 – 240 V)
Connexion secteur	Par le raccordement au bain chauffant R-3 ou à une source d'alimentation externe (sur demande)	3 pôles (P, N, E) via câble réseau
Fréquence		50/60 Hz
Puissance consommée	30 W	1700 W
Catégorie de surtension	II	II
Degré de protection	IP21	IP21
Niveau de pollution	2	2
Plage de vitesse de rotation	20-280 tr/mn	
Taille de ballon	50-4000 ml	Jusqu'à 4000 ml
Contenance du ballon	3 kg	
Plage de régulation de température		Température ambiante – 95 °C
Echelle d'affichage	0 – 10	Température de consigne/réelle
Précision de régulation		$\pm$ 1 °C
Environnement	Seulement pour usage intérieur	
Température	10 – 40 °C	
Altitude	Jusqu'à 2000 m	
Humidité	Humidité relative maximale de 80 % pour des températures allant jusqu'à 31 °C, décroissement linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 40 °C.	
Contenance du bain		4 l
Produit de chauffage		Eau, eau distillée Nous recommandons d'ajouter du borax à raison de 0,5 g/l en cas d'utilisation d'eau déionisée
Herméticité du système	Augmentation de 10 mbars toutes les 3 minutes à une pression < 100 mbars	
Résistance à la température, écran de protection	< 160 °C	

### 3.3 Matériaux utilisés

<b>Matériaux utilisés</b>	
Composant	Description
Boîtier Rotavapor	Aluminium (anodisé) et acier inoxydable
Boîtier du bain et boîtier des éléments	PBT partiellement renforcé de verre
Bain	Acier inoxydable
Anneau de protection	PBT partiellement renforcé de verre
Ecran de protection	Polycarbonate
Centre entraînement par rotation	Acier inoxydable
Raccord bride pour piège à froid	Aluminium
Joint	NBR, PTFE

## 4 Description fonctionnelle

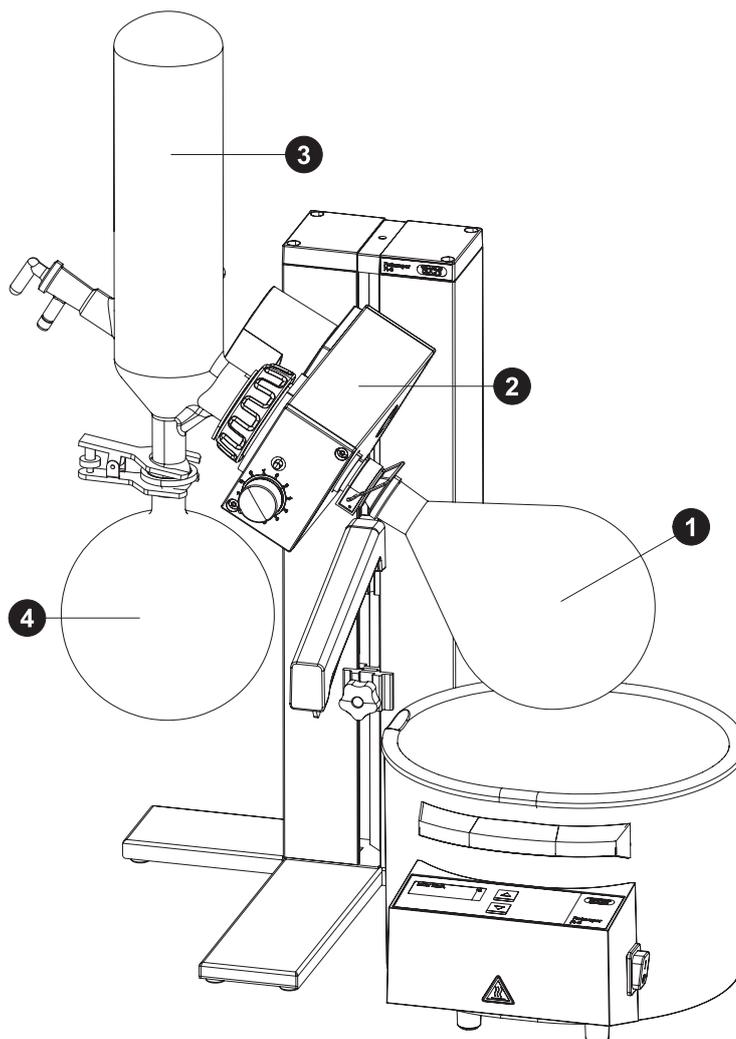
Ce chapitre livre une description des principes de base de l'instrument, de sa structure et du fonctionnement des assemblages.

### 4.1 Principe de fonctionnement d'un Rotavapor R-3

Un Rotavapor permet de réaliser des distillations en une étape, rapidement et d'une façon qui ménage le produit. Cette procédure se base sur l'évaporation et la condensation de solvants au moyen d'un ballon d'évaporation rotatif sous vide. La distillation sous vide améliore le résultat du traitement et aide à protéger les produits.

#### Applications de vide standard

Grâce au système d'étanchéité élaboré, on obtient un haut degré de vide stable en combinaison avec un régulateur de vide et une pompe à vide. Le vide élimine aussi les émissions de vapeur pendant le processus et constitue un élément de sécurité important. La basse pression diminue le point d'ébullition du fluide à l'intérieur du Rotavapor. Cette caractéristique permet de traiter le produit en douceur même à des performances d'évaporation plus élevées que celles réalisées à pression ambiante.



### ① Zone d'évaporation

Le solvant est porté à une certaine température à l'aide d'un bain chauffant. Le mélange turbulent à l'intérieur du ballon d'évaporation rotatif augmente le taux d'évaporation. La rotation prévient aussi une surchauffe locale du mélange ainsi que des chocs.

### ② Entraînement par rotation avec conduit de vapeur

L'unité d'entraînement garantit une rotation régulière du ballon d'évaporation. Le conduit de vapeur intégré transporte la vapeur de la zone d'évaporation jusqu'à la zone de refroidissement.

### ③ Zone de refroidissement

La vapeur de solvant pénètre très rapidement dans le réfrigérant. Ici, l'énergie contenue dans la vapeur du solvant est transférée au produit réfrigérant (en général de l'eau) de façon à entraîner une condensation du solvant.

### ④ Ballon récepteur

Le ballon récepteur recueille le solvant condensé.

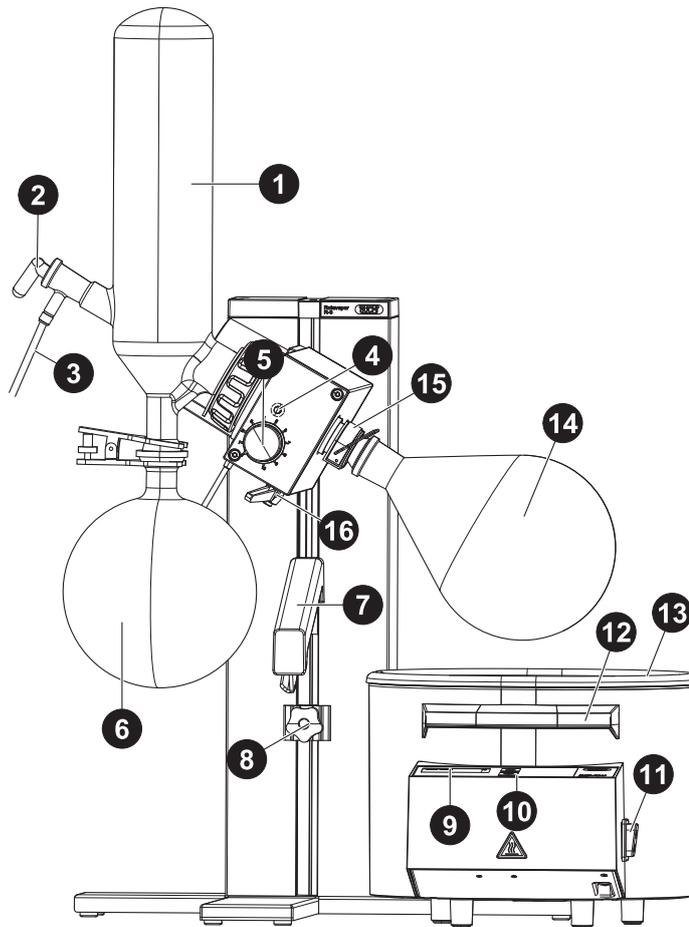
### Vide

Le vide réduit la température d'ébullition en augmentant ainsi la performance de distillation. La performance d'évaporation est influencée par la pression de distillation (vide), la température du bain chauffant, la vitesse de rotation et la taille du ballon d'évaporation. Pour plus d'informations sur les conditions de distillation optimales, voir le chapitre Fonctionnement.

### **REMARQUE**

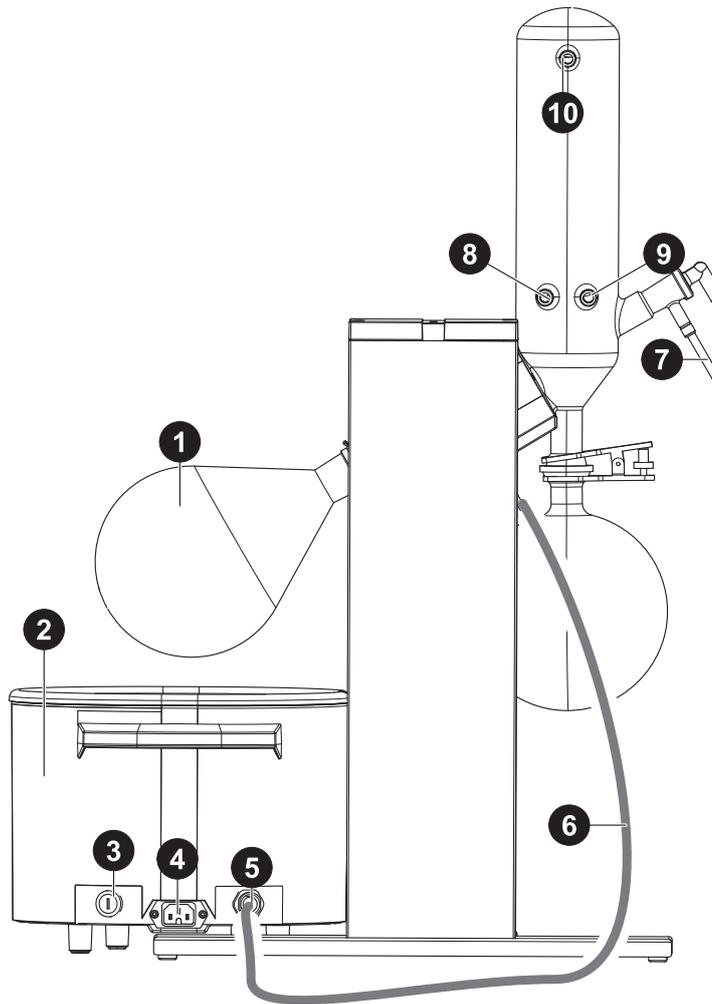
*Pour plus d'informations sur les conditions de distillation minimum, voir la section 6, Fonctionnement.*

## 4.1.1 Vue face avant du Rotavapor R-3



- |                                                                           |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ① Réfrigérant                                                             | ⑧ Butée dans l'axe vertical                                             |
| ② Clé pour verre pour régulation de vide                                  | ⑨ Affichage de bain chauffant                                           |
| ③ Tuyau pour une alimentation continue du ballon d'évaporation en solvant | ⑩ Boutons de réglage de la température du bain chauffant                |
| ④ Bouton de verrouillage de l'entraînement                                | ⑪ Commutateur principal                                                 |
| ⑤ Bouton de réglage de la vitesse de rotation du ballon d'évaporation     | ⑫ Poignée du bain chauffant                                             |
| ⑥ Ballon récepteur pour solvant condensé                                  | ⑬ Bain chauffant en acier inoxydable                                    |
| ⑦ Elévateur rapide pour abaisser et monter le ballon d'évaporation        | ⑭ Ballon d'évaporation                                                  |
|                                                                           | ⑮ Combi-clip                                                            |
|                                                                           | ⑯ Levier de calage pour le réglage de l'angle d'immersion d'évaporation |

## 4.1.2 Vue face arrière du Rotavapor R-3



- |                                                                     |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ❶ Ballon d'évaporation                                              | ❻ Câble de raccordement entre le bain chauffant et l'unité d'entraînement |
| ❷ Bain d'eau                                                        | ❼ Tuyau d'alimentation                                                    |
| ❸ Fusible                                                           | ❽ Raccord eau de refroidissement du réfrigérant                           |
| ❹ Alimentation électrique du bain chauffant                         | ❻ Raccord eau de refroidissement du réfrigérant                           |
| ❺ Alimentation électrique de l'unité d'entraînement du R-3 (24 VDC) | ❼ Raccords de vide pour réfrigérant                                       |

## 5 Installation

Ce chapitre explique comment installer l'instrument et le mettre en service pour la première fois.

### REMARQUE

*Inspecter l'instrument pour repérer d'éventuels dommages lors du déballage. Si nécessaire, préparer un rapport d'état immédiatement pour informer les services postaux, la société de chemins de fer ou l'entreprise de transport chargée de l'expédition. Garder l'emballage original pour de futurs transports.*

### 5.1 Lieu d'installation

Placer l'instrument sur une surface horizontale, stable adaptée aux dimensions maximales du produit. Effectuer les distillations sous vide avec le Rotavapor R-3 placé à l'intérieur d'une hotte d'aspiration des vapeurs. S'il y a trop peu de place, monter l'écran de protection (accessoire optionnel) et évacuer les gaz d'échappement de la pompe par la hotte.

### 5.2 Raccords électriques

Le Rotavapor est conçu pour une application mobile. Il est disponible avec différents types de fiches d'alimentation pour remplir la plupart des exigences locales.

#### Espace libre sur le lieu d'installation

- L'instrument est raccordé au secteur par une fiche de courant. La fiche doit être accessible à tout moment pour qu'il soit possible de la débrancher en cas d'urgence.

#### Exigences relatives au secteur

Le secteur doit

- délivrer la tension indiquée sur la plaque de série de l'instrument
- pouvoir traiter la charge des instruments raccordés
- être pourvu d'un fusible et de dispositifs de protection électrique adéquats, notamment d'une bonne mise à la terre.

Voir aussi les caractéristiques techniques (section 3.2) de tous les éléments concernant les exigences de base!

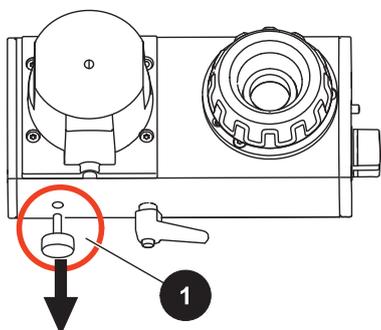
### REMARQUE

- *Des dispositifs de protection électrique supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour respecter les lois et réglementations locales!*
- *Les raccords et rallonges utilisés doivent présenter un conducteur de terre (raccords 3 pôles, câbles ou connecteurs). Tous les câbles d'alimentation utilisés doivent être conformes aux données sur la puissance d'entrée prescrites.*

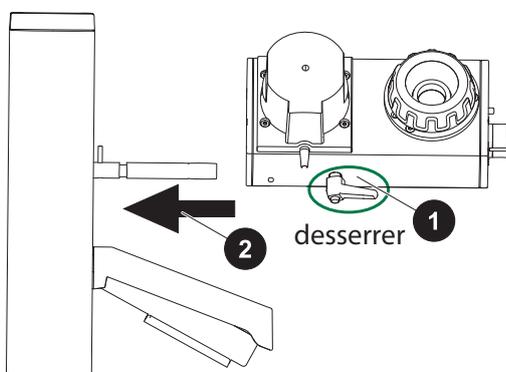
	<p style="text-align: center;"><b>Remarque</b></p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par un mauvais branchement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le branchement doit se conformer aux données indiquées sur la plaque de série</li> <li>• Vérifier la terre</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5.3 Montage du Rotavapor R-3

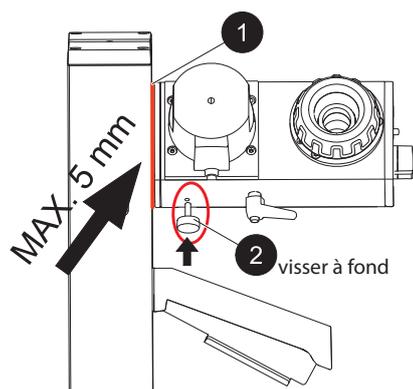
### 5.3.1 Unité d'entraînement



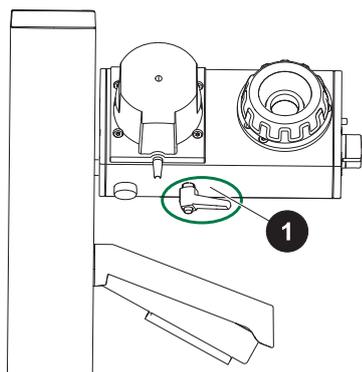
Pour compléter la tour du Rotavapor, dévisser la vis en dessous de l'unité d'entraînement (1).



Desserrer le levier de blocage pour ajuster l'angle d'immersion (1). Placer l'unité d'entraînement sur l'axe de la tour (2). Le «limiteur d'angle» sur l'axe doit être placé dans la cavité du couvercle arrière de l'unité d'entraînement.



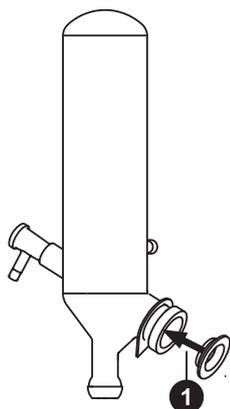
Le moteur doit être placé entre l'unité d'entraînement et la tour à une distance d'env. 4–5 mm (1). Fixer le moteur avec la vis moletée sur le dessous du moteur (2). Veiller à ce qu'il soit impossible de retirer le moteur de la tour.



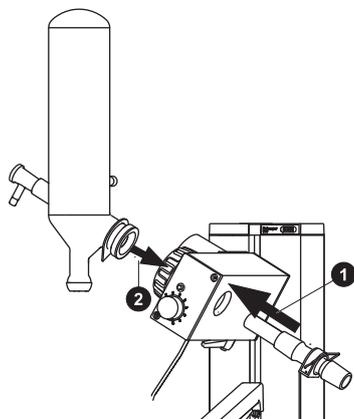
Achever la fixation du moteur en serrant le levier de blocage de l'unité d'entraînement (❶). Placer le Rotavapor sur la table de laboratoire et mettre le bain chauffant devant la tour.

	<b>⚠ Attention</b>
	<p>Risque de blessures légères à moyennement graves en cas de mauvais montage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visser à fond la vis moletée.</li> <li>• Serrer le levier de calage de l'angle.</li> </ul>

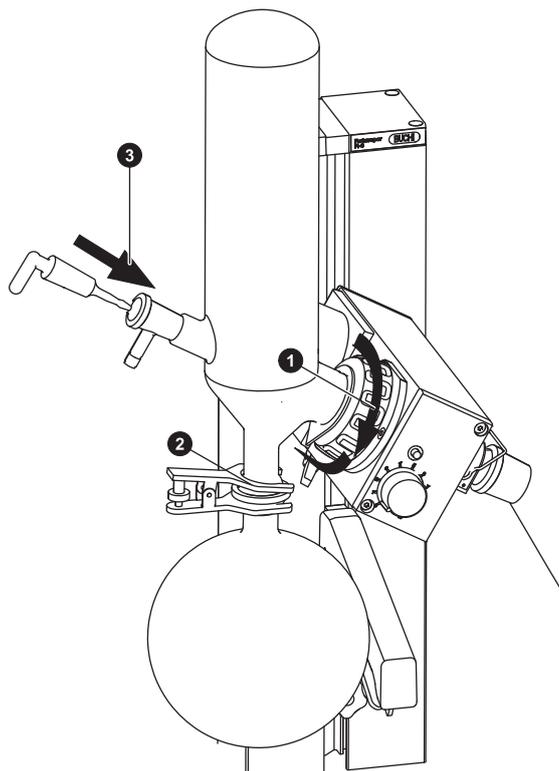
### 5.3.2 Parties en verre



Monter le joint sur la bride du réfrigérant (❶).

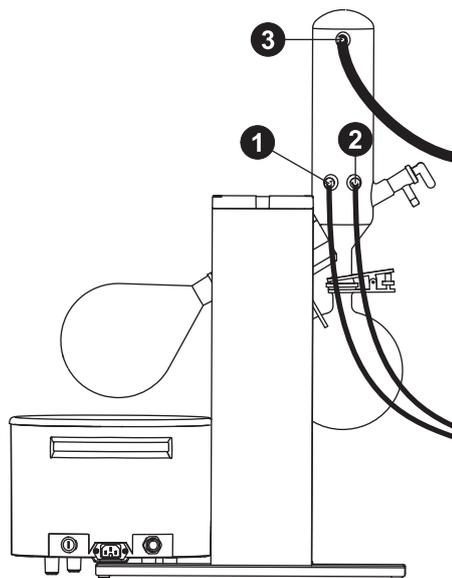


Faire passer le conduit de vapeur à travers l'unité d'entraînement. Il doit s'enclencher quand on le monte correctement sur le Rotavapor (❶) et qu'il est bien fixé. Mettre le réfrigérant avec le joint dans la bride de l'unité d'entraînement (❷). Prendre soin de placer le joint autour du conduit de vapeur sans endommager l'élément en PTFE.

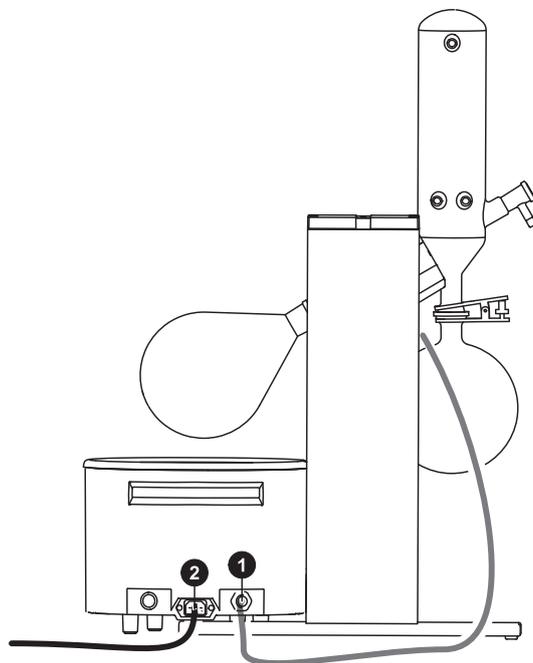


Pour raccorder le réfrigérant à l'unité d'entraînement, utiliser le raccord bride fileté (1). Caler le ballon récepteur avec le Combi-Clip prévu à cet effet (2). Introduire la clé-robot dans le réfrigérant (3). On peut fixer les assemblages en verre V et C au moyen du statif disponible en option (accessoire à commander séparément).

### 5.3.3 Raccords de vide et branchement électrique



Raccorder le tuyau pour alimenter le réfrigérant en fluide de refroidissement (❶) et (❷). (Il n'y a pas de distinction entre l'entrée et la sortie du fluide de refroidissement). Utiliser à cet effet les raccords de tuyau GL-14. Les tuyaux utilisés doivent tous avoir le même diamètre intérieur (approximativement 6 mm). Par mesure de sécurité, fixer les tuyaux avec des pinces pivotantes ou des pinces de câble courantes. Vérifier de temps à autre l'état des tuyaux et les remplacer s'ils sont cassants. Raccorder une source de vide adéquate au réfrigérant (❸) pour appliquer le vide nécessaire au système.



Connecter le câble d'alimentation réseau au bain chauffant (❷). Enficher le câble de raccordement de l'unité d'entraînement dans la prise 24 VDC au dos du bain chauffant (❶).

 	<p><b>Attention</b></p> <p>Risque de coupures légères à moyennement graves en cas de manipulation de pièces en verre endommagées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuler les pièces en verre avec précaution</li> <li>• Effectuer un contrôle visuel de toute pièce en verre avant le montage</li> <li>• Remplacer immédiatement les pièces en verre endommagées</li> <li>• Ne pas toucher les fissures ou morceaux de verre cassés avec les mains nues</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5.4 Liquide de bain chauffant

Le bain chauffant supporte une température jusqu'à 95 °C. Nous recommandons d'utiliser seulement de l'eau comme liquide. Si on remplit le bain chauffant d'eau, tenir compte des indications suivantes: selon la dureté de l'eau, on peut mélanger une part d'eau normale et la même part d'eau distillée. Il est interdit d'utiliser le bain chauffant avec de l'eau distillée ou déionisée pure à cause de son effet corrosif sur l'acier inoxydable. Si vous utilisez malgré tout de l'eau déionisée ou distillée pure comme liquide de bain chauffant, ajouter 1 à 2 g de borax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10 \text{H}_2\text{O}$ ) par litre d'eau.

## 5.5 Test d'herméticité

Contrôler le fonctionnement après avoir effectué toutes les opérations de mise en service de l'instrument décrites ci-dessus.

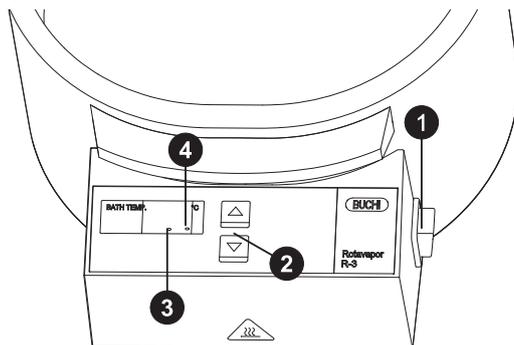
### **REMARQUE**

*Le test d'herméticité peut seulement se faire quand un régulateur de vide est installé ou qu'un appareil de mesure de pression (manomètre) est connecté au tuyau entre la source de vide et le Rotavapor.*

## 6 Fonctionnement

Ce chapitre décrit les éléments de commande et modes opératoires possibles. Il contient des indications permettant une utilisation correcte et sûre de l'instrument.

### 6.1 Mise sous/hors tension de la température et réglage de la température du bain chauffant

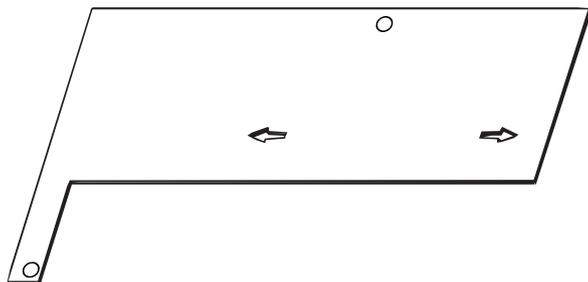


Mettre l'instrument sous/hors tension avec l'interrupteur principal (1). Pour régler la température du bain d'eau, appuyer sur le bouton Vers le haut ou Vers le bas du bain chauffant (2). La température réglée (3) est affichée pendant l'ajustement. La phase de chauffage est signalée par un point sur l'écran (4).

#### **REMARQUE**

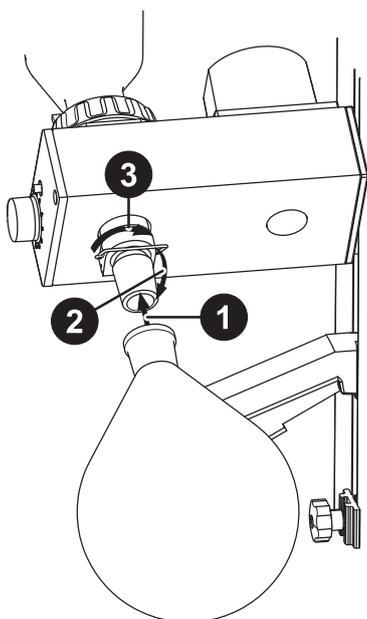
*Dès que la fiche de courant est branchée et que le commutateur principal est réglé sur marche, le chauffage du bain se met en route si la température courante est inférieure à la température de consigne. Vérifier par conséquent toujours la présence d'eau dans le bain pour éviter un endommagement de l'instrument.*

## 6.2 Montage du guide du bain



Le guide sert à régler l'espace optimal entre la poignée du Rotavapor et le bain. Installer le guide de façon que ses deux trous s'engagent dans la base du Rotavapor. Le bain se trouve alors devant le guide et il est possible de régler facilement l'espace.

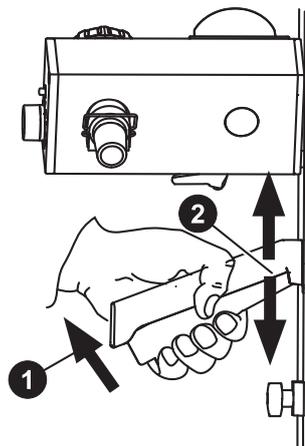
## 6.3 Montage du ballon d'évaporation



Le ballon d'évaporation est fixé au conduit de vapeur (❶). Veiller à ce que le conduit de vapeur ne s'endommage pas en heurtant le ballon. Pour caler le ballon, rabattre l'attache métallique sur le col (❷). En tournant le Combi-Clip dans le sens des aiguilles d'une montre, on peut raccorder le ballon au conduit de vapeur (❸).

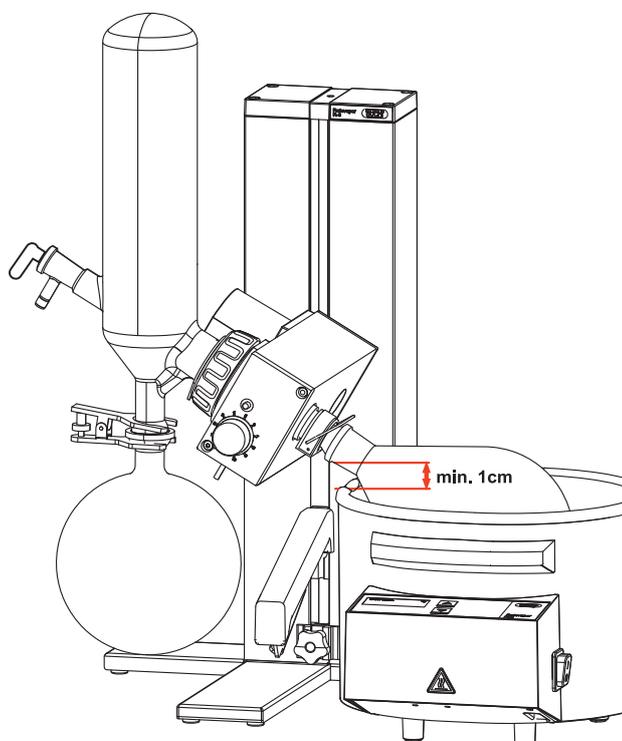
⚠ REMARQUE	
 	<p>Risque de pollution et de bris de verre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyer et sécher l'extérieur du ballon avant l'installation et le retrait</li> <li>• Ne pas faire tomber le ballon</li> <li>• Bien tenir le ballon lors de la manipulation</li> <li>• Poser le ballon de façon sûre sur un anneau ou un support adapté</li> <li>• Tenir les parties du corps éloignées des zones d'écrasement</li> </ul>

## 6.4 Abaissement et montée du ballon d'évaporation

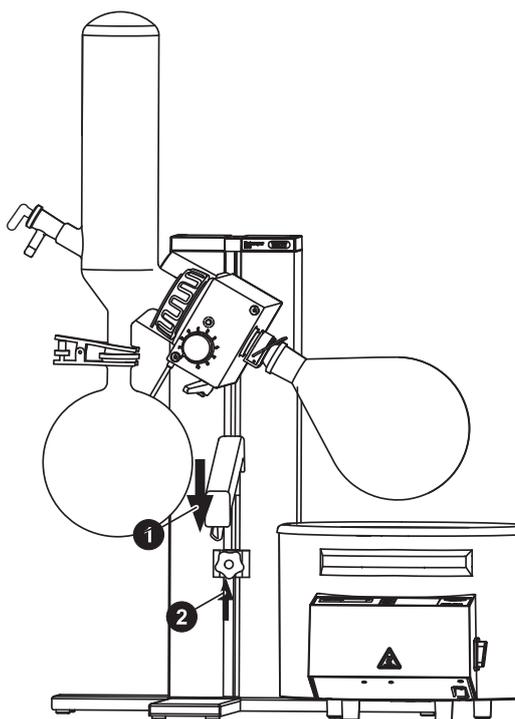


Pour déplacer l'unité d'entraînement avec le ballon d'évaporation, appuyer sur le frein de l'élévateur dans la poignée (1). Après le déverrouillage de l'unité d'entraînement, on peut la déplacer vers le haut et vers le bas (2).

 	<p><b>⚠ Attention</b></p>
	<p>Risque de brûlures légères à moyennement graves en cas de manipulation d'un bain chauffant chaud.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S'assurer qu'il n'y a pas de débordement de liquide du bain quand le ballon d'évaporation est immergé.</li> </ul>



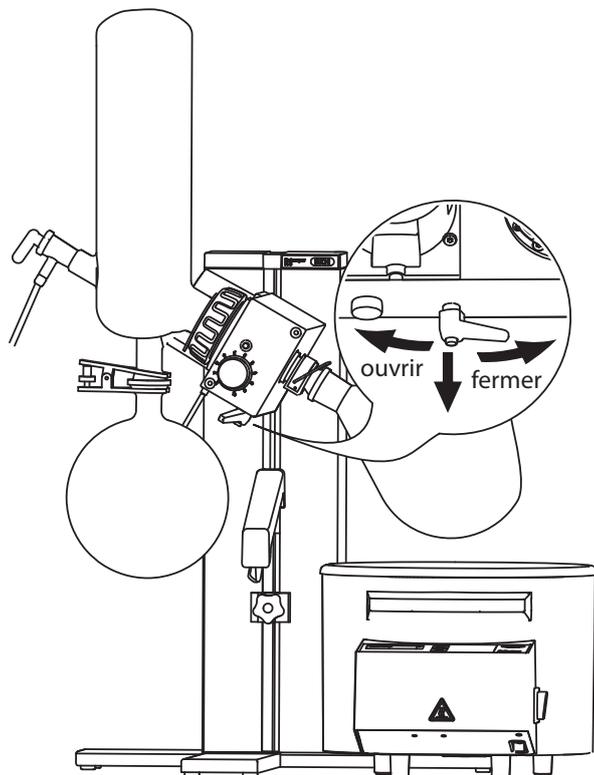
Eviter de toucher la cuve du bain chauffant pendant l'abaissement du ballon dans le bain chauffant.



Pour régler la butée du ballon, plonger ce dernier jusqu'à la profondeur nécessaire dans le bain avec l'élevateur rapide (1). Dévisser l'élément de butée (2) de la tour du Rotavapor et le régler à la hauteur voulue.

 	<p><b>! ATTENTION</b></p> <p>Risque de coupures légères à moyennement graves en cas de manipulation de pièces en verre endommagées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuler les pièces en verre avec précaution</li> <li>• Effectuer un contrôle visuel de toute pièce en verre avant le montage</li> <li>• Remplacer immédiatement les pièces en verre endommagées</li> <li>• Ne pas toucher les fissures ou morceaux de verre cassés avec les mains nues</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6.5 Réglage de l'angle d'immersion du ballon d'évaporation dans le bain chauffant



Si l'on a besoin d'un autre angle, par ex. en cas d'utilisation d'un petit ballon, on peut changer le réglage comme suit:

- Eteindre l'instrument.
- Tenir l'assemblage en verre d'une main et dévisser la vis sur le dessous de l'unité d'entraînement.
- Fixer le réfrigérant à la position souhaitée en inclinant l'unité d'entraînement en conséquence.
- Resserrer la vis sur le dessous de l'unité d'entraînement.

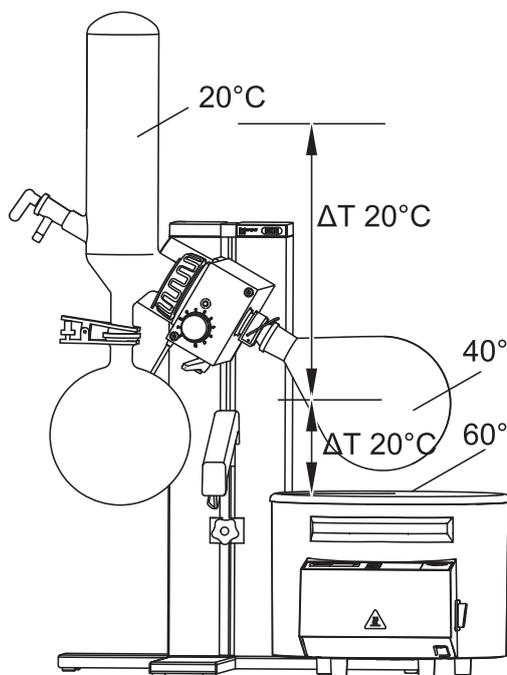
	<b>Remarque</b>
	<p>Risque de bris de verre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas changer l'angle d'immersion pendant le fonctionnement de l'instrument.</li> <li>• Tenir l'assemblage en verre toujours d'une main quand on desserre la fixation.</li> </ul>

## 6.6 Sélection des conditions de distillation

Pour obtenir des conditions de distillation optimales, l'énergie de distillation fournie par le bain de chauffage doit être éliminée par le réfrigérant.

A cet effet, faire fonctionner l'instrument en tenant compte de la règle suivante:

**Eau de refroidissement: max. 20 °C    Vapeur: 40 °C    Bain: 60 °C**



Comment ces conditions sont-elles réalisées?

- Régler la température du bain à 60 °C.
- Régler la température de l'eau de refroidissement sur une valeur qui n'excède pas 20 °C.
- Autoriser l'eau de refroidissement à traverser le réfrigérant avec un débit approximatif de 40–50 l/h.
- Définir le vide de service de telle façon que le point d'ébullition du solvant soit de 40 °C.

Avantages associés à des températures de bain de 60 °C:

- Le ballon d'évaporation peut être remplacé sans risque de brûlures.
- Le taux d'évaporation de l'eau du bain de chauffage est faible (perte d'énergie minimale).
- L'énergie de chauffage du bain présente un bon rendement.

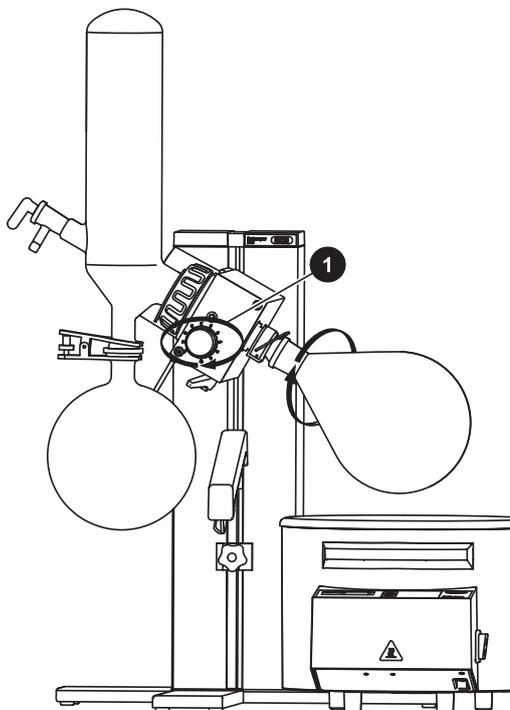
Cette règle peut aussi s'appliquer à de plus basses températures, par ex.:

**Eau de refroidissement: 0 °C    Vapeur: 20 °C    Bain: 40 °C**

## 6.7 Distillation

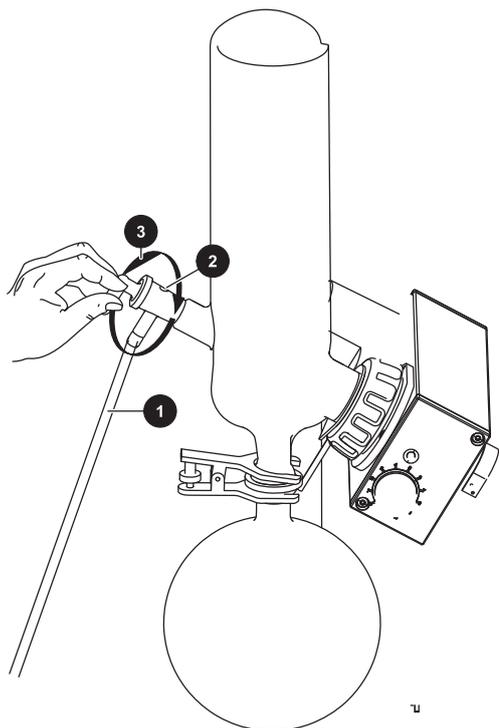
Pour démarrer l'instrument, les conditions suivantes doivent être remplies:

- Toutes les connexions électriques sont réalisées correctement.
- Tous les joints sont insérés correctement.
- Tous les rodages sont graissés.



Pour démarrer l'instrument, procéder comme suit:

- Allumer l'instrument.
- Autoriser l'eau de refroidissement à traverser le réfrigérant avec un débit approximatif de 40–50 l/h à une température n'excédant pas 20 °C.
- Régler la température du bain chauffant à la valeur désirée comme décrit ci-dessus et attendre que le produit de chauffage ait atteint sa température de service.
- Verser la solution que l'on souhaite distiller dans le ballon d'évaporation et s'assurer que le poids de remplissage ne dépasse pas 3 kg.
- Monter le ballon d'évaporation (voir chapitre 6.3).
- Pour régler la vitesse de rotation du ballon d'évaporation, tourner le bouton sur la face avant de l'unité d'entraînement (1). La vitesse de rotation peut être réglée entre 20 et 280 tr/min.



- Pour appliquer le vide nécessaire à l'instrument, enclencher la source de vide externe ou ouvrir la soupape d'isolement correspondante. On peut régler le vide en fermant ou en ouvrant la clé-robinet du réfrigérant (2).

#### **REMARQUE**

- Choisir la pression de façon que le point d'ébullition du solvant soit égal à 40 °C. Régler la vitesse de rotation sur la valeur maximale.
- Utiliser l'élévateur rapide pour plonger le ballon dans le bain.
- Une fois que le vide de consigne a été atteint, attendre 1 à 2 minutes pour voir si la distillation commence.
- Si la distillation ne commence pas, optimiser les paramètres (en réduisant progressivement la pression ou en élevant la température du bain, les deux possibilités augmentent la capacité de distillation voir aussi le chapitre 6.9.)

## **6.8 Aspiration directe du solvant dans le ballon d'évaporation**

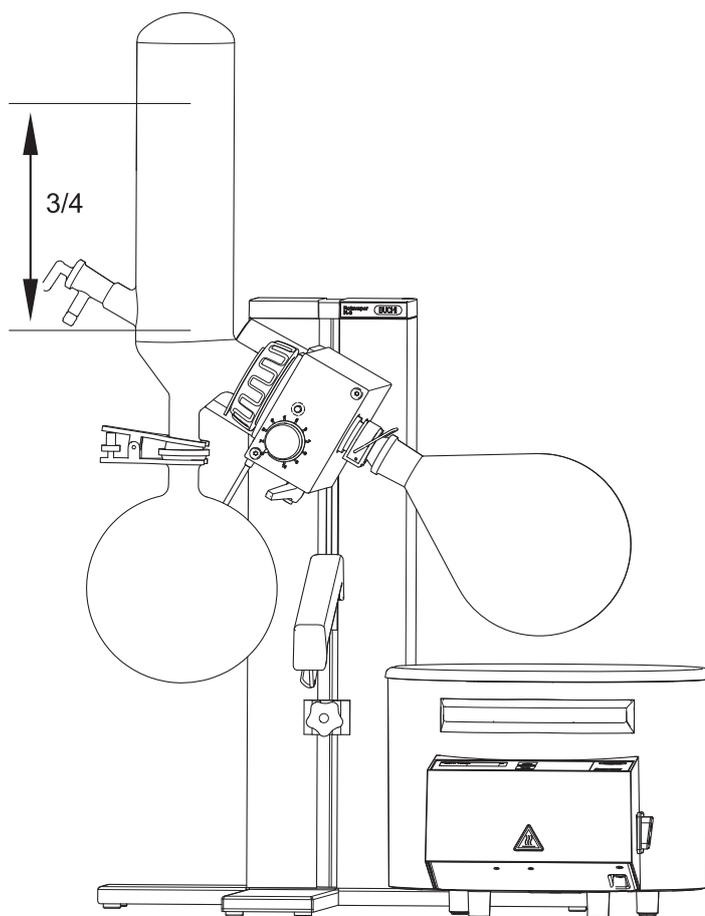
Utiliser la clé-robinet pour remplir le ballon d'évaporation pendant la distillation. Introduire le tuyau dans le ballon que l'on souhaite remplir de solvant (voir la position 1 dans la figure ci-dessus). Mettre le Rotavapor sous vide. Ouvrir la clé pour verre (voir la position 3 dans la figure ci-dessus) et aspirer le solvant dans le ballon d'évaporation. Verser la solution que l'on souhaite distiller dans le ballon d'évaporation et s'assurer que le poids de remplissage ne dépasse pas 3 kg.

## 6.9 Optimisation des conditions de distillation

En fonction du solvant distillé, il peut s'avérer nécessaire de remodifier le réglage pour optimiser la distillation. Dans une situation optimale, la condensation du réfrigérant atteint 2/3 à 3/4 de sa hauteur.

Si ce n'est pas le cas, il est possible d'optimiser la distillation de deux façons:

- Quand le bain chauffant a atteint 60 °C, réduire lentement la pression. Dans ce cas, le point d'ébullition du solvant diminue et  $\Delta T$  augmente, ce qui se traduit par un accroissement de la capacité de distillation.
- Quand le bain chauffant a atteint 60 °C, élever la température du bain.  $\Delta T$  augmente et la capacité de distillation aussi.



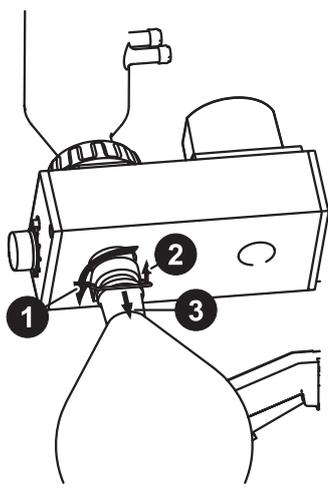
### **REMARQUE**

*Quand la température du bain a augmenté, l'énergie additionnelle n'est pas entièrement utilisée pour la distillation. Une grande partie se dissipe dans l'environnement en raison de la différence croissante entre la température du bain chauffant et la température ambiante.*

## 6.10 Fin de distillation

Quand la distillation est achevée, remplacer le ballon récepteur pour exclure le risque d'un retour d'évaporation. Continuer ensuite la distillation. Répéter ce processus jusqu'à ce que tout le solvant souhaité ait été distillé. A la fin de la distillation, arrêter la rotation, enlever le ballon et aérer le système. Si l'on n'a pas l'intention d'effectuer une autre distillation, éteindre le bain de chauffage et couper l'alimentation en eau de refroidissement pour économiser de l'énergie et des ressources.

## 6.11 Retrait du ballon d'évaporation



Tourner le Combi-Clip dans le sens antihoraire (1) en tenant le ballon de l'autre main. Enlever l'attache métallique du ballon et déverrouiller ce dernier (voir les positions 2 et 3).

## 7 Entretien et remise en état

Ce chapitre renferme des indications sur les travaux d'entretien à effectuer pour que l'instrument reste dans un bon état de fonctionnement et de sécurité. Tous les travaux d'entretien et de remise en état requérant l'ouverture ou le retrait du boîtier de l'instrument sont réservés à un personnel formé et disposant d'outils appropriés.

### REMARQUE

Utiliser seulement des consommables et pièces de rechange Buchi d'origine pour l'entretien et la remise en état en vue de garantir un fonctionnement performant et fiable de l'instrument. Toute modification du Rotavapor R-3 ou de pièces nécessite l'accord écrit préalable du fabricant.

 	<p><b>ATTENTION</b></p> <p>Risque de coupures légères à moyennement graves en cas de manipulation de pièces en verre endommagées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuler les pièces en verre avec précaution</li> <li>• Effectuer un contrôle visuel de toute pièce en verre avant le montage</li> <li>• Remplacer immédiatement les pièces en verre endommagées</li> <li>• Ne pas toucher les fissures ou morceaux de verre cassés avec les mains nues</li> </ul>
	<p><b>REMARQUE</b></p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par des liquides et des détergents.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vider le bain chauffant et tous les accessoires en verre avant l'entretien et les réparations</li> <li>• Ne pas verser des liquides sur l'instrument ou sur certaines de ses parties</li> <li>• Essuyer tout liquide sans tarder</li> <li>• Utiliser seulement de l'éthanol ou de l'eau savonneuse comme détergent pour le boîtier</li> </ul>

### 7.1 Service clients

Seul un personnel SAV agréé est autorisé à effectuer des travaux de réparation sur l'instrument. Ces personnes ont suivi une formation technique poussée et connaissent les risques liés à l'utilisation de l'instrument. Cette formation et ces connaissances sont seulement dispensées par Buchi.

Vous trouverez les adresses du réseau de service clients officiel de Buchi sur le site Internet: [www.buchi.com](http://www.buchi.com). En cas de survenance d'un dysfonctionnement sur votre instrument ou si vous avez des questions techniques ou des problèmes d'application, veuillez contacter l'un de ces points.

Le service clients offre les prestations suivantes:

- Fourniture de pièces de rechange
- Réparations
- Conseils techniques

## 7.2 Entretien et contrôles réguliers

Pour maintenir le système en bon état de fonctionnement, effectuer régulièrement les contrôles décrits dans cette section. Il faut remplacer les pièces défectueuses ou usées pour garantir une utilisation sûre et une efficacité optimale.

### 7.2.1 Etanchéité du système

Pour évaluer l'étanchéité du système, faire descendre la pression à moins de 100 mbars puis fermer le circuit de vide. L'augmentation de la pression ne doit pas excéder 30 mbars dans un intervalle de 10 minutes.

Une plus grande élévation de pression est l'indice d'une fuite. Dans un tel cas, revérifier la fixation de toutes les connexions, de toutes les bagues d'étanchéité et de toutes les soupapes.

### 7.2.2 Boîtier, câbles et accessoires

Vérifier l'état des câbles du boîtier et des accessoires (fissures, déformations, etc.) Nettoyer régulièrement les éléments du boîtier avec un chiffon humide. On peut utiliser de l'eau savonneuse comme produit de nettoyage.

**Il faut complètement sécher toutes les pièces du boîtier avant de rebrancher le système sur le secteur!**

 	 <b>AVERTISSEMENT</b>
	<p>Brûlures graves voire mort par électrocution lors du nettoyage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre l'instrument hors tension</li> <li>• Débrancher le câble d'alimentation et empêcher un redémarrage intempestif de l'instrument</li> <li>• Attendre que l'instrument soit complètement sec avant de le rebrancher sur le secteur</li> </ul>

## 7.3 Système d'étanchéité et tuyaux

Contrôler l'état d'usure et nettoyer le joint au moins tous les six mois.

Vérifier l'état d'usure de tous les autres joints et tuyaux au moins une fois par an.

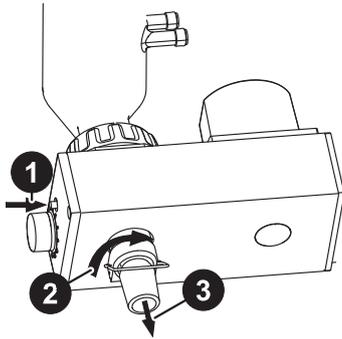
Effectuer un examen visuel régulier des raccords de tuyau. Si les tuyaux se fissurent et deviennent cassants, les remplacer par de nouveaux tuyaux. Graisser le joint du rodage régulièrement pour garantir une étanchéité parfaite du système.

➔ Remplacer immédiatement les joints qui présentent des rayures ou d'autres dommages.

### **REMARQUE**

- *Pour éviter d'endommager les joints, ne jamais appliquer de graisse et ne jamais les toucher avec des objets tranchants.*
- *Les joints PTFE ont besoin d'une période de rodage de 10 heures pour assurer une étanchéité optimale. C'est une période d'adaptation normale pour un joint PTFE.*

### 7.3.1 Retrait du conduit de vapeur



Pour enlever le conduit de vapeur, procéder comme suit:

- Mettre l'instrument hors tension.
- Enlever le ballon d'évaporation de l'instrument.
- Presser le bouton sur la face avant de l'unité d'entraînement (voir la position **1**).
- Tourner le Combi-Clip dans le sens horaire jusqu'à ce que le conduit de vapeur se détache (positions **2** et **3**).

### 7.3.2 Nettoyage des joints

Pour rallonger la durée de vie des joints, les rincer régulièrement avec de l'eau, en particulier si des secousses se produisent durant la distillation ou si l'on travaille avec des produits cristallins. Les essuyer ensuite avec un chiffon doux. Pour enlever les joints, voir le chapitre 5.3.2.

### 7.3.3 Remplacement des joints

Les joints tendent à s'user et à se déchirer. Il convient par conséquent de les vérifier régulièrement et de les remplacer si nécessaire, par ex. si le test d'herméticité s'avère infructueux, chapitre 5.5. Voir à cet effet le chapitre 5.3.2.

La durée de vie d'un joint dépend de l'application réalisée avec l'instrument. Habituellement la durée de vie s'étend sur une période de 3 à 12 mois.

## 7.4 Bain chauffant

La surface interne du bain chauffant devrait être nettoyée dans les conditions suivantes:

- Le bain chauffant est entartré ou souillé.
- La surface en acier inoxydable du bain est sale ou rouillée.
- La surface d'acier présente un entartrage.

A cet effet, enlever le bain chauffant du Rotavapor R-3, le vider et débrancher l'équipement du secteur. En cas de faible entartrage, utiliser un agent nettoyant non abrasif (par ex. un nettoyant sanitaire ou «ScotchBrite™»). Si l'entartrage est coriace, utiliser par ex. de l'acide acétique pour le détartrage. Rincer ensuite le bain abondamment.

## 7.5 Parties en verre

Pour prolonger la durée de vie des parties en verre, observer les points suivants:

Rincer les parties en verre avec de l'eau et un agent nettoyant courant (par ex. solution savonneuse non agressive).

### **REMARQUE**

*Nous recommandons de nettoyer toutes les parties en verre manuellement.*

- *Utiliser un nettoyant alcalin pour éliminer les saletés, par ex. les algues, qui se sont déposées sur les parois du réfrigérant.*

### **REMARQUE**

*Quand un fil de cuivre fin est introduit dans le verre du réfrigérant, le risque d'adhérence de saletés au verre est réduit.*

- *Enlever la graisse des rodages. Après avoir nettoyé et complètement séché chaque partie en verre, effectuer une inspection visuelle des parties pour repérer d'éventuels éclats et fissures. Comme ces composants sont sous vide quand le Rotavapor R-3 est en marche, ils s'usent.*

Vérifier régulièrement les parties en verre pour repérer tout dommage avant toute mise en service, et utiliser seulement une verrerie en parfait état. Une verrerie fissurée, formée d'étoiles ou présentant d'autres dommages peut casser pendant le fonctionnement.

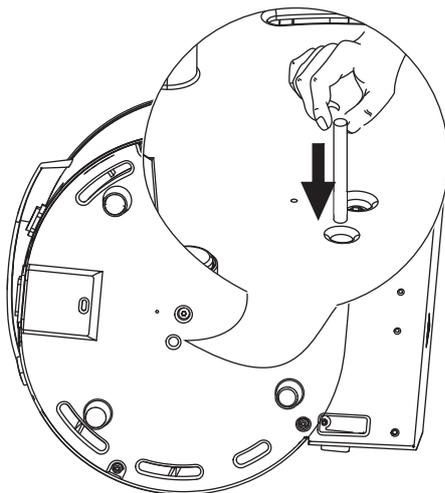
## 8 Dépannage

Ce chapitre vous aidera à remettre l'instrument en service après l'élimination d'un petit problème. Il indique les dysfonctionnements possibles, leur cause probable et propose des solutions. Le tableau de dépannage ci-dessous énumère tous les dysfonctionnements et erreurs de l'instrument pouvant survenir. L'opérateur est autorisé à corriger certains de ces problèmes lui-même. A cet effet, des mesures appropriées sont listées dans la colonne «Mesure corrective». L'élimination de dysfonctionnements ou d'erreurs plus complexes est en général assurée par un technicien Buchi ayant accès aux manuels SAV officiels. Dans ce cas, veuillez vous adresser au point SAV local de Buchi.

### 8.1 Problèmes, causes et mesures correctives

Dysfonctionnements et solutions		
Dysfonctionnement	Cause possible	Mesure corrective
L'instrument ne fonctionne pas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Commutateur principal sur arrêt</li> <li>L'instrument n'est pas raccordé au circuit électrique</li> <li>Fusible défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réglez le commutateur principal sur marche</li> <li>Vérifiez si le branchement secteur est correct</li> <li>Remplacez le fusible. Si le dysfonctionnement se reproduit, contactez le service clients de Buchi.</li> </ul>
Le bain ne chauffe pas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Commutateur principal sur arrêt</li> <li>L'instrument n'est pas raccordé au circuit électrique</li> <li>Sécurité de sur-température activée</li> <li>Fusible défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réglez le commutateur principal sur marche</li> <li>Vérifiez le branchement secteur</li> <li>Laissez refroidir le bain et videz-le. Poussez ensuite le bouton de remise à zéro du capteur de température au fond du bain de chauffage, par ex. au moyen d'un cure-dent, voir l'illustration ci-dessous</li> <li>Remplacez le fusible. Si le dysfonctionnement se reproduit, contactez le service clients de Buchi.</li> </ul>

<b>Dysfonctionnements et solutions (suite)</b>		
Dysfonctionnement	Cause possible	Mesure corrective
Le système présente des fuites	• Les rodages n'ont pas été graissés	• Graissez les rodages
	• Les raccords de tuyau n'ont pas été fixés correctement ou sont défectueux	• Contrôlez les raccords de tuyaux
	• Les tuyaux présentent des fuites (sont cassants)	• Remplacez les tuyaux
	• Le système d'étanchéité a été mal installé	• Contrôlez le système d'étanchéité
	• Joint défectueux	• Remplacez le joint
Le vide n'est pas atteint	• Réduction de l'évaporation sur le Rotavapor	• Videz le ballon récepteur
	• Trop faible pression d'eau sur la trompe à eau	• Ouvrez complètement le robinet d'eau
Distillation non optimisée		• Abaissez manuellement la pression jusqu'à ce que la distillation redémarre
La distillation s'est arrêtée sans dessèchement complet	• Trop grand retour d'évaporation du ballon récepteur (notamment en cas de traitement de mélanges de solvants)	• Videz le ballon récepteur et redémarrez la distillation
	• Problème de distillation non cerné (par ex. refroidissement soudain, trop faible transfert de chaleur, etc.)	• Abaissez manuellement la pression jusqu'à ce que la distillation redémarre



## 9 Mise hors service, stockage, transport et élimination

Ce chapitre informe sur la mise hors service et l'élimination de l'instrument. Il contient aussi des indications sur les conditions de stockage et d'expédition.

### 9.1 Stockage et transport

Mettre l'instrument hors tension et enlever le câble d'alimentation. Pour désassembler le Rotavapor, suivre les instructions d'installation de la section 5 en procédant dans l'ordre inverse. Enlever tous les liquides et autres résidus avant d'emballer l'instrument.

#### REMARQUE

*Il est recommandé d'expédier l'instrument et ses accessoires dans l'emballage d'origine pour réduire le risque de dommages lors du transport.*

	<p><b>! Avertissement</b></p> <p>Intoxication grave voire mort par contact avec des substances nocives ou ingestion de telles substances.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porter des lunettes de protection</li> <li>• Porter des gants de protection</li> <li>• Porter un masque de protection adapté</li> <li>• Porter une blouse de laboratoire</li> <li>• Nettoyer l'instrument et tous les accessoires minutieusement pour enlever de possibles substances dangereuses.</li> <li>• Ne pas nettoyer les pièces poussiéreuses avec de l'air comprimé</li> <li>• Ranger l'instrument et ses accessoires au sec dans son emballage d'origine</li> </ul>
	<p><b>! ATTENTION</b></p> <p>Risque de blessures légères à moyennement graves à cause du poids de l'instrument.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lever l'instrument avec précaution et éviter de trop grands efforts</li> <li>• Ne pas laisser tomber l'instrument ou son coffret</li> <li>• Installer l'instrument sur une surface stable, plane et sans vibrations</li> <li>• Se tenir à l'écart des zones d'écrasement</li> </ul>

## 9.2 Élimination

Pour favoriser une élimination écologique de l'instrument, une liste de matériaux est indiquée au chapitre 3. Cette liste aide à réaliser un tri et un recyclage corrects des composants. Veuillez notamment à une mise au rebut correcte des ressorts à gaz. Respectez les lois régionales et locales en matière de mise au rebut.

### **REMARQUE**

*Si vous retournez l'instrument au fabricant pour réparation, veuillez remplir le formulaire de déclaration d'observation de consignes relatives à la santé et à la sécurité indiqué sur la page et le mettre dans l'emballage de l'instrument.*

## 9.3 Formulaire de déclaration d'observation de consignes relatives à la santé et à la sécurité

Déclaration concernant la sécurité, les risques possibles et précautions d'élimination, par ex. l'huile usagée. La sécurité et la santé de notre personnel, les lois et réglementations relatives à la manipulation de produits dangereux, les règles de santé et de sécurité au travail, les prescriptions d'élimination de déchets, par ex. huile usagée, s'appliquant au lieu de travail, exigent que ce formulaire soit dûment rempli, signé et envoyé à notre bureau avant toute réparation d'équipement ou d'envoi de matériel à nos centres. Cette mesure s'applique à tous les Rotavapor et autres produits.

Les produits ne seront ni traités sous quelque forme que ce soit ni réparés /et aucun calibrage DKD ne sera effectué avant la réception de cette déclaration.

a) Faxez ou envoyez-nous par voie postale par avance un exemplaire dûment rempli de ce formulaire. Cette déclaration doit arriver avant l'équipement. Joignez une deuxième copie remplie de ce formulaire au produit. Si le produit est contaminé, vous devez en informer le transporteur (ordonnances sur le transport par train et par route de marchandises dangereuses – GGVE, GGVS, RID, ADR).

b) La réparation pourra être considérablement retardée si cette information fait défaut ou si cette procédure n'est pas suivie. Nous espérons que vous comprendrez ces mesures qui se soustraient à notre influence et que vous nous aiderez à réaliser les réparations dans les meilleures conditions.

c) Veuillez à noter toutes les substances entrées en contact avec l'équipement et à répondre à toutes les questions correctement et en détail.

# Health and Safety Clearance

## Declaration concerning safety, potential hazards and safe disposal of waste.

For the safety and health of our staff, laws and regulations regarding the handling of dangerous goods, occupational health and safety regulations, safety at work laws and regulations regarding safe disposal of waste, e.g. chemical waste, chemical residue or solvent, require that this form must be duly completed and signed when equipment or defective parts were delivered to our premises.

**Instruments or parts will not be accepted if this declaration is not present.**

### Equipment

Model:

Part/Instrument no.:

### 1.A Declaration for non dangerous goods

We assure that the returned equipment

- has not been used in the laboratory and is new
- was not in contact with toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or other dangerous matters.
- is free of contamination. The solvents or residues of pumped media have been drained.

### 1.B Declaration for dangerous goods

List of dangerous substances in contact with the equipment:

Chemical, substance	Danger classification

We assure for the returned equipment that

- all substances, toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or dangerous in any way which have pumped or been in contact with the equipment are listed above.
- the equipment has been cleaned, decontaminated, sterilized inside and outside and all inlet and outlet ports of the equipment have been sealed.

### 2. Final Declaration

We hereby declare that

- we know all about the substances which have been in contact with the equipment and all questions have been answered correctly
- we have taken all measures to prevent any potential risks with the delivered equipment.

Company name or stamp: \_\_\_\_\_

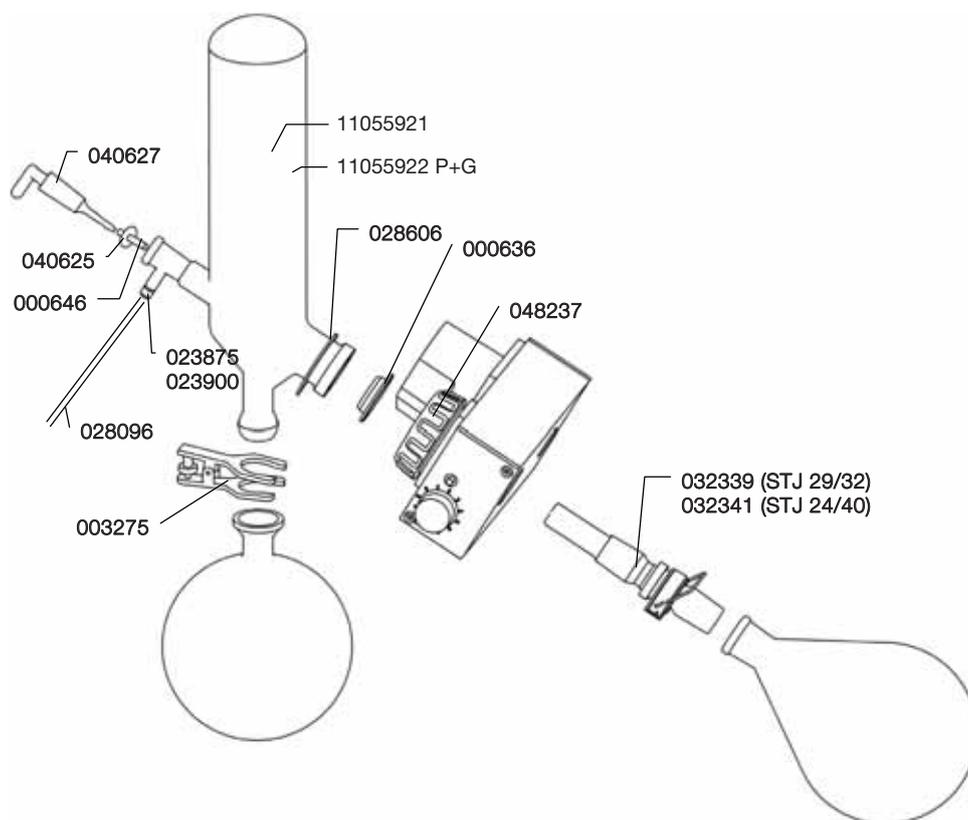
Place, date: \_\_\_\_\_

Name (print), job title (print): \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

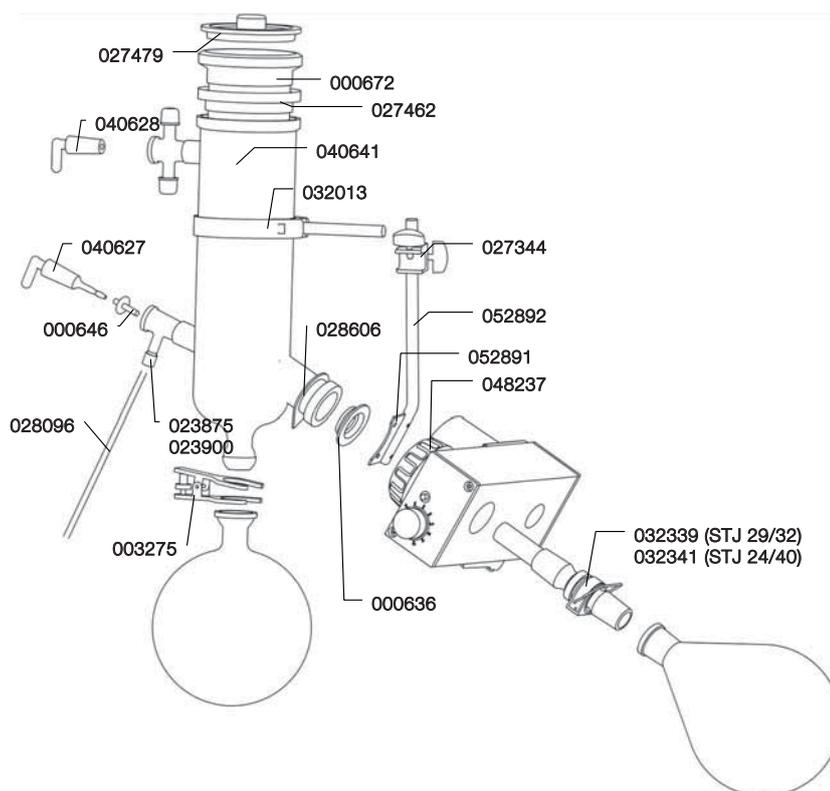
## 10 Pièces de rechange

### 10.1 Assemblage en verre V



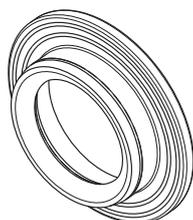
Liste de pièces			
N. de cde	Pièce	N. de cde	Pièce
11057056	Assemblage en verre R-3 V complet, avec un ballon récepteur de 1 l, sans joint et conduit de vapeur	000646	Tuyau PTFE, 4,7X300 mm
11055921	Réfrigérant diagonal R-3 V (23875 + 23900 + raccord de tuyau GL-14 complet)	000636	Bague d'étanchéité KD 22
11057057	Assemblage en verre R-3 V complet avec un ballon récepteur de 1 l, P+G	028096	Tuyau PTFE, 600 mm
11055922	Réfrigérant diagonal R-3 V (23875 + 23900) + raccords de tuyau GL-14 complets, P+G	040625	Disque de vidange PTFE
038000	Jeu de raccords de tuyau GL-14, 4 x coudés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	003275	Attache pour ballon récepteur S35
032341	Conduit de vapeur court STJ 24/40 avec Combi-Clip	040627	Clé pour verre STJ 18.8/38
032339	Conduit de vapeur court STJ 29/32 avec Combi-Clip	028606	Douille d'évacuation
023375	Combi-clip 29,2/32	037642	Jeu de raccords de tuyau droits GL-14, 4 pièces, 4 olives droites avec capuchons filetés
027267	Combi-clip 24/40	037287	Jeu de raccords de tuyau coudés GL-14, 4 pièces, 4 olives coudées avec capuchons filetés

## 10.2 Assemblage en verre C



Liste de pièces			
N. de cde	Pièce	N. de cde	Pièce
040640	Assemblage en verre C05 complet, avec un ballon récepteur de 1 l, sans joint et conduit de vapeur	040627	Clé pour verre STJ18.8/38
040641	Piège à froid, partie extérieure, (avec 23900 + 23875 + raccords de tuyau GL-14 complets)	038000	Jeu de raccords de tuyau GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés
040645	Piège à froid complet (avec 40641 + 23900 + 23875 + 00672 + 27462 + 27479)	003275	Attache pour ballon récepteur S35
000672	Piège à froid, partie intérieure	023875	Capuchon fileté GL-10
027479	Couvercle pour piège à froid	023900	Joint torique FPM 3*2,7 mm
027462	Joint PTFE / Viton complet	028606	Douille d'évacuation
037642	Jeu de raccords de tuyau droits GL-14, 4 pièces, 4 olives droites avec capuchons filetés	037287	Jeu de raccords de tuyau coudés, GL-14, 4 pièces, 4 olives coudées avec capuchons filetés
032341	Conduit de vapeur court STJ 24/40 avec Combi-Clip	052893	Statif R-3 complet
032339	Conduit de vapeur court STJ 29/32 avec Combi-Clip	032013	Ruban de caoutchouc
023375	Combi-clip 29,2/32	027344	Douille en croix
027267	Combi-clip 24/40	000636	Bague d'étanchéité KD 22
040628	Clé pour verre STJ18.8/38 C	028096	Tuyau PTFE, 600 mm
000646	Tuyau PTFE, 4,7X300 mm		

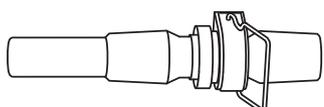
### 10.3 Système d'étanchéité



#### Système d'étanchéité

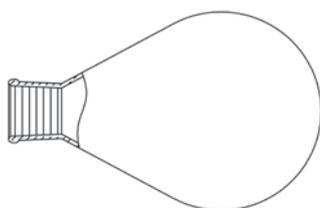
Produit	Numéro de commande
Bague d'étanchéité KD 22 (joint)	000636

### 10.4 Différentes parties en verre



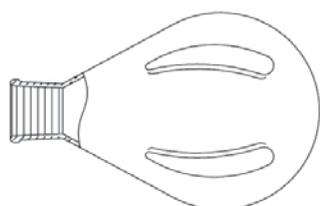
#### Conduit de vapeur

Verre	STJ	sans Combi-Clip	avec Combi-Clip
V&C	29.2/32	032002	032339
V&C	24/40	032335	032341



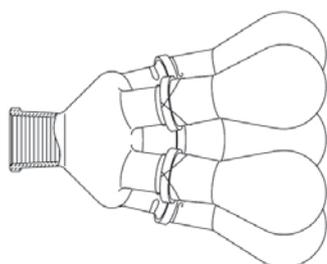
#### Ballons d'évaporation (en forme de poire)

Contenance	STJ 29/32	STJ 24/40
50 ml	000431	008750
100 ml	000432	008751
250 ml	000433	008754
500 ml	000434	008758
1000 ml	000435	000440
2000 ml	000436	008765
3000 ml	000437	008767
4000 ml	047991	047990



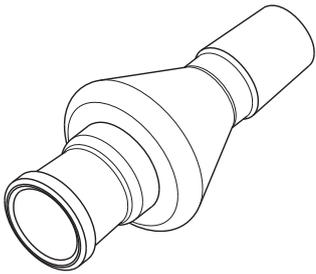
#### Ballons de séchage (en forme de poire)

Contenance	STJ 29/32	STJ 24/40
500 ml	000452	011579
1000 ml	000453	000420
2000 ml	000454	011580



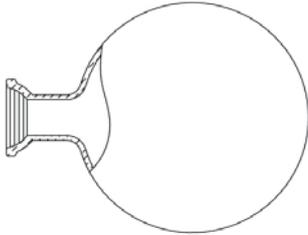
#### Galette de distillation avec 5 ballons

Contenance	Numéro de commande
50 ml avec STJ 24/29	001332
100 ml avec STJ 24/29	001333



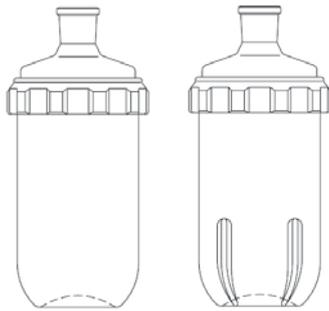
### Trappes pour éviter la formation de mousse

Produit	Numéro de commande
STJ 29/32	36576
STJ 24/40	36577



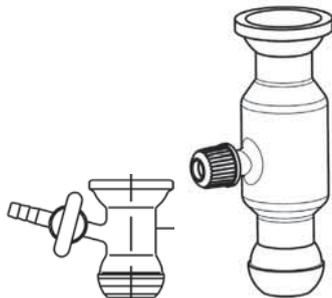
### Ballons récepteurs

Contenance	sans revêtement
50 ml	000421
100 ml	000422
250 ml	000423
500 ml	000424
1000 ml	000425
2000 ml	000426



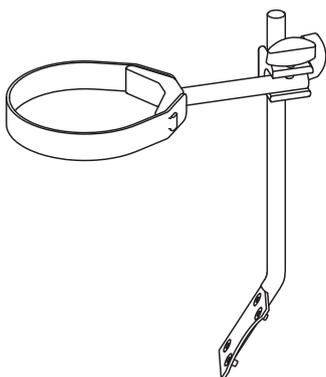
### Ballons béciers

Version 1.5 l		
	Ballon bécier complet	Ballon de séchage
STJ 29,2/32	034230	034269
STJ 24/40	034247	034770
Version 0.5 l		
	Ballon bécier complet	Ballon de séchage
STJ 29,2/32	034764	034767
STJ 24/40	034765	034768



### Pièce intermédiaire

Contenance	Numéro de commande
Pièce intermédiaire avec soupape	001006
Pièce intermédiaire sans soupape	001004



### Support de piège à froid

Produit	Numéro de commande
Statif complet	052893

## 10.5 Divers

<b>Divers</b>	
Produit	N. de cde
Billes flottantes, 450 pièces	036405
Couvercle supérieur B-491	048230
Buse de réglage d'eau ½"	011606
Tuyau de vide Ø 16/6	017622
Tuyau d'eau de refroidissement en silicone Ø 9/6	004133
Tuyau Nyflex Ø14/8	004113
Graisse Glisseal 60 g	001330
Alimentation électrique externe 24 VDC	11055312

## 11 Déclaration de conformité

### Declaration of conformity Konformitätserklärung Déclaration de conformité Dichiarazione di conformità Declaración de conformidad



BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggrasse 40  
CH-9320 Flawil 1  
Switzerland

Declares, that the product / Erklärt, dass das Produkt / Déclare par la présente que le produit /  
Dichiara che il prodotto / Declara que el producto:

#### Rotavapor R-3

complies with the requirements of the European Directives / den Anforderungen der Richtlinien /  
est conforme aux exigences des directives européennes / soddisfa i requisiti delle norme  
europee / cumple los requerimientos de las Directivas Europeas:

**2006/95/EEC** (low voltage directive)

**2004/108/EEC** (EMC directive)

**2006/42/EC** (machinery directive)

and is in accordance with the following standards / und den folgenden Normen entspricht / ainsi  
qu'aux normes suivantes / ed è conforme ai seguenti standard / y está conforme a los  
estándares siguientes:

#### EN 61010-1:2001

(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use -  
Part 1: General requirements.)

#### EN 61010-2-010:2003

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use  
Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials

#### EN 61326-1:2006

(Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC Requirements:  
General requirements.)

Flawil, July 16<sup>th</sup>, 2009

Christian Fritsche  
Director Engineering Services

Erich Koller  
Head Quality Management





BÜCHI Labortechnik AG  
CH-9230 Flawil 1/Suisse  
T +41 71 394 63 63  
F +41 71 394 65 65

**[www.buchi.com](http://www.buchi.com)**

**Quality in your hands**