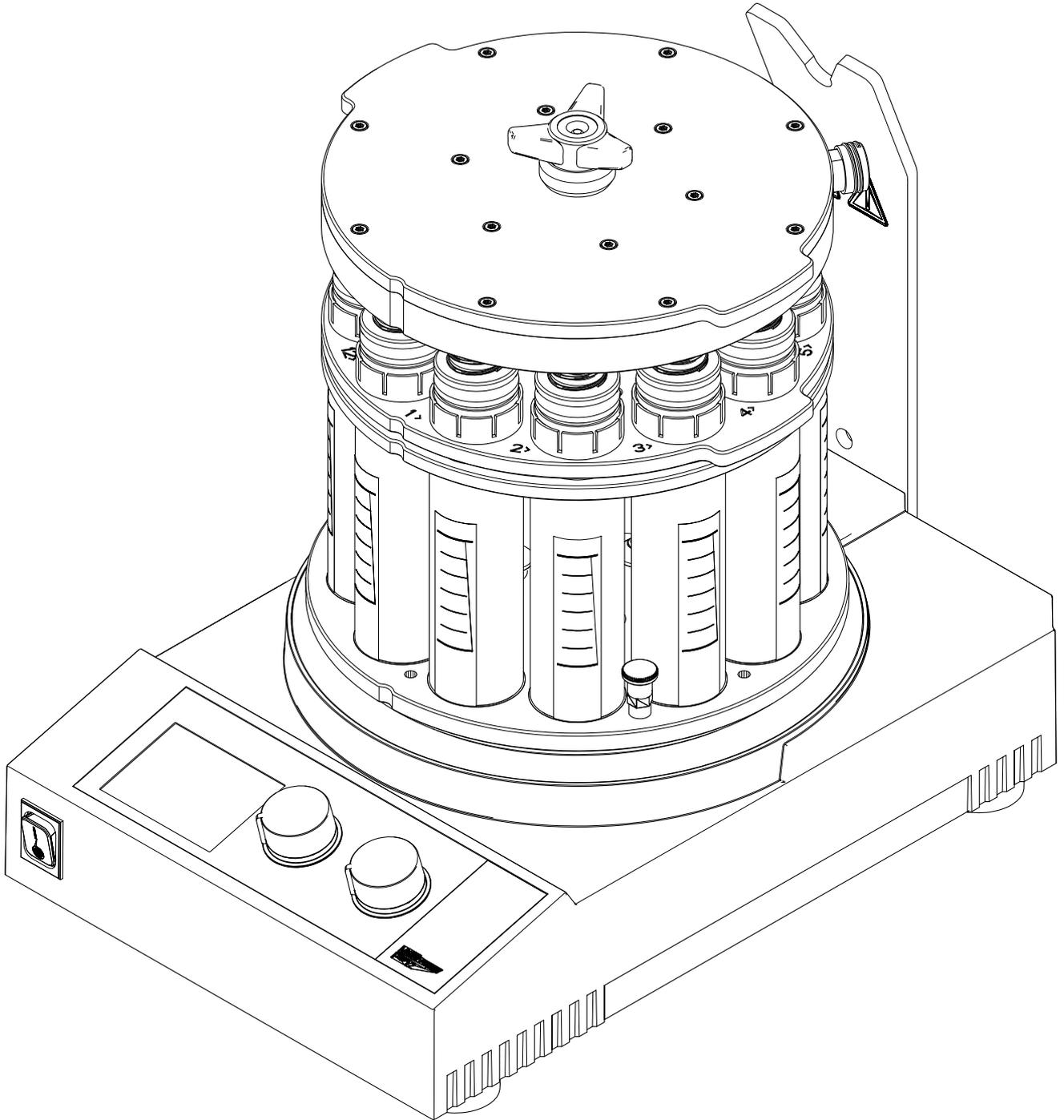




Multivapor™ P-6 / P-12

Manuel d'instructions



Mentions légales

Identification du produit :

Manuel d'utilisation (Original) Multivapor™ P-6 / P-12

093158 fr

Date de publication :

08.2015, Version E

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggstrasse 40

Postfach

CH-9230 Flawil 1

EMail: quality@buchi.com

BUCHI se réserve le droit d'apporter les modifications qui seront jugées nécessaires à la lumière de l'expérience acquise, notamment en termes de structure, d'illustrations et de détails techniques.

Ce manuel tombe sous la législation du droit d'auteur. Toute reproduction, distribution ou utilisation à des fins commerciales, mise à disposition à des tiers des informations qu'il contient est strictement interdite. Il est également interdit de fabriquer des composants, quels qu'ils soient, à l'appui de ce manuel, sans l'autorisation écrite préalable de Buchi.

Table of contents

1	À propos de ce manuel	6
1.1	Document de référence	6
1.2	Marques	6
1.3	Abréviations	7
2	Sécurité	8
2.1	Qualification des utilisateurs	8
2.2	Utilisation conforme	8
2.3	Utilisation incorrecte	8
2.4	Avertissements et symboles de sécurité utilisés dans le présent manuel	9
2.5	Sécurité de l'appareil	11
2.5.1	Risques liés à l'appareil	11
2.5.2	Autres risques	12
2.5.3	Équipement de protection individuelle	13
2.5.4	Dispositifs de sécurité	13
2.6	Règles générales de sécurité	14
3	Caractéristiques techniques	15
3.1	Contenu de la livraison	15
3.1.1	Configurations d'instrument	15
3.1.2	Matrice de commande	18
3.1.3	Accessoires standard	21
3.1.4	Accessoires standard, verrerie	23
3.1.5	Accessoires optionnels	24
3.2	Matériaux utilisés	25
3.3	Vue d'ensemble des caractéristiques techniques	27
3.4	Tableau des solvants	28

Lisez attentivement ce manuel d'instructions avant d'installer et de mettre votre système en œuvre. Respectez en particulier les consignes de sécurité indiquées au chapitre 2. Conserver ce manuel à proximité de l'instrument de manière à pouvoir le consulter à tout moment.

Toutes les modifications techniques effectuées sur l'instrument sont proscrites sans autorisation écrite préalable de BUCHI. Les modifications non autorisées risquent d'affecter la sécurité du système ou d'entraîner des accidents.

Ce manuel tombe sous la législation du droit d'auteur. 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. La fabrication de tout composant à l'aide de ce manuel est proscrite sans l'autorisation écrite préalable de BUCHI.

Le manuel rédigé en anglais est la version originale. Elle sert de référence à toutes les traductions dans d'autres langues. D'autres versions linguistiques sont disponibles sur le site www.buchi.com.

4	Description du fonctionnement	29
4.1	Principe de fonctionnement du Multivapor	29
4.1.1	Principe de fonctionnement de la version autonome	29
4.1.2	Principe de fonctionnement du Multivapor-Rotavapor	30
4.1.3	Éléments de commande du Multivapor (version autonome)	31
4.1.4	Affichage du Multivapor	31
4.1.5	Raccords arrière du Multivapor	32
4.2	Plateforme Multivapor	32
4.3	Crystal rack	33
4.4	Rack préparateur d'échantillons	33
4.5	Bouche-trous (en option)	34
4.6	Frittés PE	34
4.7	Ressort d'adaptateur	34
4.8	Plaque de transfert d'échantillons	35
4.9	Prise de vide	35
4.10	Ecran de protection (en option)	36
4.11	Condensation (en option)	36
4.12	Solvants à haut point d'ébullition – flacon de Woulff (en option)	37
4.13	Solution de vide (en option)	37
4.14	Raccordement à un évaporateur par rotation (en option)	38
4.15	Serpentin réfrigéré (en option)	38
5	Mise en service	39
5.1	Lieu d'installation	39
5.2	Raccordements électriques	39
5.3	Mise en place de l'instrument de base Multivapor	40
5.3.1	Mise en place du crystal rack	40
5.3.2	Montage du flacon de Woulff (en option)	41
5.3.3	Calage antiséisme	41
5.4	Assemblage en verre	42
5.4.1	Réfrigérant de type S et de type C	42
5.4.2	Assemblage réfrigérant avec serpentin réfrigéré (en option)	42
5.5	Raccords de tuyaux	43
5.5.1	Eau de refroidissement	43
5.5.2	Tuyaux de vide	44
5.6	Mise en place de la configuration Multivapor-Rotavapor	45
5.7	Test de fonctionnement	45
5.7.1	Test d'herméticité	45

6	Utilisation	47
6.1	Paramétrage de la plateforme Multivapor	47
6.1.1	Sélection d'une température préréglée	48
6.1.2	Changement/désactivation de la température préréglée.	48
6.1.3	Réglage de la vitesse de rotation	48
6.2	Préparation d'échantillons.	49
6.2.1	Mise en température de l'instrument	49
6.2.2	Préparation d'échantillons.	49
6.3	Sélection des conditions de distillation	51
6.4	Distillation	52
6.5	Optimisation des conditions de vide (en option)	53
6.5.1	Régulation manuelle du vide et bibliothèque de solvants (V-850 / V-855)	53
6.5.2	Gradients de pression (V-855)	53
6.5.3	Distillation automatique (V-855)	55
6.6	Optimisation des conditions de distillation	55
6.7	Quand la distillation est sur le point de s'arrêter	56
6.8	A la fin d'un cycle	56
7	Maintenance	57
7.1	Boîtier	57
7.2	Raccords de tuyaux et rodages	57
7.3	Système d'étanchéité	57
7.3.1	Nettoyage des joints	58
7.3.2	Remplacement des joints d'adaptateur de tube	58
7.3.3	Remplacement des joints toriques des adaptateurs coniques	58
7.3.4	Nettoyage de la prise de vide et remplacement des joints toriques associés	59
7.4	Crystal rack	59
7.5	Composants de verre	61
7.6	Frittés PE (en option)	61
8	Dépannage	62
8.1	Dysfonctionnements et solutions	62
8.2	Service client	63
9	Mise hors service, stockage, transport et élimination	64
9.1	Entreposage et transport	64
9.2	Recyclage	64
9.3	Déclaration de sécurité	65
10	Pièces de rechange	66
10.1	Instrument de base	66
10.2	Unité d'évaporation	67
10.3	Jeux d'adaptateurs	69
10.4	Assemblages réfrigérant	70
10.5	Diverses pièces en verre	71
10.6	Divers	73
11	Déclarations et prescriptions	75
11.1	Exigences de la FCC (pour les États-Unis et le Canada)	75
11.2	Déclaration de conformité	76

1 À propos de ce manuel

Ce manuel décrit les modèles Multivapor P-6 et P-12. Il fournit toutes les informations nécessaires sur la sécurité de fonctionnement et le maintien d'un bon état de fonctionnement.

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

REMARQUE

Les symboles relatifs à la sécurité (AVERTISSEMENT et ATTENTION) sont expliqués au chapitre 2.

1.1 Document de référence

Pour plus d'informations sur le Rotavapor, le régulateur de vide et la pompe à vide, veuillez vous référer aux manuels correspondants disponibles en anglais, allemand, français, espagnol et italien :

- Rotavapor R-210 / R-215, manuel d'instructions, références 93076 – 93080
- Régulateur de vide, manuel d'instructions, références 93081 – 93085
- Pompe à vide, manuel d'instructions, références 93090 – 93094

1.2 Marques

Les désignations commerciales et toutes marques déposées ou non qui sont mentionnées dans le présent manuel le sont uniquement à des fins d'identification et demeurent la propriété exclusive des détenteurs respectifs :

ASE® est une marque déposée de Dionex Corporation

- Multivapor™ est une marque de BÜCHI Labortechnik AG
- Rotavapor® est une marque déposée de BÜCHI Labortechnik AG

1.3 Abréviations

Produits chimiques :

EPDM : Ethylène-propylène Dimonomer

FEP : Combinaison de tétrafluoréthylène et d'hexafluoropropylène

FFKM : Caoutchouc perfluoré

FKM : Caoutchouc fluoré

PBT : Polybutylène téréphtalate

PE : Polyéthylène

PEEK : Polyétheréthercétone

PET(P) : Polyéthylène téréphtalate

PETP : polyéthylène téréphtalate

PFA : Alcane akoxyperfluoré

PTFE : Polytétrafluoréthylène

PUT : Polyuréthane

Divers :

tr/min : tours par minute

P+G : PLASTIC+GLAS est une couche de protection unique en son genre pour les parties en verre.

Ce revêtement assure une plus haute résistance aux ruptures mécaniques et améliore la protection contre les bris de verre en évitant la perte d'un échantillon en cas d'endommagement du ballon récepteur.

2 Sécurité

Ce chapitre traite du concept de sécurité du Multivapor et renferme des règles générales de conduite ainsi que des informations relatives aux risques liés à l'utilisation du produit.

La sécurité des opérateurs et du personnel est seulement assurée si ces instructions de sécurité et les avertissements de sécurité figurant dans les différents chapitres sont rigoureusement observés et suivis. Le manuel doit de ce fait toujours se trouver à la disposition de toutes les personnes effectuant les tâches décrites ci-après.

2.1 Qualification des utilisateurs

L'utilisation de l'instrument est réservée au personnel de laboratoire ou à des 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 sans formation ou des personnes en cours de formation doivent être bien encadrés. Le présent mode d'emploi sert de base à cette instruction.

2.2 Utilisation conforme

L'instrument se destine exclusivement à des laboratoires. Il s'utilise pour une évaporation parallèle de plusieurs échantillons par chauffage sous vide, avec ou sans régulateur de vide. Le vide est habituellement généré par une pompe à vide à membrane PTFE.

Alternativement, l'instrument peut s'utiliser en combinaison avec un évaporateur rotatif. Dans ce cas, le Multivapor fait office d'accessoire et est raccordé via une interface au réfrigérant du Rotavapor.

2.3 Utilisation incorrecte

Toute application qui dépasse le cadre défini est considérée comme non conforme. Tout comme le sont les applications différant des caractéristiques techniques indiquées. L'opérateur endosse exclusivement la responsabilité pour tous dommages résultant d'une utilisation inappropriée.

Les applications suivantes sont expressément interdites :

- Utilisation de l'instrument dans des pièces exigeant des équipements antidéflagrants.
- Utiliser l'instrument comme système de calibrage pour d'autres instruments.
- Préparation d'échantillons pouvant exploser ou s'enflammer sous l'effet d'un choc, de frottements, de la chaleur ou d'une formation d'étincelles.
- Utilisation de l'instrument dans des conditions de haute pression.
- Traitement de matières dures, cassantes et abrasives (par ex. pierres, fragments, échantillons de sol) pouvant entraîner l'endommagement des tubes échantillons.
- Utilisation de l'instrument pour des minéralisations (par ex. Kjeldahl).

2.4 Avertissements et symboles de sécurité utilisés dans le présent manuel

Les termes d'avertissement standardisés DANGER, AVERTISSEMENT, MISE EN GARDE et AVIS identifient les niveaux de risques relatifs aux dommages corporels et matériels. Tous les termes d'avertissement associés aux dommages corporels sont accompagnés d'un symbole de sécurité.

Pour votre sécurité, il est important de lire et de comprendre parfaitement le tableau présenté ci-dessous avec les différents termes de signalisation et leurs définitions.

Symbole	Terme d'avertissement	Définition	Niveau de risque
	DANGER	Indique une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures graves si les précautions ne sont pas prises pour l'éviter.	★★★★
	AVERTISSEMENT	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou la mort.	★★★★☆
	ATTENTION	Indique une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures légères ou modérées si les précautions ne sont pas prises pour l'éviter.	★★☆☆☆
non	REMARQUE	Indique de possibles dommages matériels, mais pas d'opérations liées à des blessures.	☆☆☆☆ (seulement dommages matériels)

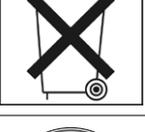
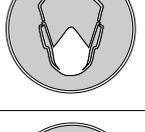
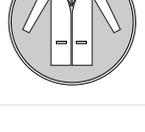
Des symboles de sécurité supplémentaires peuvent être placés dans un panneau rectangulaire à gauche du terme d'avertissement et du texte complémentaire (voir l'exemple ci-dessous).

	 TERME D'AVERTISSEMENT
Espace pour symboles de sécurité supplémentaires.	Texte complémentaire décrivant le type et le degré de risque/de gravité. <ul style="list-style-type: none"> • Liste de mesures permettant d'éviter la situation à risque décrite. • ... • ...

Tableau des symboles de sécurité complémentaires

La liste de référence ci-dessous indique tous les symboles de sécurité utilisés dans ce manuel et leur signification.

Symbole	Signification
	Avertissement général
	Danger électrique

Symbole	Signification
	Gaz explosifs, environnement explosif
	Dangereux pour les êtres vivants
	Objet, surface brûlants
	Substance explosive
	Dompage de l'appareil
	Inhalation de substances
	Substances inflammables
	Objets/contenu fragiles
	Ne pas jeter dans les ordures ménagères
	Porter un masque de protection
	Porter une blouse de laboratoire

Symbole	Signification
	Porter des lunettes de protection
	Porter des gants de protection

Complément d'information sur l'utilisation

Les paragraphes précédés du mot « REMARQUE » fournissent des informations utiles sur l'utilisation de l'instrument/du logiciel ou de modules complémentaires. Les REMARQUES ne signalent pas un risque ou dommage (voir l'exemple ci-dessous).

REMARQUE

Conseils utiles destinés à faciliter l'utilisation de l'instrument/du logiciel.

2.5 Sécurité de l'appareil

Bien que le Multivapor présente une conception et une fabrication conformes à l'état de l'art, son utilisation peut faire courir des risques de dommages corporels, matériels et environnementaux si elle est incorrecte ou s'effectue sans précautions.

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.

Des avertissements appropriés sont consignés dans le présent manuel pour alerter l'utilisateur de ces dangers résiduels.

2.5.1 Risques liés à l'appareil

Observer les consignes de sécurité suivantes :

 	⚠ ATTENTION
	Risque de brûlures légères à moyennement graves en cas de manipulation de pièces à haute température. <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas toucher les pièces ou les surfaces chaudes (notamment la plaque chauffante pouvant atteindre 95 °C)

  	<p>AVERTISSEMENT</p> <p>Risque de blessures graves, voire danger de mort, causées par la formation d'atmosphères explosives (péroxydes) à l'intérieur de l'instrument.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuer directement les vapeurs et substances gazeuses émises en assurant une bonne ventilation lors du remplissage • Contrôler l'installation de toutes les conduites de gaz avant la mise en service • Etablir une atmosphère système inerte avant de traiter des substances pouvant former des gaz ou des poudres explosifs ou réactifs • Vérifier la mise à la terre pour l'évacuation des charges électrostatiques
---	--

 	<p>REMARQUE</p> <p>Risque de bris de verre dû à des contraintes excessives.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixer toute la verrerie sans contraintes • Vérifier régulièrement la bonne fixation de la verrerie et réajuster si nécessaire les points de fixation • Ne pas utiliser une verrerie défectueuse • Utiliser l'écran de protection (en option)
---	--

 	<p>REMARQUE</p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par une mauvaise alimentation électrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'alimentation électrique externe doit concorder avec les valeurs indiquées sur la plaque de série • Vérifier la mise à la terre
--	--

2.5.2 Autres risques

	<p>AVERTISSEMENT</p> <p>Brûlures graves, voire mort, causées par des vapeurs inflammables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enlever toutes les sources de vapeurs inflammables • Ne pas stocker des produits chimiques inflammables près de l'instrument
---	---

2.5.3 Équipement de protection individuelle

Toujours porter un équipement de protection individuelle comme des lunettes de protection, une blouse et des gants. L'équipement de protection individuelle doit satisfaire à toutes les exigences des fiches de données complémentaires pour les produits chimiques utilisés.

	<p>AVERTISSEMENT</p> <p>Risque d'intoxication grave, voire danger de mort, par contact ou ingestion de substances nocives.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porter des lunettes de protection • Porter des gants de protection • Porter une blouse de laboratoire
--	---

2.5.4 Dispositifs de sécurité

Electronique

- La plaque chauffante est équipée d'une protection électronique contre les surtempératures. Elle contrôle la limite de température (la température courante de la plaque chauffante ne doit pas dépasser de plus de 2 °C la température réglée pendant plus de 2 minutes) et le fonctionnement du capteur de température.
- La plaque chauffante est munie de fusibles.

Pièces en contact direct avec l'instrument

- Combi clip pour fixer le raccord de vide.
- Clip pour assemblage sphérique rodé permettant une fixation sûre du ballon récepteur.
- Tiges et supports pour fixer les assemblages réfrigérant.

Verre

- Utilisation de verre de borosilicate 3,3 inerte de haute qualité.
- Utilisation d'attaches de tuyau GL14 pour prévenir des bris de verre.
- PLASTIC+GLAS (P+G) est une couche de protection unique en son genre pour les parties en verre. Ce revêtement améliore la résistance à l'endommagement et la protection contre les bris de verre. Il évite aussi les projections de solvant dans le ballon récepteur si ce dernier est endommagé. Toutes les pièces de verre de l'assemblage réfrigérant sont revêtues d'une couche P+G.

Calage antiséisme

- L'instrument est équipé d'une fixation adaptée aux séismes.
- En option
- L'écran de protection (accessoire optionnel mais recommandé) protège les opérateurs contre les bris de verre, projections de solvant, l'eau chaude, des explosions ou implosions.

2.6 Règles générales de sécurité

Responsabilité de l'opérateur

Le directeur du laboratoire est responsable de la formation du personnel.

L'opérateur est tenu d'informer le fabricant immédiatement si des incidents affectant la sécurité se produisent durant 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.

Obligation de maintenance et d'entretien

L'opérateur doit veiller à ce que l'instrument soit toujours utilisé correctement et à ce que l'entretien, les inspections et les remises en état soient assurés avec soin selon le calendrier défini et seulement par le personnel autorisé.

Pièces détachées à utiliser

Utiliser seulement les consommables et pièces de rechange recommandés pour que le fonctionnement de l'instrument reste optimal et fiable. Toutes modifications opérées sur des pièces de rechange doivent faire l'objet d'un 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 se réserve le droit de décliner toute responsabilité en cas de réclamations liées à l'exécution de modifications non autorisées.

3 Caractéristiques techniques

Ce chapitre informe sur les spécifications du Multivapor et de ses principales composantes. Caractéristiques techniques, exigences et caractéristiques complètes.

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 ou contacter le revendeur local.

3.1.1 Configurations d'instrument

Le Multivapor est un système d'évaporation parallèle compact, à 6 ou 12 positions, qui se décline en Multivapor P-6 et Multivapor P-12. Les deux configurations se combinent avec différents accessoires, des réfrigérants, pompes/régulateurs et une interface pour évaporateur par rotation.

Multivapor de base

Plateforme Multivapor avec crystal rack, prise de vide, jeu d'adaptateurs, rack de préparation d'échantillons et de transfert, réfrigérant à revêtement P+G et ballon récepteur.

**Tableau 3-1 : Éléments inclus dans la configuration de base**

Produit	Numéro de commande
Plateforme Multivapor	
220 – 240 V	–
100 – 120 V	–
Crystal rack	
P-6	11057500
P-12	11057505
Prise de vide	
P-6	49773
P-12	49615
Adaptateurs de tube	
BUCHI standard P-6 (6 pièces)	11056598
BUCHI standard P-12 (12 pièces)	11057082
Verrerie	
Récipient BUCHI standard P-6 (6 pièces)	49774 49662
Récipient BUCHI standard P-12 (25 pièces)	
Rack de transfert	
P-6	49250
P-12	49251
Rack préparateur d'échantillons	
P-6	49783
P-12	49755
Assemblage réfrigérant, à revêtement	
P+G	
type S, 1 L	48889
type S, 2 L	48890
type C, 1 L	48887
type C, 2 L	48888

Multivapor Professional

La différence entre EasyVac et la configuration Professional réside dans le fait que cette dernière renferme un réfrigérant secondaire pour la pompe à vide et le régulateur de vide V-855.

**Tableau 3-3 : Éléments inclus dans la configuration Professional**

Produit	Numéro de commande
Multivapor P-6 / P-12 de base	–
V-700 / V-855, flacon de Woulff et réfrigérant secondaire (suivant le type de réfrigérant primaire)	71311 ou 71312

Multivapor Rotavapor

Contrairement aux configurations autonomes décrites plus haut, celle-ci est connectée à un évaporateur rotatif déjà installé. La fourniture comprend ainsi un kit Rotavapor en vue d'une combinaison avec le réfrigérant de l'évaporateur rotatif.

**Tableau 3-4 : Éléments inclus dans la configuration Rotavapor**

Produit	Numéro de commande
Plateforme Multivapor	
220 – 240 V	–
100 – 120 V	–
Crystal rack	
P-6	11057500
P-12	11057505
Prise de vide	
P-6	49773
P-12	49615
Adaptateurs de tube	
BUCHI standard P-6 (6 pièces)	11056598
BUCHI standard P-12 (12 pièces)	11057082
Verrerie	
Récepteur BUCHI standard P-6 (6 pièces)	49774
Récepteur BUCHI standard P-12 (25 pièces)	49662
Rack de transfert	
P-6	49250
P-12	49251
Rack préparateur d'échantillons	
P-6	49783
P-12	49755
Jeu d'adaptateurs Rotavapor	48740

REMARQUE

Le Rotavapor ne fait pas partie de la configuration Rotavapor.

3.1.2 Matrice de commande

Cette section énumère les éléments disponibles au moyen de la matrice de commande.

REMARQUE

PETP est la matière plastique standard. Quand les conditions sont très difficiles et exigent une plus haute résistance, par exemple en cas de traitement d'acide trifluoroacétique, on peut obtenir du PEEK. Dans ce cas, configurer le système sans évaporateur et sans adaptateurs de tube (position « 00 » dans la matrice de l'unité d'évaporation) et commander les articles séparément comme accessoires.

Numéro de commande :

MP		x	x	x	x	x	x	x	x
----	--	---	---	---	---	---	---	---	---



Numéro de commande :

MP	x		x	x	x	x	x	x	x
----	---	--	---	---	---	---	---	---	---



Nombre de positions d'échantillon

Produit

1 : Multivapor P-12

2 : Multivapor P-6

Tension

Produit

1 : 220 – 240 V

2 : 100 – 120 V

Numéro de commande :

MP	x	x	1	x	x	x	x	x
----	---	---	---	---	---	---	---	---



Numéro de commande :

MP	x	x	x				x	x	x
----	---	---	---	--	--	--	---	---	---



Ecran de protection

Produit	Numéro de commande
Ecran de protection P-6, P-12	48784

Unité d'évaporation, adaptateur de tube, verrerie

Produit

01 : Configuration avec unité d'évaporation (par ex. crystal rack et prise de vide), jeu d'adaptateurs pour tubes BUCHI standard, rack de préparation/transfert, kit de tubes échantillon BUCHI standard (Ø 60 mm pour P-6, Ø 25 mm pour P-12).

99 : Configuration avec unité d'évaporation mais sans adaptateurs de tube ni verrerie. Les adaptateurs correspondants doivent être commandés séparément suivant le guide des adaptateurs Multivapor.

00 : Configuration sans unité d'évaporation, sans rack de préparation/transfert et sans adaptateurs ou verrerie. Cette configuration est recommandée en cas d'utilisation d'un système PEEK à la place d'un système PETP. Les éléments correspondants doivent être commandés séparément, comme accessoires (et non par le biais de la matrice de commande).

Numéro de commande :

MP	x	x	x	x	x			x
----	---	---	---	---	---	--	--	---



Assemblage réfrigérant, à revêtement P+G

Produit	Numéro de commande
Réfrigérant type S pour eau de robinet ou refroidisseur à circulation.	
S1 : Réfrigérant avec ballon récepteur 1 L	48889
S2 : Réfrigérant avec ballon récepteur 2 L	48890

Réfrigérant de type C (piège à froid) pour refroidissement à carboglace	
C1 : Piège à froid avec ballon récepteur 1 L	48887
C2 : Piège à froid avec ballon récepteur 2 L	48888

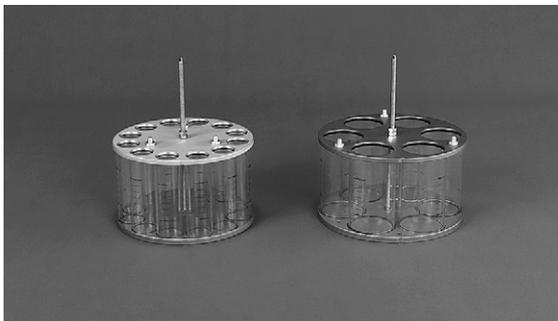
R0 Jeu d'adaptateurs Rotavapor	48740
--------------------------------	-------

Numéro de commande :

MP	x	x	x	x	x	x	x	
----	---	---	---	---	---	---	---	--



3.1.3 Accessoires standard

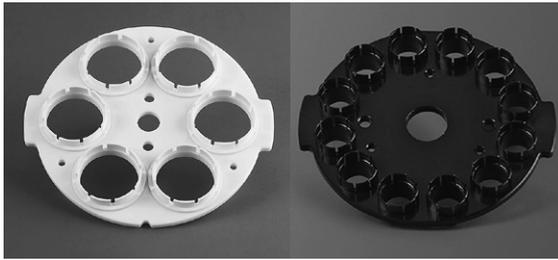


Système de vide

Produit	Numéro de commande
Comprend un flacon de Woulff pour piéger les particules et gouttelettes avant l'aspiration.	
V-700, V-855 avec réfrigérant secondaire	71311 ou
selon le type de réfrigérant primaire	71312

Tableau 3-5 : Accessoires standard

Produit	Numéro de commande
Crystal rack P-6	11057500
Crystal rack P-12	11057505
Prise de vide P-6, PETP	49773
Prise de vide P-6, PEEK**	49710
Prise de vide P-12, PETP*	49615
Prise de vide P-12, PEEK**	48845
*équipée de joints toriques EPDM (FKM joint)	
**équipée de joints toriques FFKM	

**Tableau 3-5 : Accessoires standard (suite)**

Produit	Numéro de commande
Rack préparateur d'échantillons P-6	49783
Rack préparateur d'échantillons P-12	49755
Plaques de transfert P-6	49251
Plaques de transfert P-12	49250
Plaques de transfert P-6 pour l'adaptateur P-12	11055146

Tableau 3-6 : Adaptateur Multivapor P-12

Produit	Numéro de commande
Support d'adaptateur PETP	11057171
Support d'adaptateur PEEK	11057179
Jeu de 12 garnitures d'étanchéité	11057468
Outil Multivapor et Syncore	11057214

Tableau 3-7 : Documentation

Produit	Numéro de commande
Livret d'application	48858
Instructions d'installation/d'emploi	93163
Multivapor IQ/OQ, anglais	48822
Manuel d'instructions :	
Anglais	93156
Allemand	93157
Français	93158
Italien	93159
Espagnol	93160

3.1.4 Accessoires standard, verrerie



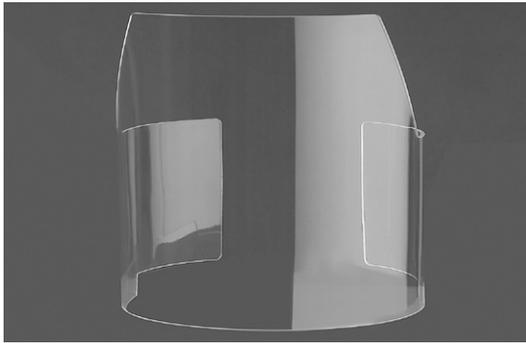
Fig. 3.1 : Vue d'ensemble de la verrerie BUCHI disponible et des adaptateurs correspondants

	Tubes échantillons BUCHI disponibles		Jeu d'adaptateurs (12)**		Joints**
			PETP	PEEK	
P-12	① Tube BUCHI P-12, 60 mL (25 pcs)	49662	11057082	11057178	11057468 (12)
	② Tube ASE/PSE, 60 mL (72 pcs)	49535	11057082	11057178	11057468 (12)
	③ Tube test Ø 25 mm (50 pcs)	38469	48873	*	49733 (12)
	④ Tube test Ø 20 mm (100 pcs)	42845	48778	*	48779 (12)
	⑤ Tube test Ø 16 mm (100 pcs)	38543	48770	*	48773 (12)
P-6	① Tube BUCHI P-6, 220 mL (6 pcs)	49774	11056598	11057243	11057469 (6)
	⑦ Tube ASE/PSE, 240 mL (10 pcs)	52672	11056585	*	48853 (12)
	⑧ Tube ASE/PSE, 60 mL (72 pcs)	49535	11056585	*	48853 (12)

*disponible sur demande

****le nombre d'articles inclus dans le jeu est indiqué entre parenthèses.

3.1.5 Accessoires optionnels

**Tableau 3-8 : Accessoires optionnels**

Produit	Numéro de commande
Ecran de protection P-6, P-12	48784

Jeu de 60 frittés P-6 / P-12, Ø 10 mm	44856
---------------------------------------	-------

Bouche-trous

P-6, PETP, 6 pièces	49729
P-6, PEEK, 6 pièces	49730
P-12, PETP, 12 pièces	48791
P-12, PEEK, 12 pièces	48796

Jeu de flacon de Woulff incluant support et tube	11057282
--	----------

Verre de recharge pour flacon de Woulff	11056926
---	----------

Tube de recharge	11057283
------------------	----------

Jeu de 1 joint et 1 joint torique pour flacon de Woulff	11057990
---	----------

**Tableau 3-8 : Accessoires optionnels (suite)**

Produit	Numéro de commande
F-100, 230 V ; 50/60 Hz (400 W)	11056460
F-100, 115 V ; 50/60 Hz (400 W)	11056461
F-108, 230 V ; 50/60 Hz (800 W)	11056464
F-108, 115 V ; 50/60 Hz (800 W)	11056465

3.2 Matériaux utilisés

Tableau 3-9 : Matériaux utilisés

Matériau	Pièce
Boîtier Multivapor	Mousse PUT
Plaque chauffante	Aluminium, anodisé
Plaque chauffante à anneau de protection	EPDM
Crystal rack	Aluminium, verre de borosilicate
Adaptateurs de tubes standard	PETP
Adaptateurs de tube PEEK	PEEK
Joints pour adaptateurs de tube	PTFE
Prise de vide standard	PETP
Prise de vide alternative	PEEK
Joint de prise de vide	EPDM
Joint torique pour adaptateur de prise de vide	EPDM et FKM ou FFKM (en option)
Tuyau de vide	PFA nervuré avec joints PTFE
Ecran de protection	Polycarbonate

Tableau 3-10 : Domaine d'application pour les joints toriques des adaptateurs coniques

	EPDM	FKM	FFKM	PEEK	PET(P)	PFA	PTFE
Acétaldéhyde	B	D	A	A	A	A	A
Acétate d'éthyle	B	D	A	A	-	A	A
Acétone	A	D	A	A	B	A	A
Acide acétique	A	B	A	A	A	A	A
Acide nitrique aqueux	B	A	A	B	B	A	A
Acide sulfurique, fumant	C	A	A	C	C	A	A
Acide trichloracétique	B	-	-	A	-	A	A
Anhydre d'acide acétique	B	D	A	A	A	A	A
Aq. HBr, sat.	B	A	A	C	-	A	A
Aq. HCl, sat.	A	A	A	B	A	A	A
Benzène	D	A	A	A	A	A	A
Butanol	B	A	A	A	B	A	A
Chloroforme	D	A	A	A	B	A	A
Chlorure de méthylène	D	A	A	A	D	A	A
Chlorure de vinylidène	D	-	A	A	B	-	-
Diméthylbenzène (Xylol)	D	A	A	A	A	A	A
Diméthylformamide	A	-	A	A	B	A	A
Dioxanne	B	-	A	A	A	A	A
Ethanol	A	A	A	A	A	A	A
Ether diéthylique	C	C	A	A	A	A	A
Hexane	C	A	A	A	A	A	A
Isobutanol	A	A	A	A	A	A	A
Isopropanol	A	A	A	A	A	A	A
Méthanol	A	B	A	A	A	A	A
Nitrobenzène	C	B	A	B	D	A	A
Phénol	B	A	A	B	C	A	A
Propanol	A	A	A	A	A	A	A
Solution ammoniacale	A	D	A	A	A	A	A
Soude caustique aqueuse	A	B	A	A	B	A	A
Tétrachlorure de carbone	D	A	A	A	A	A	A
Tetrahydrofurane	B	D	A	A	A	A	A
Toluène	D	A	A	A	A	A	A
Trichloréthane	D	A	A	A	A	-	-
Triéthylamine	C	A	A	A	-	-	-

*A : très bonne résistance, B : résistance modérée, C : faible résistance, D : très mauvaise résistance

REMARQUE

Le tableau 3-10 se réfère à la résistance chimique des matières solides dans les liquides. La résistance aux vapeurs correspondantes est nettement meilleure. Les valeurs indiquées dans les tableaux peuvent varier à des températures et pressions différentes.

La prise de vide PETP est équipée de joints toriques EPDM. Un jeu de 12 joints toriques FKM est fourni. Alternativement, il existe des joints toriques FFKM de très haute résistance. Dans la version standard, la prise de vide PEEK est équipée de joints toriques FFKM.

3.3 Vue d'ensemble des caractéristiques techniques

Tableau 3-11 : Caractéristiques techniques	
Dimensions (L × H × P)	270 × 400 × 400 mm
Poids	P-6 : 22 kg, P-12 : 21 kg
Tension d'alimentation	100 – 120 ou 220 – 240 VAC ±10 %
Fusible	T 3,1 A L 250 V (220 – 240 V) T 6,3 A L 250 V (100 – 120 V)
Puissance	800 W max.
Branchement secteur	3 pôles (P, N, E) via câble réseau
Fréquence	50/60 Hz
Catégorie d'installation	II
Degré de protection	IP21
Degré de pollution	2
Plage de vitesse de rotation	P-6 : 0 – 370 tr/min, P-12 : 0 – 485 tr/min
Plage de réglage de température	20 – 95 °C
Précision de température	±3 °C (instrument calibré à 20 °C)
Affichage	Température réglée et réelle
Taille max. du tube échantillon	P-6 : DE 16 – 60 mm, L = 110 – 150 mm ; P-12 : DE 15 – 30 mm, L = 15 – 150 mm
Contenance du tube échantillon	P-6 : 160 mL, P-12 : 30 mL
Conditions ambiantes	Pour une utilisation en intérieur uniquement
Température	5 – 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
Résistance à la température, P+G	–70 °C – 60 °C env.
Résistance à la température P+G basse température	–80 °C – 50 °C
Résistance à la température, écran de protection	<160 °C

3.4 Tableau des solvants

Tableau 3-12 : Tableau des solvants						
Solvant	Formule	Masse moléculaire en g/mol	Energie d'évaporation en J/g	Point d'ébullition à 1013 mbars	Densité en g/cm ³	Vide en mbar pour un point d'ébullition à 40 °C
1,1,1-trichloréthane	C ₂ H ₃ Cl ₃	133,4	251	74	1,339	300
1,1,2,2-tétrachloréthane	C ₂ H ₂ Cl ₄	167,9	247	146	1,595	35
1,2-dichloréthane	C ₂ H ₄ Cl ₂	99,0	335	84	1,235	210
1,2-dichloréthylène (<i>cis</i>)	C ₂ H ₂ Cl ₂	97,0	322	60	1,284	479
1,2-dichloréthylène (<i>trans</i>)	C ₂ H ₂ Cl ₂	97,0	314	48	1,257	751
Acétate d'éthyle	C ₄ H ₈ O ₂	88,1	394	77	0,900	240
Acétone	C ₃ H ₆ O	58,1	553	56	0,790	556
Acide acétique	C ₂ H ₄ O ₂	60,0	695	118	1,049	44
Alcool isoamylique-3-méthyle-1-butanol	C ₅ H ₁₂ O	88,1	595	129	0,809	14
Alcool isopropylique	C ₃ H ₈ O	60,1	699	82	0,786	137
Benzène	C ₆ H ₆	78,1	548	80	0,877	236
Chloroforme	CHCl ₃	119,4	264	62	1,483	474
Chlorure de benzène	C ₆ H ₅ Cl	112,6	377	132	1,106	36
Chlorure de méthylène, dichlorométhane	CH ₂ Cl ₂	84,9	373	40	1,327	850
Cyclohexane	C ₆ H ₁₂	84,0	389	81	0,779	235
Diisopropyléther	C ₆ H ₁₄ O	102,0	318	68	0,724	375
Dioxanne	C ₄ H ₈ O ₂	88,1	406	101	1,034	107
DMF (diméthylformamide)	C ₃ H ₇ NO	73,1		153	0,949	11
Eau	H ₂ O	18,0	2261	100	1,000	72
Ethanol	C ₂ H ₆ O	46,0	879	79	0,789	175
Ether diéthylique	C ₄ H ₁₀ O	74,0	389	35	0,714	850
Heptane	C ₇ H ₁₆	100,2	373	98	0,684	120
Hexane	C ₆ H ₁₄	86,2	368	69	0,660	360
Méthanol	CH ₄ O	32,0	1227	65	0,791	337
Méthyle éthyle cétone	C ₄ H ₈ O	72,1	473	80	0,805	243
Méthyle-2-propanol 2	C ₄ H ₁₀ O	74,1	590	82	0,789	130
<i>m</i> -xylène	C ₈ H ₁₀	106,2		139	0,864	
<i>n</i> -amylalcool, <i>n</i> -pentanol	C ₅ H ₁₂ O	88,1	595	37	0,814	11
<i>n</i> -butanol, <i>tert</i> -butanol	C ₄ H ₁₀ O	74,1	620	118	0,810	25
<i>n</i> -propanol	C ₃ H ₈ O	60,1	787	97	0,804	67
<i>o</i> -xylène	C ₈ H ₁₀	106,2		144	0,880	
Pentachloréthane	C ₂ HCl ₅	202,3	201	162	1,680	13
Pentane	C ₅ H ₁₂	72,1	381	36	0,626	850
<i>p</i> -xylène	C ₈ H ₁₀	106,2		138	0,861	
Tétrachloréthylène	C ₂ Cl ₄	165,8	234	121	1,623	53
Tétrachlorocarbonate	CCl ₄	153,8	226	77	1,594	271
THF (tétrahydrofurane)	C ₄ H ₈ O	72,1		67	0,889	357
Toluène	C ₇ H ₈	92,2	427	111	0,867	77
Trichloréthylène	C ₂ HCl ₃	131,3	264	87	1,464	183
Xylène (mélange)	C ₈ H ₁₀	106,2	389			25

4 Description du fonctionnement

Ce chapitre livre une description des principes de base des modèles Multivapor P-6 / P-12 et du fonctionnement des assemblages.

4.1 Principe de fonctionnement du Multivapor

Le Multivapor est un évaporateur parallèle à 6 ou 12 positions qui assure l'évaporation simultanée de 6 x 150 mL ou 12 x 30 mL d'échantillon. Il se décline en Multivapor P-6 et Multivapor P-12. La base de cette procédure est l'évaporation de solvant et la condensation sous vide avec un mouvement orbital horizontal pour générer un tourbillon vortex dans chaque tube échantillon. La distillation s'effectue en général sous vide pour accroître la performance et réduire la température d'ébullition en vue de prévenir une décomposition de l'échantillon.

Le Multivapor est disponible comme unité autonome ou en combinaison avec un évaporateur rotatif. Le Multivapor et le Rotavapor partagent alors le réfrigérant et l'assemblage de vide, ce qui représente une solution judicieuse. Les deux configurations Multivapor P-6 et Multivapor P-12 ne sont pas interchangeables. En effet, le mouvement orbital de la plateforme diffère pour garantir un traitement sûr, sans heurts.

4.1.1 Principe de fonctionnement de la version autonome

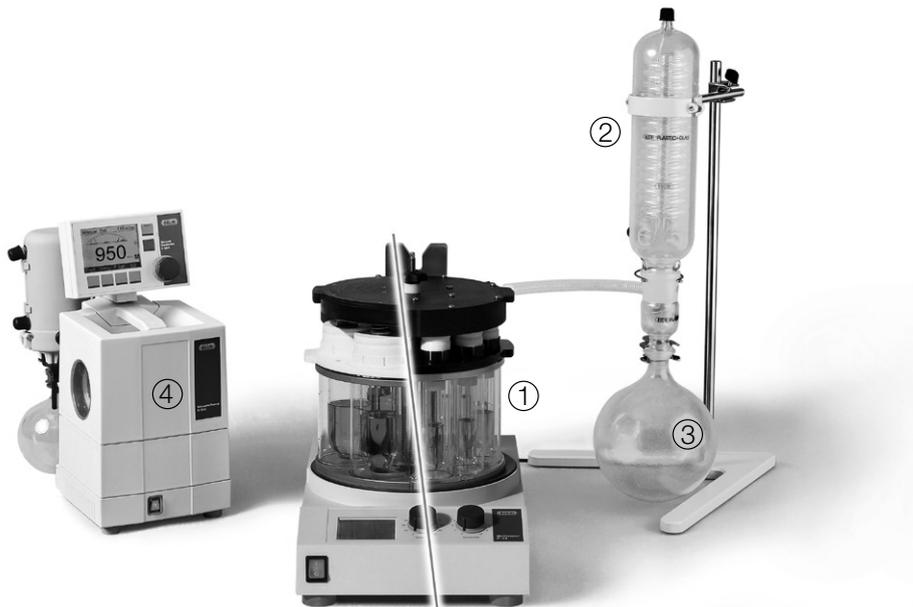


Fig. 4.2 : Vue d'ensemble de la version autonome. Les deux configurations Multivapor – Multivapor P-6 et Multivapor P-12 – sont représentées sur la même figure (barre de fractionnement).

① Zone d'évaporation

Le solvant est porté à une certaine température à l'aide d'une plaque chauffante. Le mouvement horizontal orbital de la plaque chauffante génère un puissant tourbillon du mélange à l'intérieur des tubes test. La surface du solvant augmente ainsi, ce qui se traduit par une plus grande puissance d'évaporation et une réduction du retard à l'ébullition.

② Zone de refroidissement

Chaque échantillon est individuellement raccordé à la prise de raccord avec des adaptateurs de verrerie spécifiques. La vapeur est recueillie puis transférée au condenseur via un tube de vide PFA nervuré. Dans le réfrigérant, la chaleur requise pour faire passer le solvant de la phase liquide à la phase gazeuse est transférée au réfrigérant. A cet effet on utilise l'eau, la carboglace dans l'acétone ou tout réfrigérant adapté à un refroidisseur à circulation.

③ Ballon récepteur

La vapeur condensée est collectée dans le ballon récepteur. Il est recommandé de vider le ballon à la fin de chaque cycle. Pour l'évaporation de mélanges de solvant ou à de basses températures, un serpentin réfrigéré optionnel est recommandé pour prévenir la réévaporation du condensat. Ceci réduit la durée d'évaporation et évite une interruption entre les cycles.

④ Vide

Le débit d'évaporation dépend de la pression, de la température du solvant, du réfrigérant et du tourbillon. Pour évaporer le solvant à une température et une vitesse de rotation données, il faut réduire la pression avec une pompe à vide. Un régulateur de vide régule la pompe par réduction continue du vide jusqu'à ce que la valeur de consigne soit atteinte. Cette tâche s'effectue en mode manuel ou automatique.

4.1.2 Principe de fonctionnement du Multivapor-Rotavapor

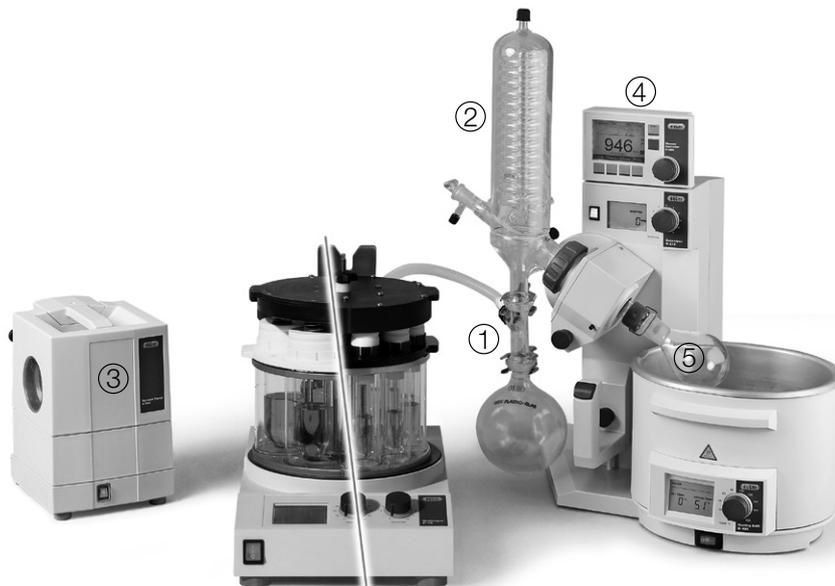


Fig. 4.3 : Combinaison du Multivapor P-6 / P-12 et du Rotavapor R-215

Le tuyau de vide du Multivapor est connecté au raccord en T ① monté entre le réfrigérant et le serpentin du Rotavapor. La principale caractéristique de cette configuration est le partage de l'assemblage réfrigérant ②, de la pompe à vide ③ et du régulateur de vide ④ par le Multivapor et le Rotavapor. La même configuration est donc capable de réaliser une évaporation individuelle de gros ballons et une évaporation parallèle de petits tests tube, et ce, avec un encombrement minimal. Pour

des raisons physiques, l'exécution simultanée des deux tâches n'est cependant ni possible ni souhaitable, car la capacité de refroidissement du réfrigérant ne vient pas à bout de la quantité de vapeur produite. Pendant le fonctionnement du Multivapor, le côté Rotavapor doit être fermé au moyen d'un ballon d'évaporation vide ⑤.

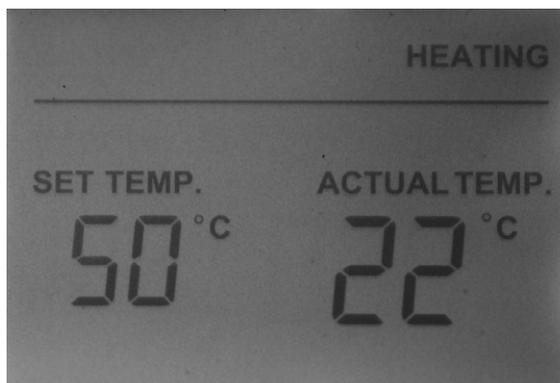
4.1.3 Éléments de commande du Multivapor (version autonome)



- ① Commutateur principal
- ② Indication de la température
- ③ Bouton de réglage de la température
- ④ Bouton pour vitesse de rotation
- ⑤ Support pour prise de vide

Fig. 4.4 : Vue d'ensemble des éléments de commande du Multivapor

4.1.4 Affichage du Multivapor



L'affichage indique à la fois la température courante et la température réglée. Si la température courante est inférieure à la température réglée, le message « heating » s'affiche.

Fig. 4.5 : Affichage du Multivapor

4.1.5 Raccords arrière du Multivapor



- ① Alimentation secteur
- ② Fusible principal

Fig. 4.6 : Raccord arrière du Multivapor

4.2 Plateforme Multivapor



Fig. 4.7 : Plateforme Multivapor

La plateforme est disponible avec une alimentation 220 – 240 V et une alimentation 100 – 120 V. La température et le mouvement orbital de la plaque chauffante peuvent être ajustés individuellement avec les boutons correspondants. La température est limitée à 95 °C pour prévenir l'évaporation de l'eau utilisée comme fluide caloporteur. Les températures réglée et courante de la plaque chauffante s'affichent toutes deux.

La vitesse orbitale horizontale de la plaque chauffante est indiquée par une graduation (0...10) et s'étend de 0 à 370 tr/min (Multivapor P-6) ou de 0 à 485 tr/min (Multivapor P-12). Un joint caoutchouc noir ① prévient l'infiltration de liquides à l'intérieur de l'instrument.

4.3 Crystal rack



Fig. 4.8 : Multivapor avec crystal rack

Le crystal rack ① est fixé sur la plaque chauffante et agit comme un circuit de transfert de chaleur entre la plaque chauffante et les tubes échantillon. Il comprend 6 ou 12 cylindres de verre disposés de façon circulaire pour être bien vus. Une indication de niveau signale le niveau de remplissage optimal de l'eau, utilisée comme fluide chauffant.

Autre avantage du crystal rack par rapport aux racks métalliques très répandus, la compatibilité avec tous types de tubes échantillon (indépendamment de la forme, du diamètre et de la longueur).

4.4 Rack préparateur d'échantillons

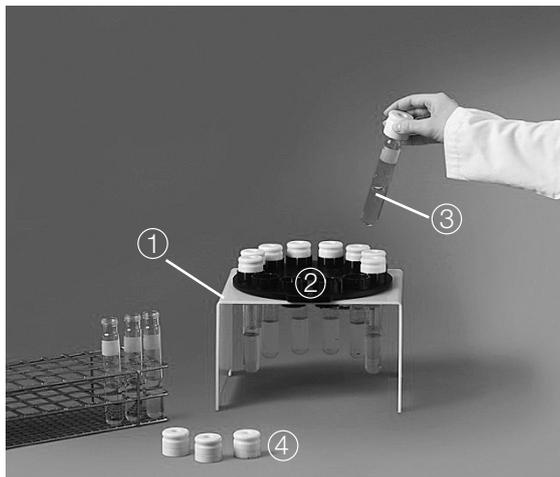


Fig. 4.9 : Rack préparateur d'échantillons avec plaque de transfert et tubes test pourvus des adaptateurs correspondants

Le rack préparateur d'échantillons ① sert de support au rack de transfert ② comprenant 6 ou 12 tubes échantillon ③.

Les tubes sont équipés d'adaptateurs spécifiques ④ qui isolent les tubes test munis de la prise de vide.

4.5 Bouche-trous (en option)



Fig. 4.10 : Bouche-trous

Si le crystal rack n'est pas entièrement rempli, il faut placer des tubes échantillon ou les bouche-trous disponibles en option dans les positions vides. La partie inférieure de ces adaptateurs est fermée, mais les dimensions extérieures sont les mêmes que celles des adaptateurs standard. Il n'est pas nécessaire de répartir les échantillons de façon homogène dans le crystal rack. On peut donc placer les tubes échantillon à l'avant et mettre des bouche-trous dans les positions arrière.

Dans des conditions très difficiles, comme par exemple en cas d'évaporation d'acide trifluoroacétique (TFA), on peut obtenir des bouchons en PEEK.

4.6 Frittés PE



Fig. 4.11 : Frittés PE

Afin de réduire la contamination de la prise de vie par des échantillons moussants ou à retard d'ébullition, un fritté PE poreux optionnel peut être placé dans les adaptateurs de tube qui ferment le conduit de vapeur. Cette mesure permet aussi une adsorption de l'échantillon sur de la silice à des fins chromatographiques (charge sèche) en maintenant la silice à l'intérieur du tube.

4.7 Ressort d'adaptateur



Fig. 4.12 : Ressort d'adaptateur

Les ressorts optionnels placés sur le dessus des bouchons de tube s'utilisent pour faciliter l'ouverture de la prise de vide.

4.8 Plaque de transfert d'échantillons



Fig. 4.13 : Transfert d'échantillons simultané au moyen de la plaque de transfert

Comme les tubes test sont bien fixés sur la plaque de transfert, tout l'assemblage est transféré en une fois au crystal rack. Ceci permet un équilibrage préalable de l'instrument.

4.9 Prise de vide



Fig. 4.14 : Multivapor avec crystal rack et prise de vide correspondante

Les échantillons sont isolés avec la prise de vide ① par les adaptateurs ②. La prise sert de collecteur aspirant la vapeur de chaque échantillon individuellement dans des canaux rainurés. Cette conception diminue sensiblement le risque d'une contamination croisée. Un conduit d'évacuation descendant est raccordé à l'assemblage réfrigérant au moyen d'un tube de vide PFA nervuré.

4.10 Ecran de protection (en option)



Fig. 4.15 : Ecran de protection

L'écran de protection protège l'utilisateur contre les projections de fluides brûlants et dépôts de tubes essai en cas d'implosion ou d'explosion.

4.11 Condensation (en option)



Fig. 4.16 : Assemblages réfrigérant de type C (à gauche) et de type S (à droite)

Deux types de réfrigérants sont disponibles. Les réfrigérants de type C (à gauche) s'utilisent avec de la carboglace/l'acétone, et les réfrigérants de type S (à droite) sont branchés sur l'eau du robinet ou sur un refroidisseur à circulation. Les deux sont pourvus d'un revêtement P+G pour procurer un maximum de sécurité. Le ballon récepteur est disponible avec une contenance de 1 ou 2 l. Il est aussi possible d'utiliser un réfrigérant de type S standard, avec serpentin réfrigéré interne. Ceci permet l'évaporation de mélanges de solvants avec des points d'ébullition différents sans interruption entre les fractions.

4.12 Solvants à haut point d'ébullition – flacon de Woulff (en option)



Fig. 4.17 : Flacon de Woulff monté

Pour éviter un retard à l'ébullition et pour les solvants à point d'ébullition élevé, qui ont tendance à se condenser dans le tuyau de vide ainsi que pour les solvants qui tendent à mousser, il existe un réservoir optionnel – le flacon de Woulff – que l'on peut fixer à l'arrière de l'instrument. La vapeur est alors transférée du couvercle à la bouteille, puis à l'assemblage réfrigérant.

4.13 Solution de vide (en option)



Fig. 4.18 : Solution de vide recommandée pour le Multivapor

L'évaporation sous vide s'effectue avec une pompe à vide. La pompe à membrane V-700 PTFE fournit un vide final inférieur à 10 mbars, qui s'avère suffisant pour la plupart des applications.

Une régulation avancée du vide est possible au moyen du régulateur V-850 ou V-855. Ce dernier intègre des fonctions de gradient, bibliothèques de solvants et des algorithmes d'adaptation automatique du vide.

4.14 Raccordement à un évaporateur par rotation (en option)



Fig. 4.19 : Partage du réfrigérant, de la pompe à vide et du régulateur entre le Rotavapor et le Multivapor

En plus de la version autonome, le Multivapor peut s'utiliser avec un évaporateur rotatif. Dans un premier temps, la vapeur est alors transférée à l'assemblage réfrigérant du Rotavapor à l'aide du raccord en T. Le vide est généré par la pompe à vide et ajusté par le régulateur.

Le raccord en T en verre utilisé dans cette configuration est compatible avec tous les produits BUCHI et avec la plupart des évaporateurs par rotation des principaux fabricants. La présence d'un rodage sphérique S35 est indispensable pour assurer la compatibilité entre le réfrigérant et le ballon récepteur.

4.15 Serpentin réfrigéré (en option)

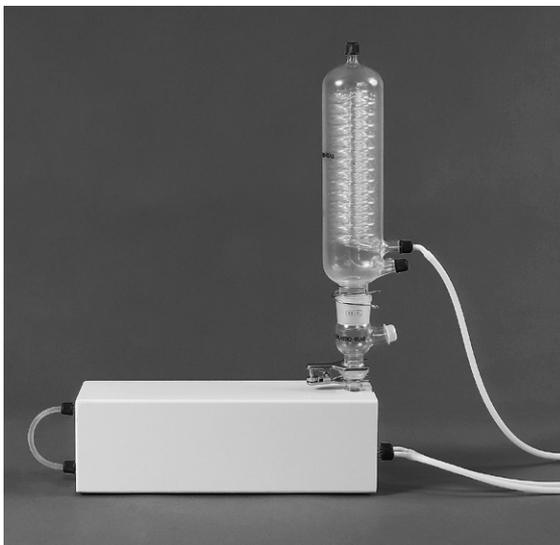


Fig. 4.20 : Serpentin de refroidissement avec réfrigérant de type S

Le serpentin réfrigéré maintient le solvant à basse température pendant toute la durée du cycle. C'est un ballon récepteur horizontal cylindrique avec une enveloppe isolante et un circuit de refroidissement interne. Le circuit est raccordé à un refroidisseur à circulation et conserve son contenu à basse température. Un tube en U indique le niveau et permet de vider le ballon sans déconnexion. Le ballon a un volume total de 2,5 L.

5 Mise en service

Ce chapitre explique comment installer le Multivapor 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.

REMARQUE

La plateforme vibrante se déplace horizontalement avec des mouvements orbitaux et une vitesse de jusqu'à 485 tr/min (P-12), ce qui peut engendrer de grandes vibrations sur la surface. Pour cette raison, il faut s'assurer que la surface est stable.

Il n'est pas nécessaire de placer l'instrument dans une hotte, mais les gaz évacués de la pompe à vide devraient être conduits directement vers une hotte.

5.2 Raccordements électriques

	<p style="text-align: center;">REMARQUE</p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par une mauvaise alimentation électrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'alimentation électrique externe doit concorder avec les valeurs indiquées sur la plaque de série • Vérifier la mise à la terre
---	--

5.3 Mise en place de l'instrument de base Multivapor

5.3.1 Mise en place du crystal rack

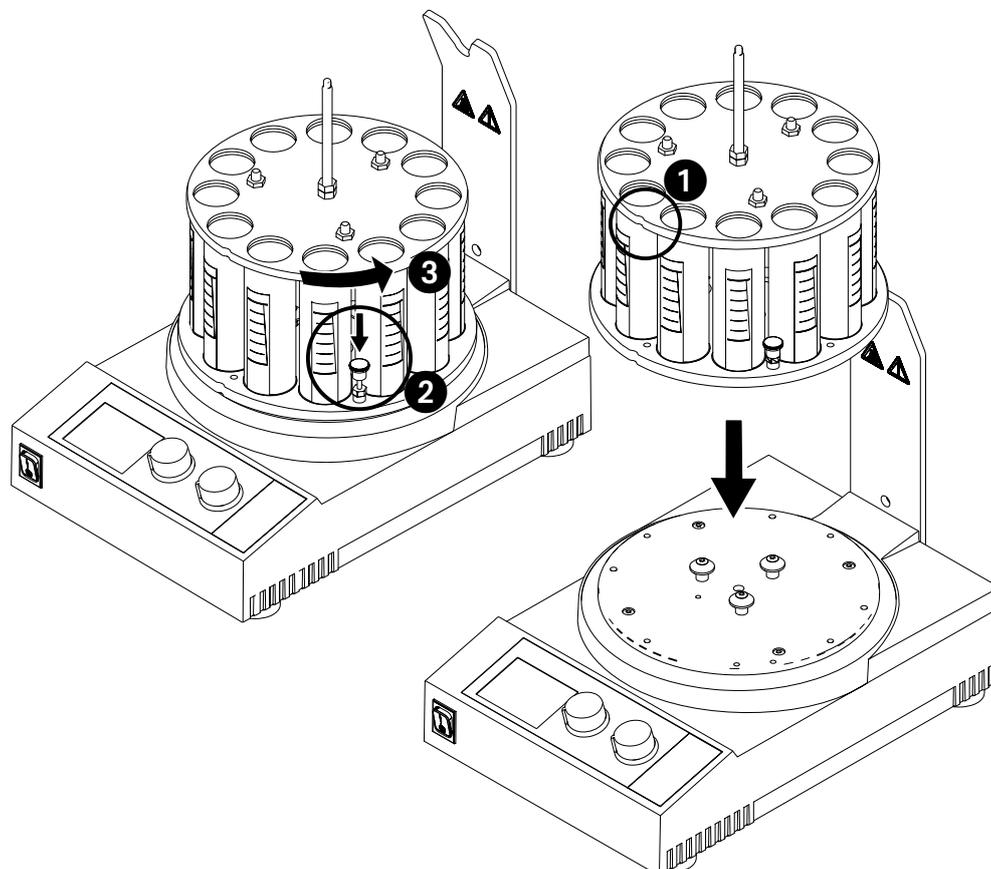


Fig. 5.21 : Installation du crystal rack sur la plaque chauffante

Éliminer toutes les impuretés de la plaque chauffante et sur la face intérieure du crystal rack. Placer le rack sur la plaque chauffante avec les encoches à l'avant.

Replacer le rack sur l'instrument – les trois ergots doivent être alignés sur les ouvertures de la face inférieure du rack et les encoches **1** du rack doivent pointer à l'avant (léger excentrage à gauche) de l'instrument.

Tirer et tenir le dispositif de blocage **2**.

Tourner légèrement le rack dans le sens antihoraire et relâcher le dispositif de blocage **3**.

Tourner le rack dans le sens antihoraire jusqu'à l'enclenchement du dispositif de blocage.

Le rack peut être fixé à l'aide des quatre vis fournies **2**.

Vérifier l'herméticité du montage!

5.3.2 Montage du flacon de Woulff (en option)

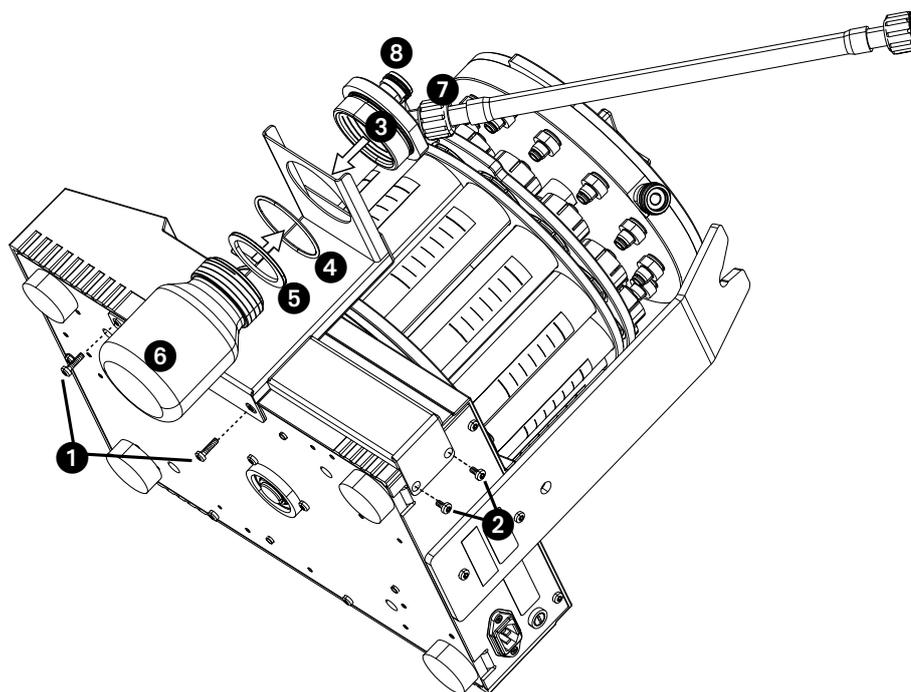
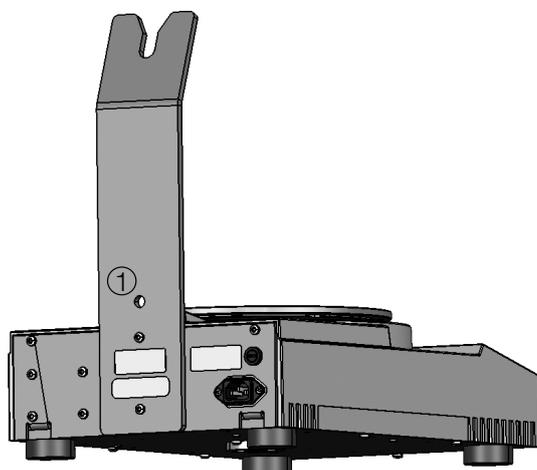


Fig. 5.22 : Montage du flacon de Woulff

- ① Fixer le support du flacon de Woulff à la base de l'instrument en remplaçant les vis en place par les vis plus longues fournies.
- ② Fixer le support du flacon de Woulff à l'arrière de l'instrument en remplaçant les vis en place par les vis plus longues fournies.
- ③ Ajouter le couvercle du flacon de Woulff par dessus sur le support.
- ④ Fixer le couvercle par en dessous sur le support avec le joint torique fourni.
- ⑤ Placer le joint par en dessous sur le couvercle.
- ⑥ Visser le flacon sur le support.
- ⑦ Raccorder le tube inclus sur le connecteur à angle gauche du couvercle.
- ⑧ Brancher le tube du réfrigérant sur le flacon de Woulff sur le raccord droit de droite (non branché sur l'illustration).

5.3.3 Calage antiséisme



- ① Orifice pour caler l'instrument dans des zones à risque de séisme.

Fig. 5.23 : Calage antiséisme

5.4 Assemblage en verre

	REMARQUE
	<p>Risque de bris de verre dû à des contraintes excessives.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixer toute la verrerie sans contraintes • Vérifier régulièrement la bonne fixation de la verrerie et réajuster si nécessaire les points de fixation • Ne pas utiliser une verrerie défectueuse • Utiliser l'écran de protection (en option)

5.4.1 Réfrigérant de type S et de type C



Fig. 5.24 : Installation de l'assemblage réfrigérant sur le support

Installer les assemblages réfrigérant sur le support fourni ou sur un support de laboratoire stable de façon que la base soit orientée vers le réfrigérant.

Bloquer le ballon récepteur avec l'attache ① fournie à cet effet.

5.4.2 Assemblage réfrigérant avec serpentín réfrigéré (en option)

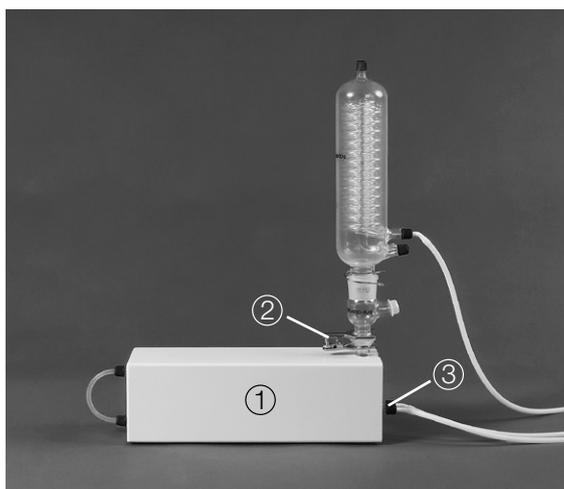


Fig. 5.25 : Réfrigérant de type S avec serpentín réfrigéré

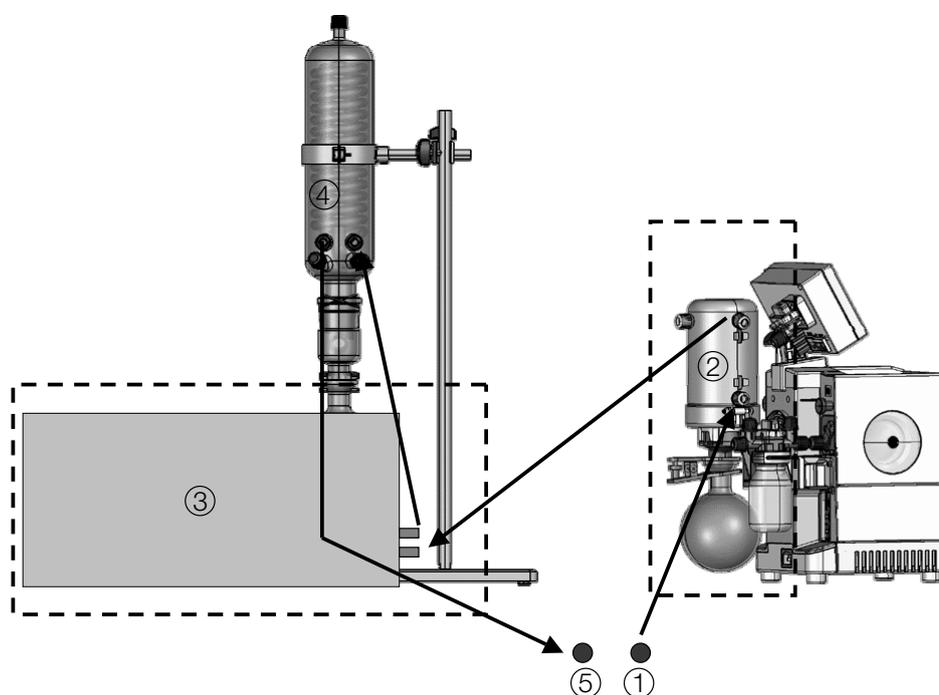
Le serpentín réfrigéré ① peut servir d'alternative au ballon récepteur et peut se fixer à l'aide du clip ②. Le circuit interne est raccordé à une source de refroidissement ③ (robinet ou refroidisseur à circulation).

5.5 Raccords de tuyaux

5.5.1 Eau de refroidissement

Lors du branchement des tuyaux d'eau de refroidissement blancs (silicone), observer les points suivants :

- Utiliser les attaches de tuyau GL14.
- Les tuyaux utilisés doivent tous avoir le même diamètre intérieur (approximativement 6 mm).
- Par mesure de sécurité, fixer les tuyaux avec des pinces pivotantes de tuyau ou des pinces de câble courantes.
- Pour économiser de l'eau de refroidissement ou réduire la température de l'agent refroidisseur, il est recommandé d'utiliser un refroidisseur à circulation comme le F-100 / F-108.
- Vérifier de temps à autre l'état des tuyaux et les remplacer s'ils sont cassants.



- | | |
|--|--|
| ① Entrée de l'agent de refroidissement | ④ Réfrigérant primaire |
| ② Réfrigérant secondaire (en option) | ⑤ Sortie de l'agent de refroidissement |
| ③ Serpentin de refroidissement (en option) | |

Fig. 5.26 : Sens d'écoulement du réfrigérant primaire au réfrigérant secondaire en aval de la pompe

REMARQUE

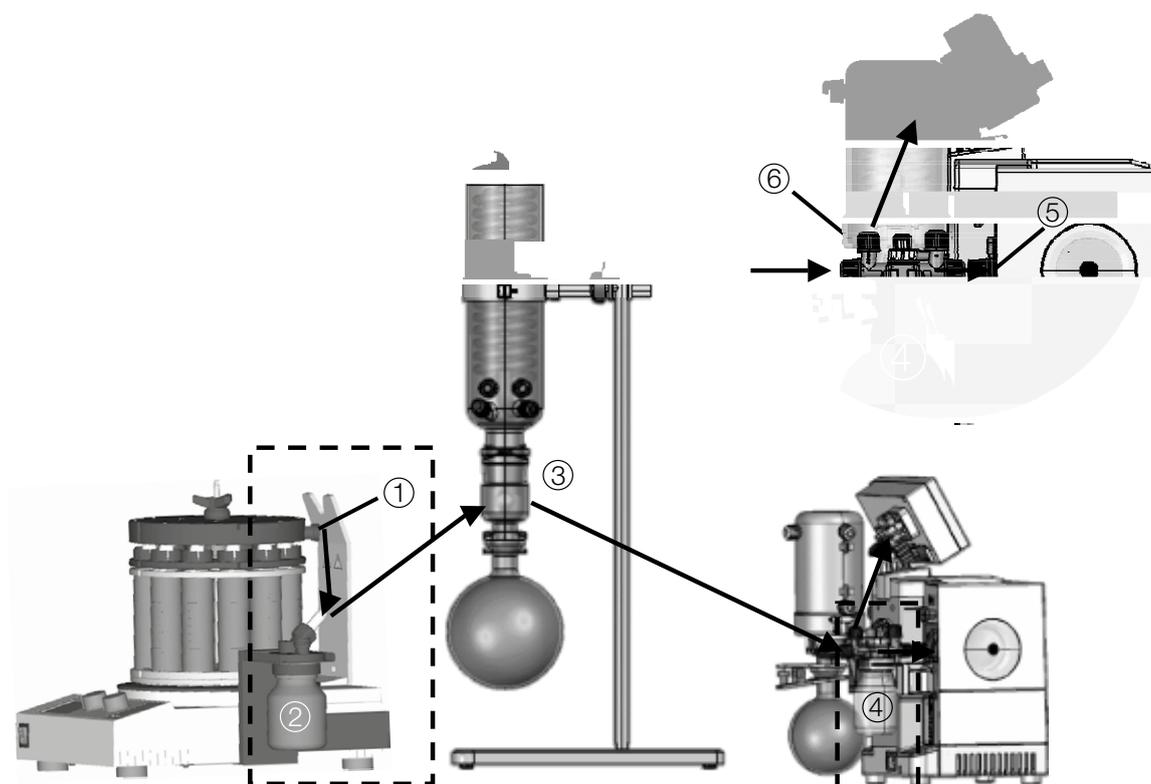
Il est important de raccorder l'agent refroidisseur d'abord au réfrigérant secondaire, puis au réfrigérant primaire étant donné que la température de l'agent refroidisseur augmente principalement dans le réfrigérant primaire.

En cas d'utilisation du type de réfrigérant C, aucune connexion tubulaire n'est nécessaire.

5.5.2 Tuyaux de vide

Lors de la connexion du tuyau de vide (caoutchouc rouge), procéder comme suit :

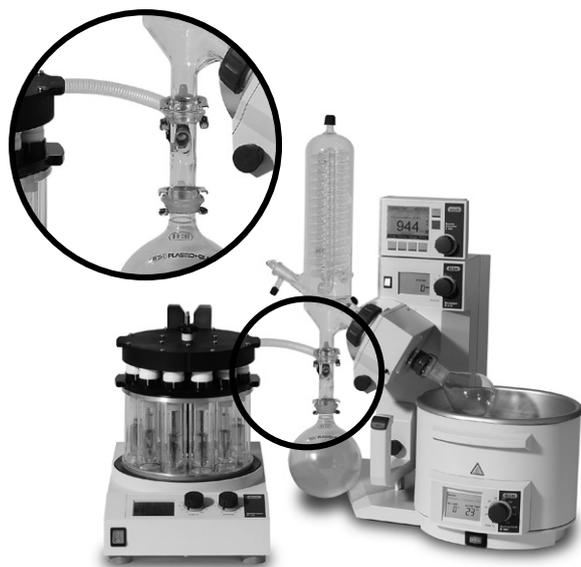
- Utiliser les attaches de tuyau GL14.
- Les tuyaux utilisés doivent tous avoir le même diamètre intérieur (approximativement 5 mm).
- Les tuyaux de vide doivent être assez courts.
- Si l'on travaille avec le régulateur de vide V-850 / V-855 et la pompe à vide V-700 / V-710, raccorder un flacon de Wouff entre la source de vide et le Multivapor.
- Si on utilise une autre pompe que le modèle V-700 / V-710, raccorder un bloc de soupapes au V-850 / V-855 pour surveiller le vide.
- Les tuyaux n'ont pas besoin d'être bloqués.
- Vérifier de temps à autre l'état des tuyaux et les remplacer s'ils sont cassants.



- | | |
|---|---|
| ① Sortie prise de vide | ④ Flacon de Wouff sur la pompe à vide (en option) |
| ② Flacon de Wouff sur le Multivapor (en option) | ⑤ Connexion flacon de Wouff – pompe à vide |
| ③ Raccord de vide pour réfrigérant | ⑥ Connexion flacon de Wouff – régulateur de vide |

Fig. 5.27 : Raccords de vide standard avec réfrigérant et solution de vide V-700 / V-855

5.6 Mise en place de la configuration Multivapor-Rotavapor



Insérer le raccord en T entre le réfrigérant et le ballon récepteur sur l'évaporateur rotatif et le fixer avec l'attache. Raccorder le tuyau de vide au rodage SVL22 du raccord en T.

Fig. 5.28 : Mise en place de la configuration Multivapor-Rotavapor

REMARQUE

Comme le système doit être fermé pour générer du vide, le conduit de vapeur sur l'évaporateur rotatif doit être isolé avec un ballon vide pendant le fonctionnement.

5.7 Test de fonctionnement

Après toutes ces étapes d'installation, effectuer le test de fonctionnement suivant de l'instrument.

5.7.1 Test d'herméticité

REMARQUE

Le test d'étanchéité est seulement réalisable quand un régulateur de vide est installé ou si un appareil de mesure de pression (manomètre) est monté entre la pompe et le Multivapor.

1. Démarrer l'instrument et régler la vitesse de rotation voulue, par ex. position 8.
2. Appliquer un vide pré-régulé, par ex. 100 mbars.
3. Arrêter le vide et mesurer l'augmentation de la pression Δp en 2 min.
4. L'instrument est hermétique si $\Delta p < 10$ mbars en 2 min.

Pour rendre l'appareil hermétique, procéder comme suit :

1. Fermer le tuyau de vide de la pompe à vide allant au réfrigérant et contrôler les fuites de la pompe. En cas de fuites, consulter le manuel d'instructions de la pompe à vide.
2. Obturer le tuyau de vide sur le côté tuyau de vide du réfrigérant avec un bouchon plein et vérifier l'absence de fuites sur l'assemblage réfrigérant. En cas de fuites, contrôler les joints du tuyau de vide et les capuchons GL14. Graisser les raccords de verre si nécessaire.
3. Fermer les adaptateurs coniques de la prise de vide au moyen de bouche-trous. Remplacer les joints du tube de vide nervuré en cas de fuites ou les joints toriques des adaptateurs coniques. Si les joints toriques sont endommagés par les produits chimiques, choisir un autre matériau conformément au tableau 3-5.
4. Vérifier la qualité des tubes échantillon. Ils ne doivent pas être abîmés.

5. Vérifier si les joints des adaptateurs de tuyau sont en bon état et montés correctement. En cas de fuites, remplacer les joints correspondants. Remplacer régulièrement les joints. Ces pièces de rechange sont répertoriées au chapitre 10.3.

REMARQUE

Un serrage excessif des écrous des adaptateurs coniques de la prise de vide et des tubes échantillon a peu de chance de résoudre un problème de fuite, mais diminue à coup sûr la durée de vie des pièces. Une meilleure solution consiste à contrôler la qualité des joints correspondants, par ex. joints d'adaptateur ou joints toriques coniques.

	REMARQUE
	<p>Risque d'endommagement des filets par serrage excessif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas utiliser de clé à long bras de levier pour remplacer les adaptateurs coniques suite à un dommage physique ou chimique.



Fig. 5.29 : Serrage des contre-écrous des adaptateurs coniques

6 Utilisation

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

6.1 Paramétrage de la plateforme Multivapor

La température et la vitesse de rotation du mouvement horizontal de la plaque chauffante sont des paramètres variables de l'instrument.

 	<p style="text-align: center;">REMARQUE</p> <p>Risque de bris de verre dû à des contraintes excessives.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixer toute la verrerie sans contraintes. • Vérifier régulièrement la bonne fixation de la verrerie et réajuster si nécessaire les points de fixation. • Ne pas utiliser une verrerie défectueuse. • Utiliser l'écran de protection (en option).
	<p style="text-align: center;">REMARQUE</p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par manque de produit chauffant dans le crystal rack.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de toujours avoir du produit chauffant dans le crystal rack à la mise sous tension de l'instrument et lorsque la température réelle est inférieure à la température réglée.
 	<p style="text-align: center;">ATTENTION</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"> • Ne pas toucher les pièces ou les surfaces chaudes (notamment la plaque chauffante pouvant atteindre 95 °C). • S'assurer qu'il n'y a pas de débordement des cylindres de verre quand les tubes d'échantillons sont immergés. • Utiliser l'écran de protection (en option) pour protéger les pièces chaudes.

REMARQUE

L'affichage indique la température de l'eau dans le cylindre de verre. Pendant l'évaporation, de la chaleur est transférée du fluide chauffant au réfrigérant. Cette opération peut provoquer une réduction de température de plus de 15 °C du bain d'eau. Ce fait doit être pris en compte lors de la sélection d'une température de refroidissement appropriée à l'intérieur du réfrigérant.

6.1.1 Sélection d'une température préréglée

Le préréglage d'une température empêche un changement accidentel ou volontaire de la température du bain chauffant pendant l'évaporation.

Pour mettre l'instrument en mode preset, procéder comme suit :

- Mettre l'instrument hors tension.
- Tourner le bouton de réglage jusqu'à la position 95 °C (max).
- Allumer l'instrument. La valeur de la température réglée clignote sur l'affichage.
- Tourner le bouton en l'espace de 10 secondes à la position correspondant à la température souhaitée, par ex. 60 °C, et attendre la fin du clignotement de la température réglée.
- La température réglée est conservée à chaque mise sous tension du bain chauffant et ne peut plus être changée avec le bouton de réglage.

6.1.2 Changement/désactivation de la température préréglée

Pour changer ou désactiver la température préréglée, procéder comme ci-après :

- Mettre l'instrument hors tension.
- Tourner le bouton de réglage jusqu'à la position 0 °C (min).
- Allumer l'instrument. La température préréglée est maintenant effacée et la température peut être resélectionnée avec le bouton.

6.1.3 Réglage de la vitesse de rotation

	ATTENTION
	<p>Risque de blessures légères ou moyennement graves dues à un mauvais réglage de la vitesse de rotation!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas dépasser 370 tr/min en utilisant la plateforme P-12 avec la configuration P-6. En cas contraire, les fortes vibrations endommageraient la plateforme P-12 et les cylindres de verre.

REMARQUE

Dès que la fiche d'alimentation est branchée et que le commutateur principal est réglé sur marche, la plaque chauffante se déplace horizontalement avec des mouvements orbitaux, à la vitesse réglée avec le bouton.

La vitesse de rotation de la plateforme en mouvement se situe entre 0 et 370 tr/min (Multivapor P-6) ou entre 0 et 485 tr/min (Multivapor P-12). Dans cette plage, même les échantillons visqueux sont agités vigoureusement sous l'effet d'un puissant mouvement tourbillonnant. Pour la plupart des applications, une vitesse de rotation constante à la position 8 s'avère suffisante.

La valeur absolue de la vitesse de rotation n'est pas affichée. L'indication 0...10 sur la plateforme présente une augmentation linéaire de 0 (0 tr/min) à 10 (370 ou 485 tr/min).

REMARQUE

Une fois optimisée, l'action du tourbillon reste constante à travers l'évaporation, puisque la taille et le diamètre intérieur des tubes échantillons le sont. Changer les géométries de verrerie, par ex. pour utiliser des fonds coniques (tubes Falcon) ou arrondis, peut altérer l'efficacité de l'agitation en provoquant des retards à l'ébullition. Il est de ce fait conseillé d'ajuster la vitesse de rotation pendant le processus.

6.2 Préparation d'échantillons

6.2.1 Mise en température de l'instrument



L'eau distillée est ajoutée à chaque cylindre de verre du crystal rack pour transférer la chaleur de la plaque chauffante au tube échantillon. Des quantités égales d'eau doivent être ajoutées à chaque cylindre pour fournir un transfert de chaleur uniforme. Une indication de niveau signale les volumes optimaux selon le type de tube échantillon. Démarrer la mise en température dès qu'une position est remplie. Il faut environ 20 min pour équilibrer le système, jusqu'à ce que la température de l'eau reste constante.

Fig. 6.30 : Verser de l'eau distillée jusqu'à un niveau de forte agitation pendant le fonctionnement

REMARQUE

- *Le volume d'eau joue un rôle déterminant dans le transfert de chaleur optimal. Il n'est donc pas conseillé d'ajouter plus d'eau que nécessaire. La chaleur transférée à l'échantillon décroît quand le volume augmente. Cela tient surtout au mélange insuffisant du produit chauffant. Ne mettre pas plus d'eau que nécessaire pour plonger la cuve d'échantillons dans le produit chauffant à une profondeur de 2 à 3 cm. Optimiser la rotation pour obtenir un tourbillon vigoureux de l'échantillon et du produit chauffant.*
- *Pour atteindre l'équilibre, mettre l'instrument sous tension et le régler à la température d'évaporation désirée 20 min avant la distillation.*

6.2.2 Préparation d'échantillons

REMARQUE	
	<p>Risque d'écourter la durée de vie des joints d'adaptateurs et de l'écrou à serrage rapide.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serrer tous les raccords à la main uniquement. • Eviter tout serrage excessif.

L'installation et l'isolation du tube échantillon s'effectuent comme suit :



- Utiliser l'outil Multivapor pour déposer l'insert de l'adaptateur et pour remplacer le joint.
- Utiliser les frittés PE optionnels comme protection contre la mousse et les projections.
- Pour enlever les frittés PE optionnels de l'adaptateur de tube, pousser un objet fin par le haut à travers l'orifice.



- Visser l'adaptateur sur le tube.



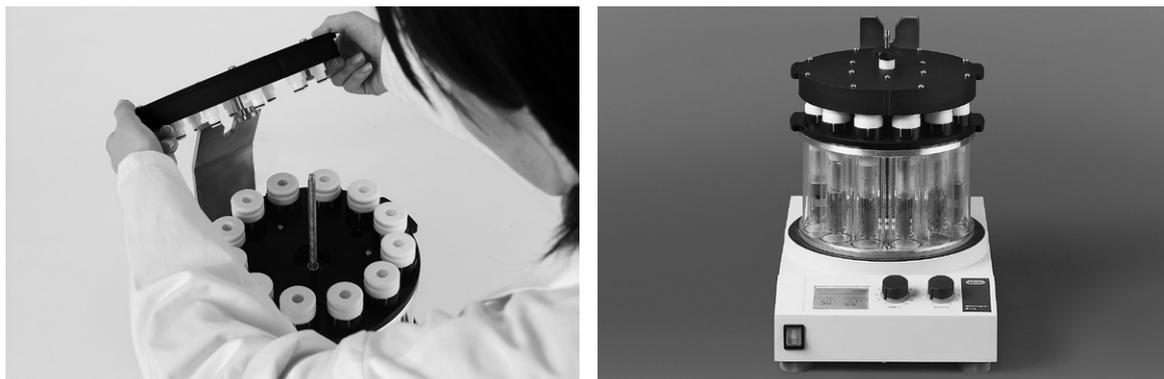
- Insérer le tube échantillon dans la plaque de transfert. S'assurer qu'il s'enclenche correctement.



- Remplir toutes les positions ou utiliser des bouche-trous pour obturer les places vides (en option).



- Transférer l'assemblage complet dans le crystal rack préchauffé.



- Fermer la prise de vide.

- Serrer la prise de vide au moyen du verrouillage rapide.

Fig. 6.31 : Préparation d'échantillons

6.3 Sélection des conditions de distillation

Pour obtenir des conditions de distillation optimales, l'énergie de distillation fournie par la plateforme chauffante doit être éliminée par le réfrigérant. A cet effet, faites fonctionner l'instrument en vous basant sur la règle générale suivante :

Produit chauffant : 55 °C \longleftrightarrow 25 °C \longleftrightarrow Vapeur : 30 °C \longleftrightarrow 20 °C \longleftrightarrow Agent de refroidissement : 10 °C max.

Comment ces conditions sont-elles réalisées?

- Régler la température de l'instrument à 55 °C.
- Utiliser un refroidisseur à circulation pour régler la température du réfrigérant à 10 °C max. ou utiliser, alternativement, un réfrigérant à carboglace (type C).
- Le flux de réfrigérant est ajusté à env. 600 – 800 mL/min.
- Définir le vide de service en fonction du point d'ébullition du solvant, 30 °C dans cet exemple. La pression correspondante peut être déduite du tableau de solvants joint ou de la bibliothèque de solvants intégrée dans le régulateur de vide V-850 / V-855.

Cette règle peut être extrapolée pour de plus hautes températures, selon l'exemple suivant :

Plaque chauffante : 75 °C \longleftrightarrow 25 °C \longleftrightarrow Vapeur : 50 °C \longleftrightarrow 20 °C \longleftrightarrow Agent de refroidissement : 30 °C max.

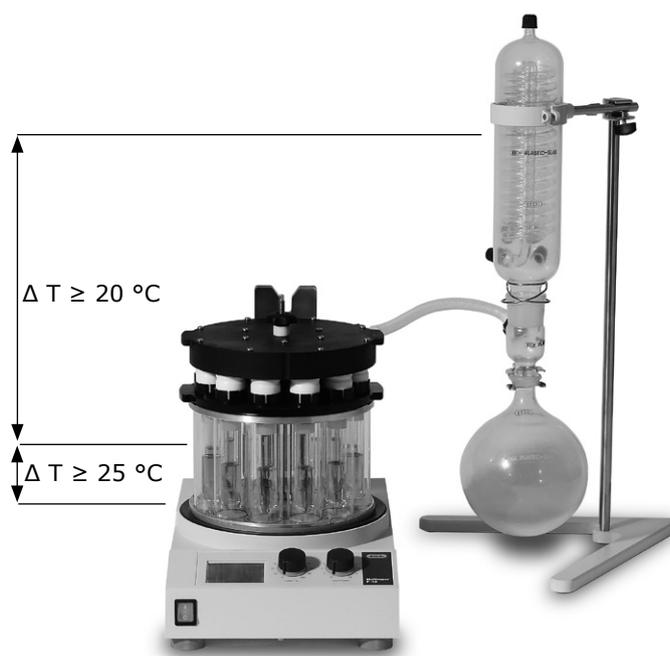


Fig. 6.32 : Représentation schématique de la baisse de température relative du circuit de distillation

REMARQUE

La règle 25/20 °C indique que durant le service la température affichée ne correspond pas à la température de la vapeur ou du mélange d'échantillons. Pendant la distillation, on observe une baisse de température de 10 °C pour l'échantillon et d'environ 25 °C pour la vapeur. Les conditions de distillation du Multivapor ne sont de ce fait pas directement comparables à celles du Rotavapor étant donné que le transfert de chaleur dans ce dernier (du bain chauffant au ballon échantillon) est plus efficace en comparaison avec le Multivapor. Pour des températures réglées identiques, la température courante de l'échantillon Multivapor serait environ 15 °C inférieure à celle de l'échantillon Rotavapor.

6.4 Distillation

Avant de mettre le système en service, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Toutes les connexions électriques sont établies correctement.
- Tous les raccords de vide et d'agent refroidisseur sont établis correctement. Ces derniers étant fixés avec des serre-câbles.
- Tous les joints sont insérés correctement.
- Le niveau d'eau versé correspond au niveau requis.

Pour démarrer le système, procéder comme suit :

- Allumer l'instrument.
- Régler la température (valeur recommandée : 50 – 80 °C).
- Régler le flux de réfrigérant (valeur recommandée : 5 – 20 °C, 600 – 800 mL/min).
- Dès que l'instrument a été équilibré (après env. 20 min), placer les tubes échantillon dans le crystal rack. Utiliser les tubes échantillon vides ou des bouche-trous (en option) pour obturer les positions vides.
- Mettre la prise de vide en place et la serrer à la main.
- Définir la vitesse de rotation (valeur recommandée : pos. 8 – 10).
- Allumer la pompe à vide et le régulateur.

- Régler le vide selon la règle 25/20 °C.
- Attendre env. 5 min une fois que le vide a atteint le point réglé. La température de l'échantillon peut, en fonction de la température réglée, chuter pendant l'évaporation initiale et conduire à un léger réajustage des conditions de vide.
- Si la distillation ne démarre pas, réduire avec précaution et graduellement le vide ou augmenter la température sur l'instrument. Vérifier l'efficacité du réfrigérant et s'assurer que la vapeur n'est pas directement aspirée dans la pompe.

REMARQUE

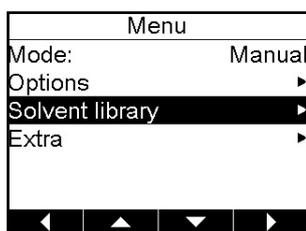
En général, plus les tubes test sont petits, plus le risque d'un retard à l'ébullition est élevé. Pour prévenir une contamination de la prise de vide, appliquer un gradient de pression afin de réduire la pression graduellement (voir chapitre 6.5.2) et/ou utiliser les frittés PE optionnels comme protection contre la mousse et les projections.

6.5 Optimisation des conditions de vide (en option)

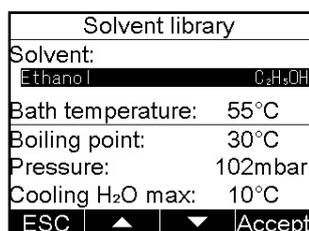
Il y a trois façons d'évaporer des échantillons multiples en mode parallèle avec le Multivapor au moyen du régulateur de vide V-850 ou V-855. Les fonctions principales sont décrites brièvement dans les sections suivantes. Pour plus d'informations, consulter le manuel d'instructions correspondant.

6.5.1 Régulation manuelle du vide et bibliothèque de solvants (V-850 / V-855)

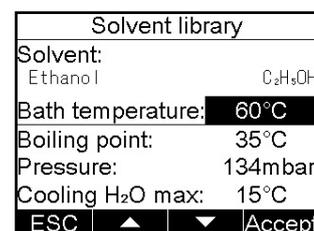
Choisir la température selon la règle 25/20 °C. Pour connaître la pression correspondante, consulter la bibliothèque de solvants. Pour ce faire :



- Ouvrir la bibliothèque de solvants.



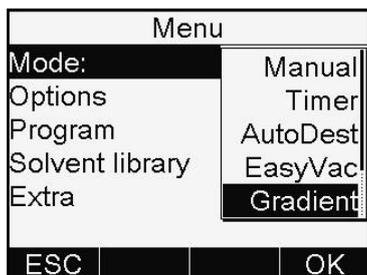
- Sélectionner le solvant correspondant.



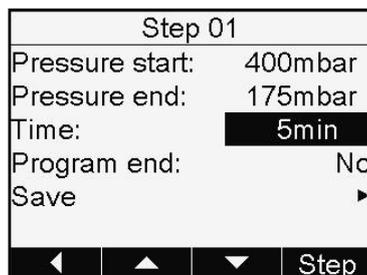
- Régler la température de l'instrument.

6.5.2 Gradients de pression (V-855)

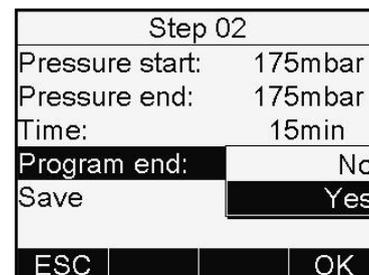
Un réglage manuel de la pression au point d'ébullition implique un risque de retard à l'ébullition. Pour réduire ce risque, il est fortement recommandé de programmer des paliers de pression convergeant vers le vide final optimisé. Pour ce faire :



- Sélectionner le mode Gradient.



- Programmer le premier pas.



- Programmer des pas additionnels et terminer avec « Yes ».

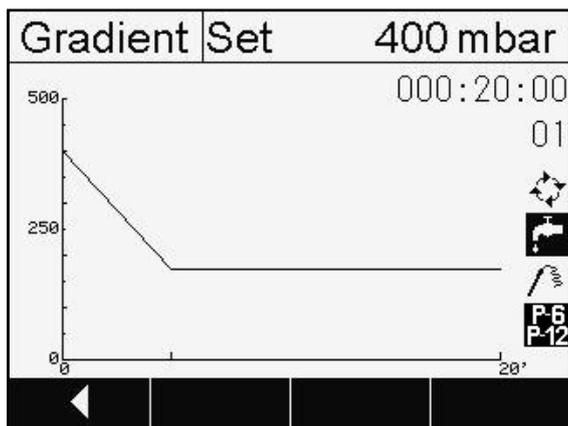


Fig. 6.33 : Gradient de pression pour la distillation d'éthanol à 65 °C (réglage instrument)

Le gradient correspondant peut être enregistré pour un futur rappel. Pour plus d'informations, consulter le manuel d'instructions du régulateur de vide.



Fig. 6.34 : Exemple de réglage de gradient avec une étape de séchage consécutive à l'évaporation de solvant

Il est souvent recommandé de sécher tout échantillon solide résiduel tout de suite après l'évaporation de solvant. Pour des procédures de routine, il est conseillé d'intégrer ce pas directement dans le programme de gradients. Ceci réduit la manipulation de l'instrument de même que la supervision.

REMARQUE

Une étape de séchage directe sans interruption de la distillation est seulement possible si le solvant distillé est maintenu à basse température, c'est-à-dire en dessous du point d'ébullition correspondant du réglage de vide final. Pour ce faire, on utilise un bain glacé ou le serpentín de refroidissement optionnel en combinaison avec un refroidisseur à circulation.

Les gradients de pression constituent aussi un outil idéal pour des mélanges complexes avec des composants à point d'ébullition bas qui tendent à mousser ou à faire des projections. Un palier préliminaire à haute température d'environ 10 min réduit en général de manière sensible le risque de projection ou de formation de mousse.

6.5.3 Distillation automatique (V-855)

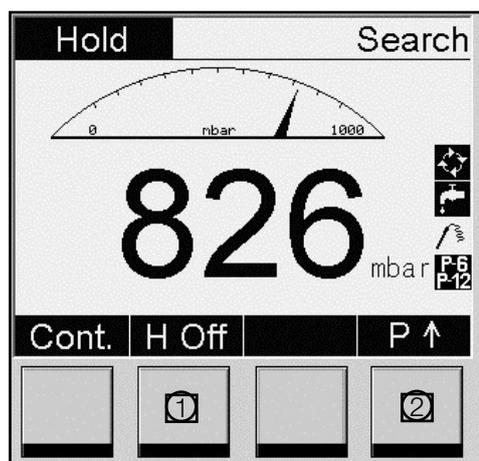


Fig. 6.35 : Distillation automatique

Le mode EasyVac, intégré dans le régulateur de vide V-855, est conseillé pour l'évaporation automatique de mélanges d'échantillons, même très complexes. L'algorithme EasyVac se base sur les variations de pression relatives au fil du temps et n'exige pas d'accessoires additionnels.

Il est possible d'interrompre l'algorithme à tout moment en appuyant sur le bouton P ↑ ② et de poursuivre le traitement en appuyant sur le bouton H Off ①. C'est une mesure efficace pour réduire la formation de mousse et les projections de mélanges sensibles.

REMARQUE

Un système étanche, $\Delta p < 5$ mbars par minute, est indispensable au bon fonctionnement d'EasyVac.

6.6 Optimisation des conditions de distillation

Le solvant distillé peut exiger une optimisation des paramètres pendant le process. Charge optimale : env. $\frac{1}{2}$ de la hauteur du réfrigérant.

Pour ce faire

- réduire la pression ou
- augmenter la température

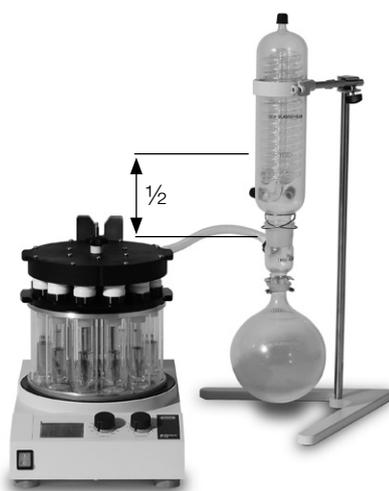


Fig. 6.36 : Charge optimale du réfrigérant

REMARQUE

En cas de hausse de température, seule une fraction de l'énergie additionnelle est utilisée pour la distillation. La plus grande partie se dissipe dans l'environnement en raison d'un accroissement de la différence de température de la plaque chauffante et de la température ambiante.

6.7 Quand la distillation est sur le point de s'arrêter

Quand la distillation est sur le point de s'achever, une réévaporation peut se produire. Dans ce cas, il convient d'interrompre la distillation afin de vider le ballon récepteur ou de maintenir le solvant à basse température (voir aussi section 6.5.2).

Le récepteur réfrigérateur s'avère être un accessoire pratique pour le maintien à basse température. Pour évacuer le solvant, ouvrir le raccord de tuyau GL14 supérieur et amener le solvant dans un bécher.

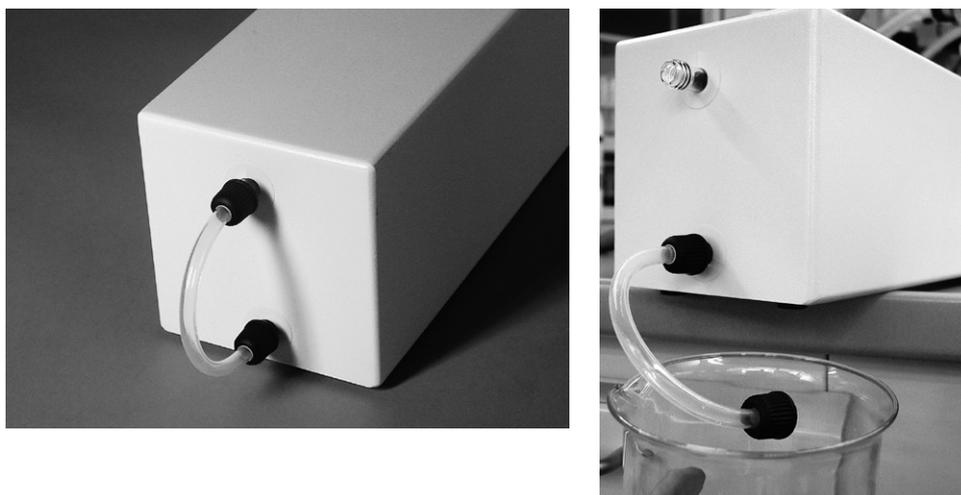


Fig. 6.37 : Vidange du ballon récepteur refroidi

6.8 A la fin d'un cycle



Fig. 6.38 : Support pour prise de vide

A la fin de la distillation, le système est aéré et la rotation arrêtée.

A l'ouverture du verrouillage rapide, les ressorts de retenue (non illustrés) écartent la prise de couvercle et les adaptateurs de tube pour faciliter l'ouverture de la prise. Mais l'instrument peut aussi être ouvert sans ressorts.

Placer le couvercle sur son support et remettre les échantillons dans le rack préparateur. Ainsi, le temps d'exposition des échantillons à un environnement chaud est réduit.

Si on ne souhaite pas effectuer une autre distillation, mettre l'instrument hors tension et couper l'alimentation en agent refroidisseur pour économiser de l'énergie et des ressources.

7 Maintenance

Ce chapitre renferme des indications sur les travaux d'entretien à effectuer pour que l'instrument reste dans un bon état de fonctionnement.

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

7.1 Boîtier

 	REMARQUE
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument par l'utilisation de solvants comme agents de nettoyage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un chiffon humide et un savon doux pour nettoyer l'instrument.

Vérifier l'état du boîtier (éléments de commande, fiches) et le nettoyer régulièrement avec un chiffon humide.

7.2 Raccords de tuyaux et rodages

Réaliser une inspection visuelle régulière des connexions tubulaires. Si les tuyaux se fissurent et deviennent cassants, les remplacer par de nouveaux.

Graisser régulièrement tous les rodages du côté réfrigérant pour obtenir une parfaite étanchéité du système.

7.3 Système d'étanchéité

	REMARQUE
	<p>Risque d'endommager les joints par une manipulation incorrecte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne jamais appliquer de graisse. • Ne jamais toucher les joints avec des objets pointus.

Nettoyer les joints régulièrement et faire une inspection visuelle à cette occasion. Si les joints se fissurent et deviennent cassants, les remplacer par des joints neufs.

7.3.1 Nettoyage des joints

Pour prolonger la durée de vie des joints, les rincer régulièrement avec de l'eau ou de l'éthanol et toujours en cas de contamination non souhaitée (formation de mousse ou retard à l'ébullition). Essuyer les joints nettoyés avec un chiffon doux.

7.3.2 Remplacement des joints d'adaptateur de tube



- ① Utiliser l'outil Multivapor pour déposer l'insert de l'adaptateur et pour remplacer le joint.
- ② Remplacer le joint de garniture en cas de dommage ou de rupture, puis réassembler.

Fig. 7.39 : Remplacement des joints d'adaptateur de tube

7.3.3 Remplacement des joints toriques des adaptateurs coniques

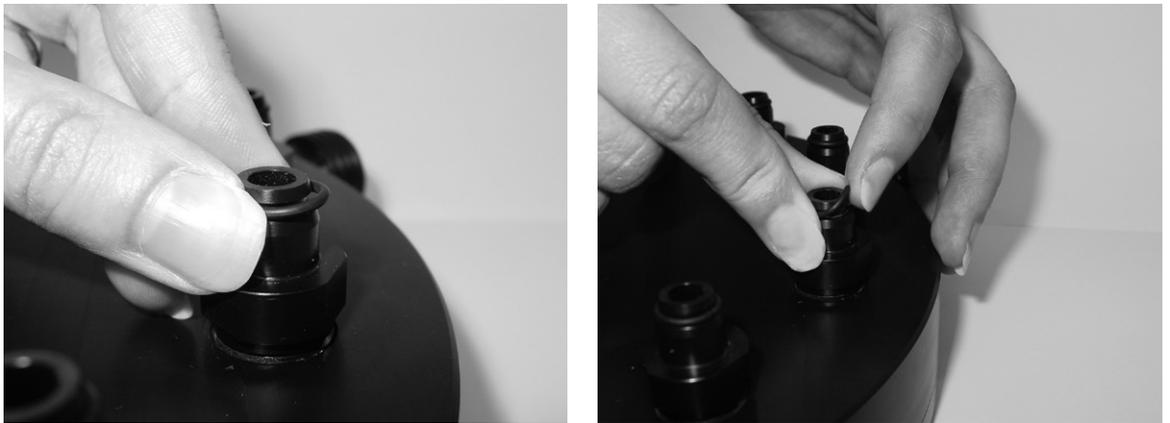


Fig. 7.40 : Remplacement des joints toriques des adaptateurs coniques

Le joint torique des adaptateurs coniques peut présenter des dommages chimiques ou physiques dans des conditions de travail dures ou en cas d'usage intensif.

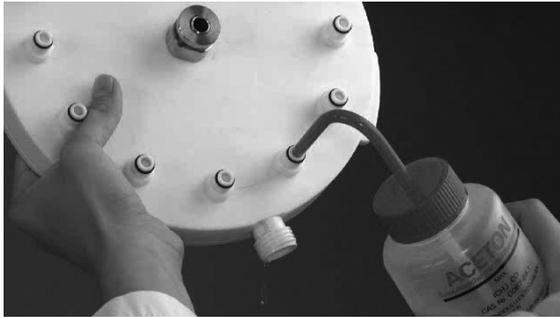
La prise de vide est équipée de joints toriques EPDM. Un jeu de 12 joints toriques FKM est fourni. Le tableau 3-8 répertorie les applications recommandées et restrictions selon le matériau utilisé.

Des joints toriques en FFKM (voir aussi chapitre 10.2 montés sur la prise de vide PEEK, sont disponibles pour les conditions de traitement difficiles.

Pour déposer les joints toriques, pousser d'une main dans l'axe horizontal et de l'autre dans l'axe vertical vers le haut.

7.3.4 Nettoyage de la prise de vide et remplacement des joints toriques associés

REMARQUE	
	<p>Risque d'endommagement des composants.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serrer les vis de la prise de vide à la main. • Eviter tout serrage excessif.



Nettoyer régulièrement la prise de vide en la rinçant avec de l'eau ou de l'éthanol à travers les orifices des adaptateurs coniques. Démontez seulement la prise en cas de forte contamination. Utilisez les frittés PE optionnels pour protéger la prise contre toute projection (voir aussi chapitre 4.6).

Fig. 7.41 : Nettoyage de la prise de vide

7.4 Crystal rack

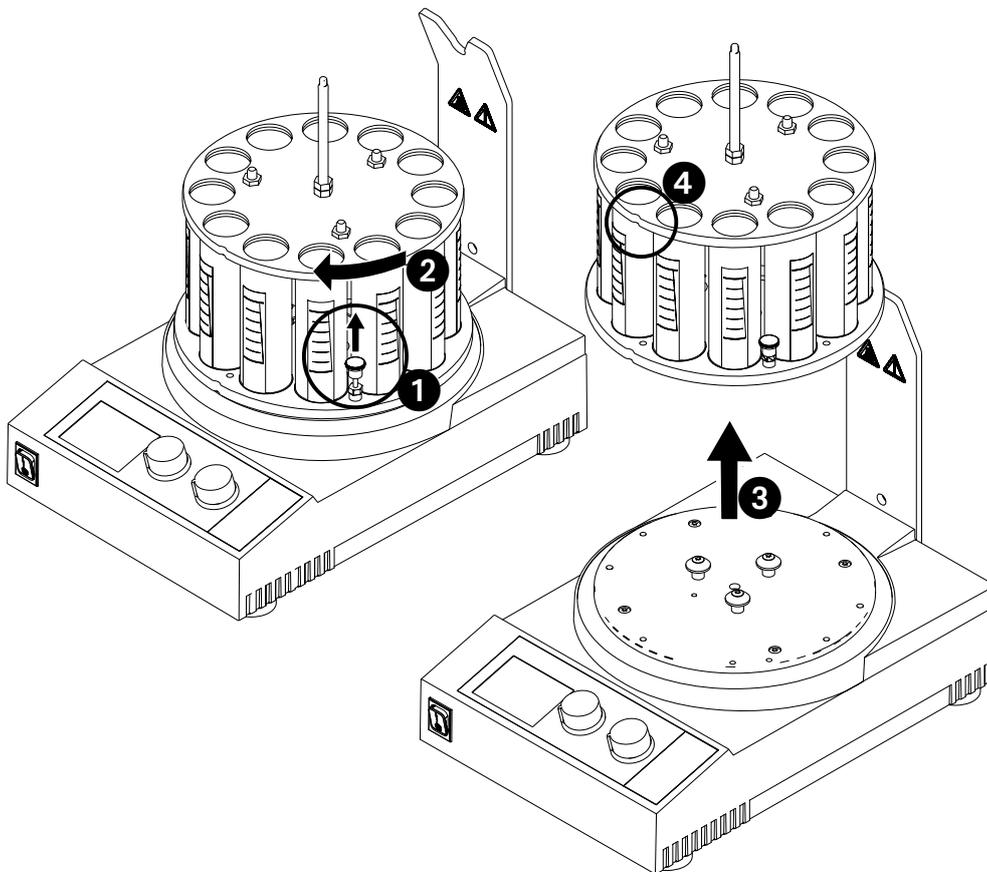


Fig. 7.42 : Dépose du crystal rack pour son nettoyage

Pour déposer le crystal rack en vue de son nettoyage, procéder comme suit :

- ❶ Tirer et tenir le dispositif de blocage.
- ❷ Tourner légèrement le rack dans le sens horaire et relâcher le dispositif de blocage.
Tourner le rack dans le sens horaire jusqu'à l'enclenchement du dispositif de blocage.
- ❸ Le rack peut alors être retiré de l'instrument.

Pour remonter le rack, procéder en ordre inverse :

Replacer le rack sur l'instrument – les trois ergots doivent être alignés sur les ouvertures de la face inférieure du rack et les encoches ❹ du rack doivent pointer à l'avant (léger excentrage à gauche) de l'instrument.

Tirer et tenir le dispositif de blocage.

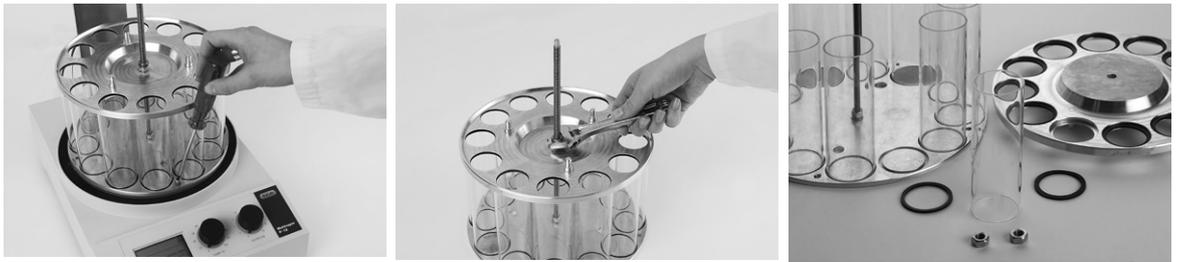
Tourner légèrement le rack dans le sens antihoraire et relâcher le dispositif de blocage.

Tourner le rack dans le sens antihoraire jusqu'à l'enclenchement du dispositif de blocage.

Vérifier l'herméticité du montage!

Pour nettoyer le crystal rack, le déposer de la plateforme et le vidanger à l'eau.

En cas d'endommagement du verre ou de forte contamination, désassembler le crystal rack comme suit :



- Si le rack est vissé sur la plateforme, ôtez les quatre vis au fond. Retirer le rack et le vider.
- Si nécessaire, dévisser les écrous du dessus et enlever le couvercle.
- Désassembler le rack.

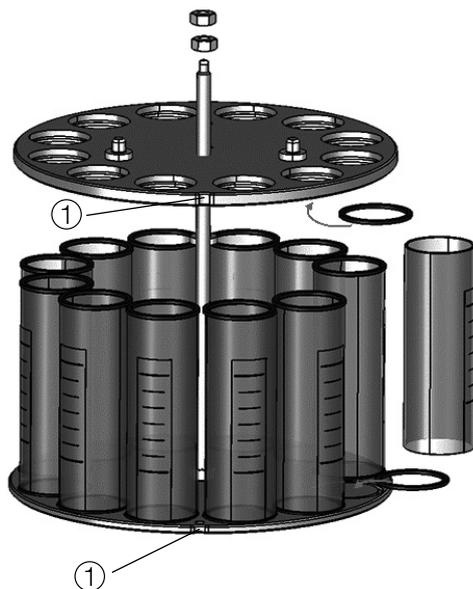


Fig. 7.43 : Remontage du crystal rack

Dans la plupart des cas, le retrait et le nettoyage de l'assemblage s'avèrent suffisants. Désassembler seulement le rack en cas de bris de verre ou de forte contamination.

Pour réassembler le crystal rack, placer le joint plat dans les anneaux à gorge de la base du rack et du couvercle. Monter les cylindres de verre sur les joints et les couvrir avec le couvercle selon la Fig. 7.43. S'assurer que les encoches ❶ des plaques du bas et du haut sont alignées.

REMARQUE

Visser le couvercle sans serrage excessif pour éviter de casser les cylindres de verre. Contrôler l'étanchéité du système avec de l'eau avant l'installation sur la plaque chauffante.

7.5 Composants de verre

Pour allonger la durée de vie des pièces en verre, les rincer régulièrement avec de l'eau et un agent nettoyant du commerce (par ex. solution savonneuse non agressive).

REMARQUE

Il est recommandé de nettoyer toutes les pièces en verre manuellement. Utiliser un nettoyant alcalin pour éliminer les saletés, par ex. les algues, qui se sont déposées sur les parois du réfrigérant.

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 pièce de verre, effectuer une inspection visuelle des pièces pour repérer d'éventuels éclats et fissures. Comme ces composants sont sous vide pendant le service, ils subissent des contraintes.

Contrôler régulièrement les pièces en verre pour vérifier l'absence de dommages et utiliser seulement des pièces intactes, par ex. verrerie sans fissures.

Les bords de tube échantillon abîmés peuvent entraîner des fuites. Vérifier régulièrement la qualité des tubes échantillons, surtout en cas d'utilisation d'un lave-vaisselle.

7.6 Frittés PE (en option)

Pour enlever les frittés PE optionnels de l'adaptateur de tube, pousser un objet fin par le haut à travers l'orifice.

Fig. 7.44 : Dépose des frittés PE

8 Dépannage

Le chapitre suivant décrit comment résoudre des problèmes mineurs. Il indique certains dysfonctionnements possibles, leur cause probable et propose des solutions. Le tableau de dépannage ci-dessous répertorie des dysfonctionnements et erreurs possibles de l'instrument et décrit comment l'opérateur peut les corriger lui-même. A cet effet, des actions 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, contacter le service après-vente local de BUCHI.

8.1 Dysfonctionnements et solutions

Tableau 8-1 : Dysfonctionnements généraux et remèdes		
Dysfonctionnement	Cause possible	Elimination
L'instrument ne fonctionne pas	Commutateur principal sur arrêt	Régler le commutateur principal sur marche
	L'instrument n'est pas raccordé au secteur	Vérifier le branchement secteur
	Fusible défectueux	Remplacer le fusible. Si ce dysfonctionnement se reproduit, contacter le service après-vente BUCHI.
L'instrument ne chauffe pas	Protection contre surtempérature grillée	La plaque chauffante doit être remplacée. Contacter le service après-vente de BUCHI.
	Fusible défectueux	Remplacer le fusible. Si ce dysfonctionnement se reproduit, contacter le service après-vente BUCHI.
Température non réglable	L'instrument est réglé en mode « température préréglée ».	Suivre les instructions du chapitre 6.1.1
Rotation par à-coups	Surface non plane ou instable, ou rack à 6 positions sur un instrument P-12	Ajuster la hauteur des pieds ou changer d'emplacement. Ne pas utiliser un rack 6 position avec un instrument P-12 (voir l'étiquette du panneau avant) à des rotations supérieures à 8. Placer le rack sur une plateforme P-6.
Le système présente des fuites	Voir chapitre 5.7.1	Voir chapitre 5.7.1
Le vide n'est pas atteint	Le système présente des fuites	Voir chapitre 5.7.1
	Réévaporation du distillat	Vider le ballon récepteur ou refroidir le distillat (par ex. avec un bain glacé ou le serpentin de refroidissement)
	La pompe à vide est inefficace	Contrôler les caractéristiques et les fuites de la pompe à vide

Tableau 8-1 : Dysfonctionnements généraux et remèdes

Dysfonctionnement	Cause possible	Elimination
La distillation est sur le point de s'arrêter	Mélange de solvants ; surchauffe initiale de l'échantillon	Réduire la pression jusqu'à ce que la distillation redémarre ou augmenter la température
La distillation s'est arrêtée sans dessèchement complet	Réévaporation du distillat (notamment dans le cas de mélanges de solvants)	Vider le ballon récepteur et redémarrer la distillation ou refroidir le distillat
	Problème de distillation non cerné (par ex. refroidissement soudain, trop faible transfert de chaleur)	Abaisser manuellement la pression jusqu'à ce que la distillation redémarre

Tableau 8-2 : Dysfonctionnements avec régulateur de vide et pompe à vide, solutions

Dysfonctionnement	Cause possible	Elimination
Commutation fréquente de la soupape ou de la pompe	Le système présente des fuites	Voir chapitre 5.7.1
	Vapeur aspirée dans la pompe	Augmenter la pression selon la procédure décrite au chapitre 6.6
	L'hystérésis choisie est trop petite	Choisir une plus grande hystérésis (si le vide final est supérieur à 700 mbars, commuter sur hystérésis automatique)
La soupape ne commute pas	La soupape est sale ou le câble de soupape n'est pas connecté	Contrôler la connexion électrique. Si ce dysfonctionnement se reproduit, contacter le service après-vente BUCHI.

Tableau 8-3 : Messages d'erreur

Numéro d'erreur	Cause possible	Elimination
E01	Capteur de température défectueux	Contactez le service après-vente de BUCHI
E02	Thyristor défectueux, sur-température	Contactez le service après-vente de BUCHI
E70	Erreur de programme due à un logiciel ou à une erreur électronique	Eteindre l'instrument et le rallumer. Si cette erreur se reproduit, contacter le service après-vente BUCHI.

8.2 Service client

Les travaux de réparation sur l'appareil sont réservés à du personnel de maintenance agréé. Ces personnes disposent d'une formation technique approfondie et connaissent bien les risques liés à l'appareil.

Les coordonnées du réseau après-vente de BUCHI se trouvent sur le site Internet de BUCHI, à l'adresse : www.buchi.com. Contacter l'un de ces points en cas de dysfonctionnement, pour toute question technique et tout problème d'application.

Le service clients offre les prestations suivantes :

- Fourniture de pièces de rechange
- Remises en état
- Conseils techniques

9 Mise hors service, stockage, transport et élimination

Ce chapitre explique comment mettre l'instrument hors service, comment l'emballer en vue d'un stockage ou d'un transport et précise les conditions d'expédition.

9.1 Entreposage et transport

Stocker l'instrument dans un endroit sec. Ranger et transporter l'instrument dans son emballage original.

     	<p>AVERTISSEMENT</p> <p>Risque d'intoxication grave, voire danger de mort, par contact ou ingestion de substances nocives.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porter des lunettes de protection • Porter des gants de protection • Porter une blouse de laboratoire • Rincer l'instrument et nettoyer tous les accessoires minutieusement pour enlever de possibles substances dangereuses • Ne pas nettoyer les pièces poussiéreuses avec de l'air comprimé • Ranger l'instrument et ses accessoires au sec dans son emballage d'origine
---	--

9.2 Recyclage

Pour éliminer l'instrument d'une manière écologique, consulter la liste de matières indiquée au chapitre 3. Elle aidera à trier les composants et à assurer un recyclage correct. Respecter les lois régionales et locales en vigueur concernant l'élimination.

REMARQUE

En cas de renvoi de l'instrument au fabricant pour une réparation, merci de copier et de remplir le formulaire de déclaration de sécurité à la page suivante et de le joindre à l'instrument.

9.3 Déclaration de 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 l'importance du respect de ces mesures soustraites à notre influence, et que vous nous aiderez à assurer la réparation de la meilleure manière possible.
- c) **Veillez à noter toutes les substances entrées en contact avec l'équipement et à répondre à toutes les questions correctement et en détail.**

1. Produit (modèle) :

2. N° de série :

3. Liste de substances en contact avec l'équipement ou produits réactionnels :

3.1 Nom du produit chimique/de la substance, symbole chimique :

- a)
- b)
- c)
- d)

3.2 Informations et précautions importantes, par ex. classification du danger

- a)
- b)
- c)
- d)

4. Déclaration (veuillez cocher la case correspondante) :

4.1 Pour les produits non dangereux :

Nous certifions que

- aucune contamination toxique, corrosive, biologiquement active, explosive, radioactive dangereuse de quelque manière que ce soit n'est survenue en relation avec le produit envoyé.
- le produit est exempt de substances dangereuses.

L'huile et les résidus de fluides pompés ont été évacués.

4.2 Pour les produits dangereux :

Nous certifions que

- toutes les substances toxiques, corrosives, biologiquement actives, explosives, radioactives ou dangereuses de quelque manière que ce soit qui ont été pompées ou sont entrées en contact avec le produit sont listées à la section 3.1, que cette information est complète et que nous n'avons omis de communiquer aucune donnée.
- le produit, en conformité avec les prescriptions, a été
 - nettoyé
 - décontaminé
 - stérilisé

5. Moyen de transport/transporteur :

.....
 Jour d'expédition à BUCHI Labortechnik AG :

Nous déclarons que les mesures suivantes – pour autant qu'elles s'appliquent – ont été prises :

– L'huile a été évacuée du produit.

Important : élimination conforme aux prescriptions nationales.

- L'intérieur du produit a été nettoyé.
- Tous les orifices d'entrée et de sortie du produit ont été fermés hermétiquement.
- Le produit a été emballé correctement – si nécessaire, veuillez commander un emballage original (les coûts seront facturés) – et muni des avertissements adéquats.
- Le transporteur a été informé de la nature dangereuse des produits (le cas échéant).

Signature :

Nom (en capitales) :

Fonctions (en capitales) :

Cachet de l'entreprise :

Date :

10 Pièces de rechange

Ce chapitre énumère les pièces de rechange, accessoires et options supplémentaires, y compris toutes les informations de commande utiles. Toujours préciser la désignation du produit et le numéro de pièce à la commande de pièces de rechange.

Utiliser seulement des consommables et pièces de rechange BUCHI d'origine pour l'entretien et les remises en état afin de garantir un fonctionnement performant et fiable de l'instrument. Toute modification de pièces de rechange nécessite l'accord écrit préalable du fabricant.

10.1 Instrument de base

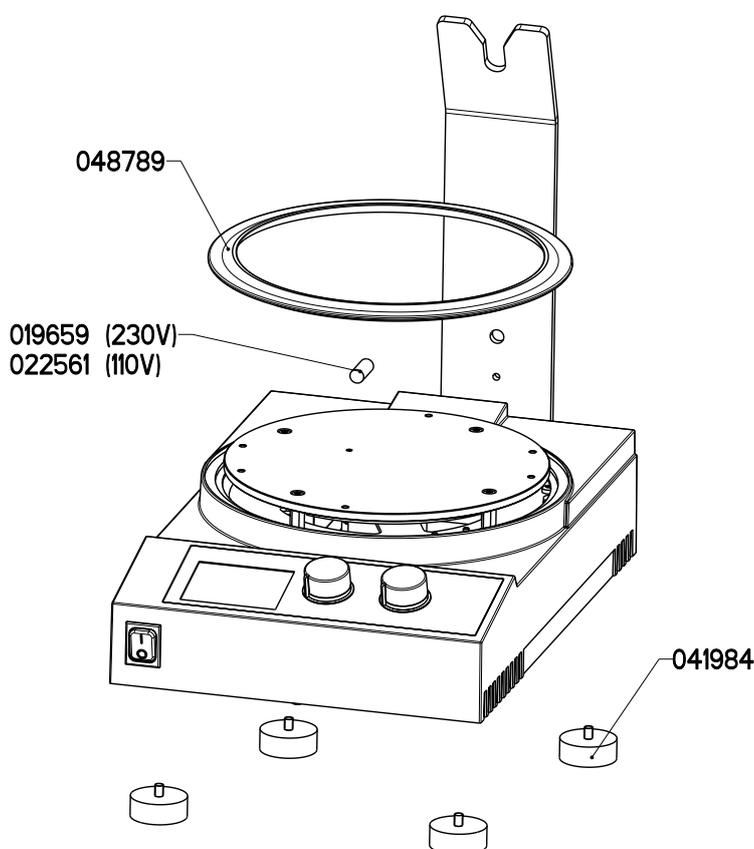
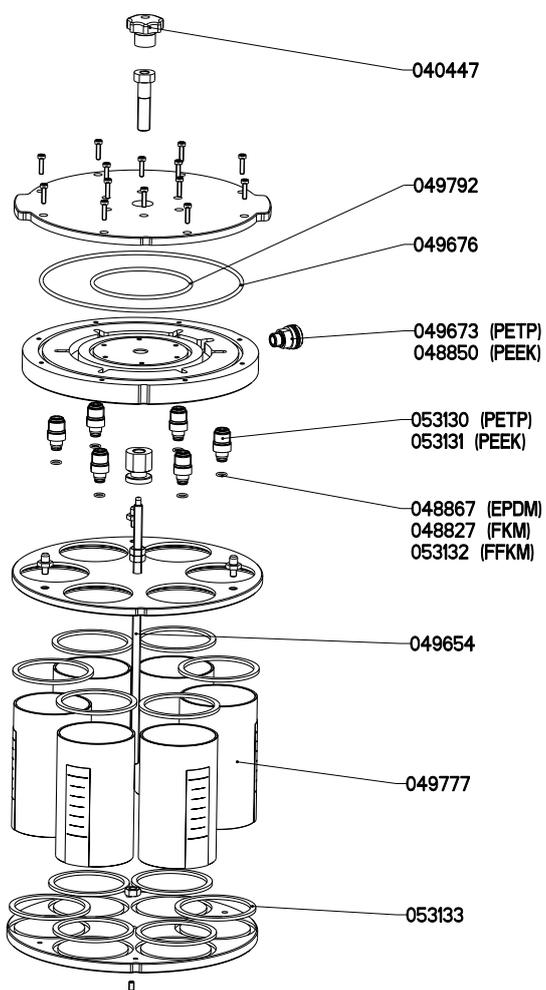


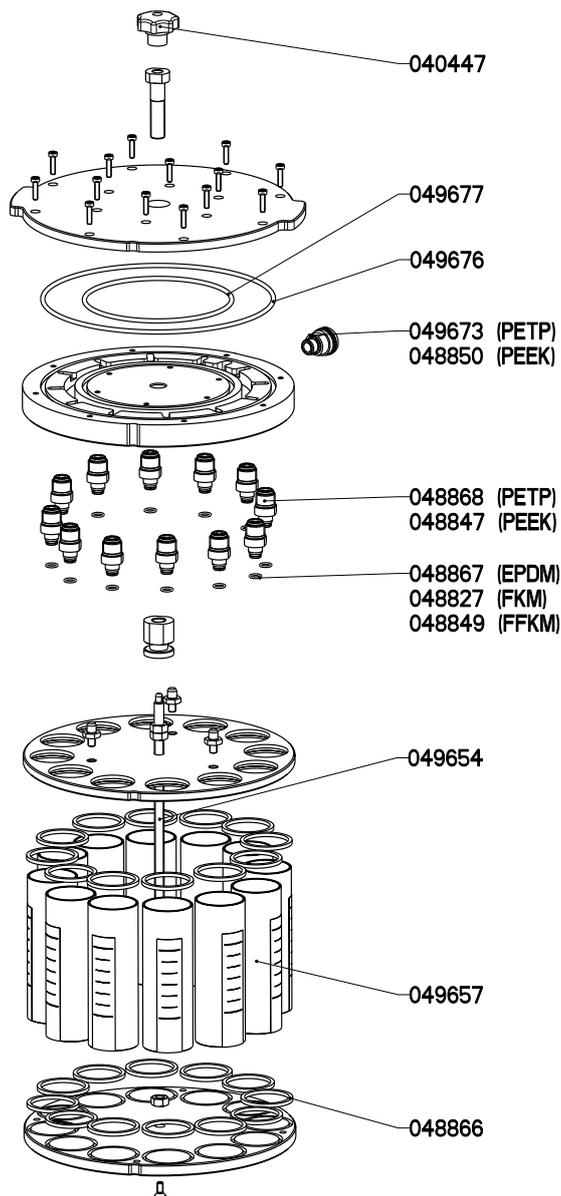
Fig. 10.45 : Plateforme Multivapor

Tableau 10-1 : Plateforme Multivapor			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Anneau d'extrémité Multivapor	48789	Jeu de fusibles principaux, T 3,1 A L 250 V (sur instrument 220 – 240 V) (10 pièces)	19659
Jeu de 4 pieds	41984	Jeu de fusibles principaux, T 6,3 A L 250 V (sur instrument 100 – 120 V) (10 pièces)	22561

10.2 Unité d'évaporation


Tableau 10-2 : Unité d'évaporation P-6

Produit	Numéro de commande
Ecrou de verrouillage rapide	11057259
Joint torique de prise de vide, petit (EPDM)	49792
Joint torique de prise de vide, grand (EPDM)	49676
Raccord de prise de vide SVL 22 (PETP)	49673
Raccord de prise de vide SVL 22 (PEEK)	48850
Jeu de 6 adaptateurs coniques (PETP)	53130
Jeu de 6 adaptateurs coniques (PEEK)	53131
Jeu de 12 joints toriques d'adaptateur (EPDM)	48867
Jeu de 12 joints toriques d'adaptateur (FKM)	48827
Jeu de 6 joints toriques d'adaptateur (FFKM)	53132
Tige support	49654
Cylindre de verre P-6 avec indication de niveau	49777
Jeu de 12 joints de crystal rack P-6	53133

**Tableau 10-3 : Unité d'évaporation P-12**

Produit	Numéro de commande
Ecrou de verrouillage rapide	11057259
Joint torique de prise de vide, petit (EPDM)	49677
Joint torique de prise de vide, grand (EPDM)	49676
Adaptateur de prise de vide SVL 22 (PETP)	49673
Adaptateur de prise de vide SVL 22 (PEEK)	48850
Jeu de 12 adaptateurs coniques (PETP)	48868
Jeu de 12 adaptateurs coniques (PEEK)	48847
Jeu de 12 joints toriques d'adaptateur (EPDM)	48867
Jeu de 12 joints toriques d'adaptateur (FKM)	48827
Jeu de 12 joints toriques d'adaptateur (FFKM)	48849
Tige support	49654
Cylindre de verre P-12 avec indication de niveau	49657
Jeu de 24 joints de crystal rack P-12	48866

10.3 Jeux d'adaptateurs

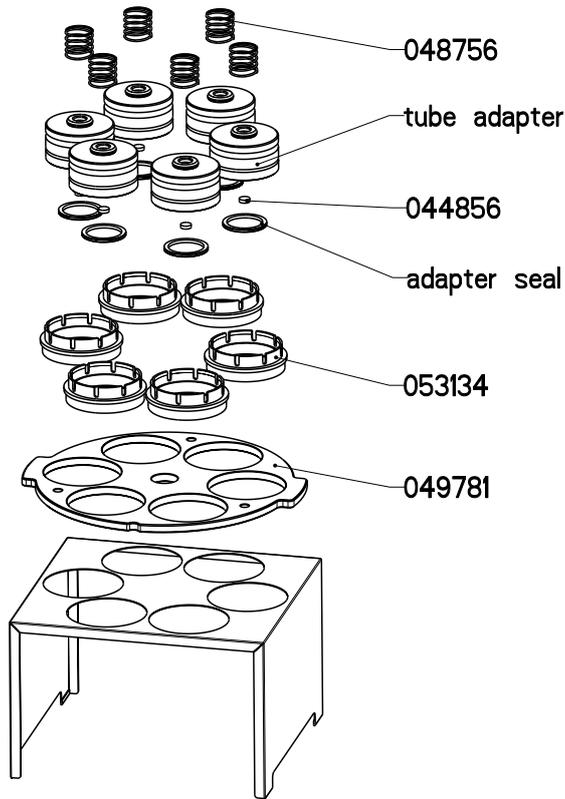


Tableau 10-4 : Jeu d'adaptateurs P-6

Produit	Numéro de commande
Jeu de 12 ressorts d'adaptateur	48756
Jeu de 60 frittés PE	44856
Jeu de 6 adaptateurs enclenchables P-6	53134
Plaque de transfert P-6	49781

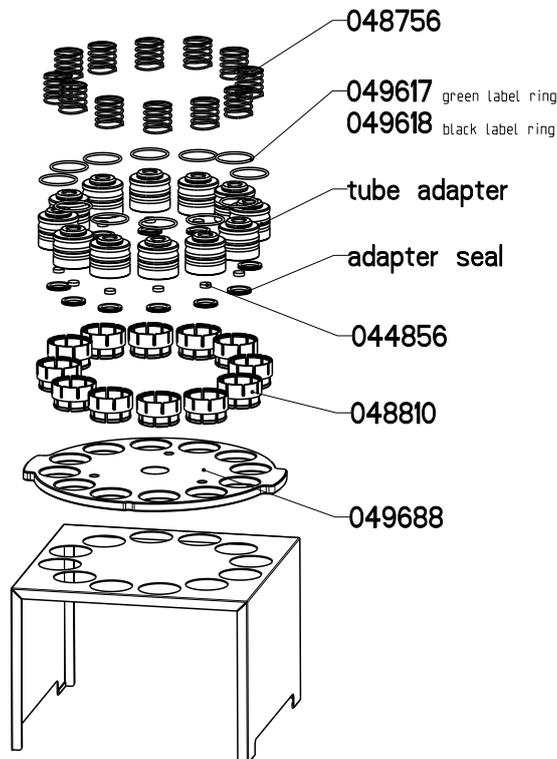


Tableau 10-5 : Jeu d'adaptateurs P-12

Produit	Numéro de commande
Jeu de 12 ressorts d'adaptateur	48756
Jeu de 12 anneaux de marquage pour adaptateur de tube, verts	49617
Jeu de 12 anneaux de marquage pour adaptateur de tube, noirs	49618
Jeu de 60 frittés PE	44856
Jeu de 12 adaptateurs enclenchables P-12	48810
Plaque de transfert P-12	49688

10.4 Assemblages réfrigérant

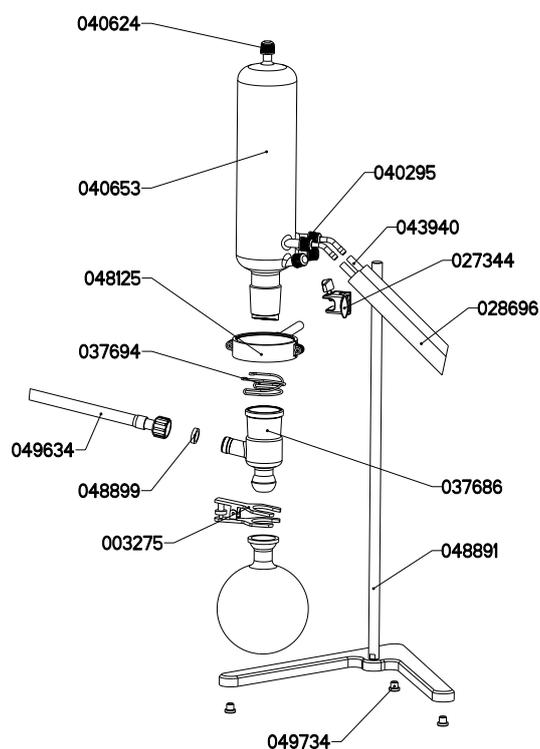


Tableau 10-6 : Assemblage du réfrigérant de type S

Produit	Numéro de commande
Jeu de 5 bouchons GL14	40624
Jeu de 4 raccords GL14 coudés	40295
Tuyau d'eau en silicone, 1,5 m, Ø 6/9 mm	43940
Isolation thermique de tuyau d'eau, 1,5 m, Ø 11/23 mm	28696
Réfrigérant de type S	40653
Attache de réfrigérant de type S	48125
Douille en croix	27344
Attache KS 45/40	37694
Attache KS 20/35	03275
Raccord en T	37686
Tuyau de vide nervuré (PFA), 600 mm	49634
Jeu de 2 joints de tuyau de vide SVL22 (PTFE)	48899
Tige support, 600 mm	48891
Jeu de 3 pieds de statif	49734

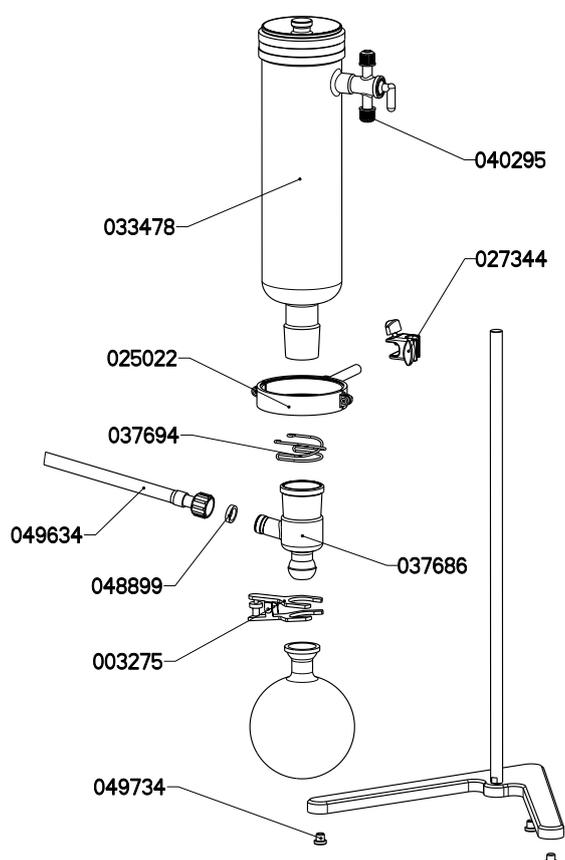
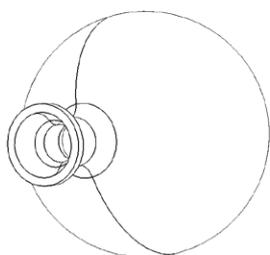
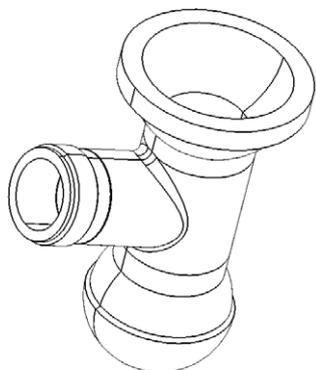


Tableau 10-7 : Assemblage du réfrigérant de type C

Produit	Numéro de commande
Jeu de 4 raccords GL14 coudés	40295
Réfrigérant de type C	33478
Attache de réfrigérant de type C	25022
Douille en croix	27344
Attache KS 45/40	37694
Attache KS 20/35	03275
Raccord en T	37686
Tuyau de vide nervuré (PFA), 600 mm	49634
Jeu de 2 joints de tuyau de vide SVL22 (PTFE)	48899
Tige support, 600 mm	48891
Jeu de 3 pieds de statif	49734

10.5 Diverses pièces en verre

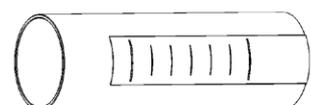
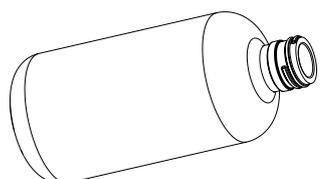
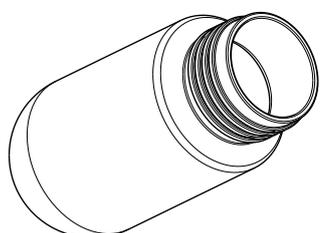
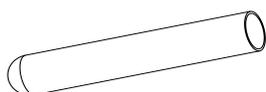
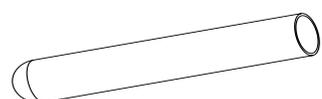
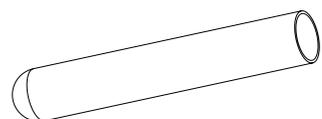
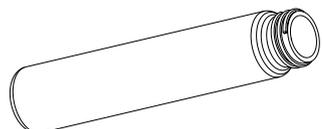

Tableau 10-8 : Raccord du Rotavapor

Produit	Numéro de commande
Raccord en T avec rodage SVL22	48812

Tableau 10-9 : Ballons récepteurs, à revêtement P+G

Produit	Numéro de commande
Ballon récepteur de type S, 1 L	20728
Ballon récepteur de type S, 2 L	25265
Ballon récepteur de type C, 1 L	40775
Ballon récepteur de type C, 2 L	40776

*revêtement particulièrement résistant aux basses températures

**Tableau 10-10 : Cuves d'échantillons**

Produit	Numéro de commande
Jeu de 25 cuves d'échantillons BUCHI P-12 à fond arrondi avec bouchon fileté (GPI 24-400, volume de travail 30 mL, Ø 27 mm, L = 145 mm)	49662
Jeu de 72 tubes PSE/ASE à fond plat (GPI 24-400, volume de travail 30 mL)	49535
Jeu de 50 tubes test DE 25 (25 x 150 mm)	38469
Jeu de 100 tubes test DE 20 (20 x 150 mm)	42845
Jeu de 100 tubes test DE 16 (16 x 130 mm)	38543
Jeu de 6 récipients échantillon P-6 à fond arrondi, avec bouchon fileté (GL 45, volume de travail 150 mL)	49774
Jeu de 10 bouteilles ASE 200, à bouchon fileté (GPI 24-400, volume de travail 170 mL)	52672

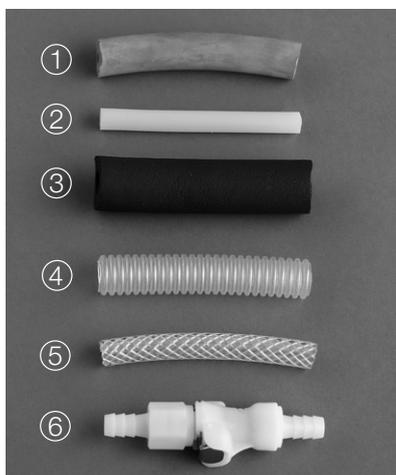
Tableau 10-11 : Cylindre en verre

Produit	Numéro de commande
Cylindre de verre pour crystal rack P-6 avec indication de niveau	49777
Cylindre de verre pour crystal rack P-12 avec indication de niveau	49657

10.6 Divers

Tableau 10-12 : Documentation

Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Instructions d'installation/d'emploi	93163	Multivapor IQ/OQ, anglais	48822
Livret d'application Multivapor	48858		


Tableau 10-13 : Soupapes de commande

Produit	Numéro de commande
Valve de régulation d'eau 1/2", complète	11606
Soupape d'eau de refroidissement 24 V pour régulateur de vide V-850 et V-855	31356

Tableau 10-14 : Tubes

Produit	Numéro de commande
① Tuyau de vide, 2 m, Ø 16/6 mm	40459
② Tuyau silicone pour eau de refroidissement, 1,5 m, Ø 9/6 mm	43940
③ Isolation thermique pour tuyau d'eau de refroidissement, 1,5 m, Ø 11/23 mm	28696
④ Tuyau de vide PFA nervuré, 1 m (sans rodage SVL 22)	26096
⑤ Tuyau Nyflex, 5 m, Ø 5/10 mm	43185
⑥ Jeu de 2 raccords rapides avec mécanisme d'arrêt du flux	42885

**Tableau 10-15 : Solutions de vide**

Produit	Numéro de commande
Régulateur de vide V-850	47231
Régulateur de vide V-855	47232



Unité de soupapes pour régulateur de vide V-850 / V-855 combiné avec des pompes à vide d'autres marques

47160

**Tableau 10-16 : Refroidisseur à circulation**

Produit	Numéro de commande
F-100, 230 V ; 50/60 Hz (1400 W)	11056460
F-100, 115 V ; 50/60 Hz (1400 W)	11056461
F-108, 230 V ; 50/60 Hz (800 W)	11056464
F-108, 115 V ; 50/60 Hz (800 W)	11056465

11 Déclarations et prescriptions

11.1 Exigences de la FCC (pour les États-Unis et le Canada)

English :

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Français :

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique, il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du manuel d'instructions. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour remédier aux interférences à ses propres frais.

11.2 Déclaration de conformité

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



BÜCHI Labortechnik AG
Meierseggstrasse 40
CH-9320 Flawil 1
Switzerland

Declares, that the products / Erklärt, dass die Produkte / Déclare par la présente que les produits / Dichiaro che i prodotti / Declara que los productos:

Multivapor P-6 Multivapor P-12

comply 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 are in accordance with the following standards / und den folgenden Normen entsprechen / ainsi qu'aux normes suivantes / ed sono conformi ai seguenti standard / y son conforme a los estándares siguientes:

EN 61010-1:2001
(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements.)

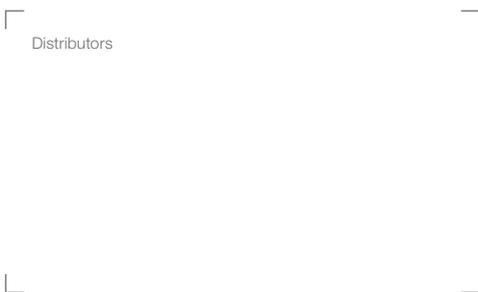
EN 61010-2-010:2003
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials

EN 61326-1:2006
(Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC Requirements: General requirements.)

Flawil, November 16th, 2009

Christian Fritsche
Director Engineering Services

Erich Koller
Head Quality Management



Distributors

Quality in your hands

Filiales BUCHI :

BÜCHI Labortechnik AG
CH – 9230 Flawil 1
T +41 71 394 63 63
F +41 71 394 65 65
buchi@buchi.com
www.buchi.com

BUCHI Italia s.r.l.
IT – 20010 Cornaredo (MI)
T +39 02 824 50 11
F +39 02 57 51 28 55
italia@buchi.com
www.buchi.it

BUCHI Russia/CIS
United Machinery AG
RU – 127787 Moscow
T +7 495 36 36 495
F +7 495 981 05 20
russia@buchi.com
www.buchi.ru

Nihon BUCHI K.K.
JP – Tokyo 110-0008
T +81 3 3821 4777
F +81 3 3821 4555
nihon@buchi.com
www.nihon-buchi.jp

BUCHI Korea Inc
KR – Seoul 153-782
T +82 2 6718 7500
F +82 2 6718 7599
korea@buchi.com
www.buchi.kr

BÜCHI Labortechnik GmbH
DE – 45127 Essen
FreeCall 0800 414 0 414
T +49 201 747 490
F +49 201 747 492 0
deutschland@buchi.com
www.buechigmbh.de

BÜCHI Labortechnik GmbH
Branch Office Benelux
NL – 3342 GT
Hendrik-Ido-Ambacht
T +31 78 684 94 29
F +31 78 684 94 30
benelux@buchi.com
www.buchi.be

BUCHI China
CN – 200052 Shanghai
T +86 21 6280 3366
F +86 21 5230 8821
china@buchi.com
www.buchi.com.cn

BUCHI India Private Ltd.
IN – Mumbai 400 055
T +91 22 667 75400
F +91 22 667 18986
india@buchi.com
www.buchi.in

BUCHI Corporation
US – New Castle,
Delaware 19720
Toll Free: +1 877 692 8244
T +1 302 652 3000
F +1 302 652 8777
us-sales@buchi.com
www.mybuchi.com

BUCHI Sarl
FR – 94656 Rungis Cedex
T +33 1 56 70 62 50
F +33 1 46 86 00 31
france@buchi.com
www.buchi.fr

BUCHI UK Ltd.
GB – Oldham OL9 9QL
T +44 161 633 1000
F +44 161 633 1007
uk@buchi.com
www.buchi.co.uk

BUCHI (Thailand) Ltd.
TH – Bangkok 10600
T +66 2 862 08 51
F +66 2 862 08 54
thailand@buchi.com
www.buchi.co.th

PT. BUCHI Indonesia
ID – Tangerang 15321
T +62 21 537 62 16
F +62 21 537 62 17
indonesia@buchi.com
www.buchi.co.id

BUCHI do Brasil
BR – Valinhos SP 13271-570
T +55 19 3849 1201
F +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com

Centres de support BUCHI :

South East Asia
BUCHI (Thailand) Ltd.
TH-Bangkok 10600
T +66 2 862 08 51
F +66 2 862 08 54
bacc@buchi.com
www.buchi.com

Latin America
BUCHI Latinoamérica Ltda.
BR – Valinhos SP 13271-570
T +55 19 3849 1201
F +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com

Middle East
BUCHI Labortechnik AG
UAE – Dubai
T +971 4 313 2860
F +971 4 313 2861
middleeast@buchi.com
www.buchi.com

BÜCHI NIR-Online
DE – 69190 Walldorf
T +49 6227 73 26 60
F +49 6227 73 26 70
nir-online@buchi.com
www.nir-online.de

Nous sommes représentés par plus de 100 distributeurs dans le monde.
Pour trouver votre revendeur le plus proche, rendez-vous sur : www.buchi.com

