



# RVC 2-33 CDplus

numéro de commande 100244

## Modèle avec chauffage infrarouge



Concentrateur sous vide

## Mode d'emploi

Conservez ce mode d'emploi pour une consultation ultérieure !



Pour tout renseignement, veuillez mentionner les numéros suivants:

Numéro de commande :

Numéro de fabrication :

© Copyright by  
Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH  
An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode am Harz  
Allemagne

Tel.: +49 (0) 5522 / 5007-0  
Fax: +49 (0) 5522 / 5007-12  
Internet: [www.martinchrist.de](http://www.martinchrist.de)  
E-Mail: [info@martinchrist.de](mailto:info@martinchrist.de)



---

<b>1</b>	<b>Informations générales</b>	<b>9</b>
1.1	Importance du mode d'emploi	9
1.2	Utilisation conforme	9
1.3	Garantie et responsabilité	11
1.4	Droit de propriété intellectuelle	12
1.5	Explication des symboles	12
1.6	Normes et réglementations	12
1.7	Matériel livré	12
<b>2</b>	<b>Construction et mode de fonctionnement</b>	<b>13</b>
2.1	Construction du concentrateur sous vide	13
2.1.1	Composants fonctionnels et éléments de commande	13
2.1.2	Plaque signalétique	14
2.2	Mode de fonctionnement	15
2.2.1	Principe de la concentration sous vide	15
2.2.1.1	Avantages de la concentration sous vide	16
2.2.1.2	Exemples d'utilisation	16
<b>3</b>	<b>Sécurité</b>	<b>17</b>
3.1	Symboles utilisés sur l'appareil	17
3.2	Symboles utilisés dans le mode d'emploi	18
3.3	Responsabilité de l'utilisateur	19
3.4	Exigences relatives au personnel	20
3.5	Consignes de sécurité informelles	21
3.6	Recommandations de sécurité relatives au transport, à l'installation, au raccordement et à la mise en marche	22
3.6.1	Risques généraux	22
3.6.2	Risques liés à un transport inapproprié	22
3.6.3	Risques liés à une installation inappropriée	22
3.6.4	Risques liés à un raccordement inapproprié	23
3.7	Recommandations de sécurité relatives à l'utilisation	23
3.7.1	Risques liés à l'électricité	24
3.7.2	Risques liés au couvercle	24
3.7.3	Risques liés à un accessoire endommagé	24
3.7.4	Risques liés aux surfaces chaudes	25
3.7.5	Risques liés aux substances inflammables et explosives	25
3.7.6	Risques liés à des produits de base nocifs	25
3.7.7	Risques liés à un condensat contaminé (eau de dégivrage)	26
3.7.8	Consignes de sécurité pour l'évaporation	26
3.7.9	Risques liés à l'évaporation de produits de base nocifs pour la santé	27
3.8	Dispositifs de sécurité	28
3.8.1	Vérification du système	28
3.8.2	Protection contre les coupures de l'alimentation électrique	28
3.8.3	Verrouillage du couvercle	28
3.8.4	Vérification du conducteur de protection (terre)	28

## Table des matières

3.9	Comportement en cas de danger ou d'accident .....	29
3.10	Maintenance et nettoyage du concentrateur sous vide .....	30
3.11	Mesures nécessaires pour une utilisation sans risque du concentrateur sous vide .....	31
3.12	Risques résiduels .....	32
<b>4</b>	<b>Stockage et transport .....</b>	<b>33</b>
4.1	Conditions de stockage.....	33
4.2	Dimensions et poids.....	33
4.3	Déballage .....	33
4.4	Dispositifs de sécurité pour le transport .....	34
4.5	Transport interne .....	34
<b>5</b>	<b>Mise en place et raccordement .....</b>	<b>35</b>
5.1	Emplacement, lieu d'utilisation .....	35
5.2	Alimentation électrique.....	35
5.2.1	Type de raccordement.....	35
5.2.2	Protection électrique sur site.....	35
5.3	Vanne d'aération et d'injection d'air (« Bloc vanne »).....	36
5.4	Raccords de vide .....	37
5.5	Option : Installation de la vanne régulatrice de pression et du capteur de vide .....	38
5.6	Raccordement du piège cryogénique et/ou de la pompe à vide .....	39
5.6.1	Pompage des vapeurs produites au moyen d'une pompe à vide .....	39
5.6.2	Condensation des vapeurs produites au moyen d'un piège cryogénique.....	40
5.6.2.1	Option : commande à distance du piège cryogénique avec le concentrateur sous vide.....	41
<b>6</b>	<b>Fonctionnement .....</b>	<b>42</b>
6.1	Première mise en marche .....	42
6.2	Mise sous tension .....	42
6.3	Ouverture et fermeture du couvercle.....	42
6.4	Installation des rotors et des accessoires.....	43
6.4.1	Installation des rotors angulaires .....	43
6.4.2	Installation des rotors libres .....	44
6.4.3	Installation des accessoires .....	44
6.4.3.1	Récipients .....	45
6.4.3.2	Portoirs .....	46
6.4.3.3	Nacelles .....	46
6.5	Système de commande CDplus.....	48
6.5.1	Panneau de commande.....	48
6.5.2	Mode .....	51
6.5.3	Main menu (Menu principal) .....	53
6.5.3.1	Change set values for manual mode (Modifier les valeurs de consigne pour le mode manuel).....	53
6.5.3.2	Program administration (Administration des programmes).....	55
6.5.3.3	Special functions (Fonctions spéciales) .....	58
6.5.3.4	Process & equipment info (Informations sur le processus et les équipements) ..	59
6.5.3.5	Options .....	60

---

<b>7</b>	<b>Dysfonctionnements et recherche des pannes</b>	<b>63</b>
7.1	Dysfonctionnements généraux	63
7.1.1	Messages d'erreur	63
7.1.2	Messages de processus	64
7.1.3	Messages de système	65
7.1.4	Déblocage d'urgence du couvercle	65
7.1.5	Raccords à petites brides	72
7.2	Service après-vente	73
<b>8</b>	<b>Entretien et maintenance</b>	<b>74</b>
8.1	Opérations d'entretien	74
8.1.1	Informations générales	74
8.1.2	Chambre du rotor	76
8.1.3	Accessoires	80
8.1.3.1	Accessoires en aluminium	80
8.1.4	Bris de verre	81
8.2	Désinfection de la chambre du rotor et des accessoires	81
8.3	Autoclavage	82
8.4	Opérations de maintenance	82
8.5	Retour d'éléments défectueux	83
<b>9</b>	<b>Mise au rebut</b>	<b>85</b>
9.1	Mise au rebut du concentrateur sous vide	85
9.2	Mise au rebut de l'emballage	85
<b>10</b>	<b>Données techniques</b>	<b>86</b>
10.1	Conditions ambiantes	87
10.2	Documentation technique	87
<b>11</b>	<b>Annexe</b>	<b>88</b>
11.1	Relations mathématiques	88
11.2	Gamme de rotors	89
11.3	Récapitulatif des durées d'évaporation (RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge)	90
11.4	Mode d'emploi – mémo	92
11.5	Déclaration CE de conformité	95
<b>12</b>	<b>Glossaire</b>	<b>97</b>
<b>13</b>	<b>Index</b>	<b>99</b>

## **Table des matières**

---

# 1 Informations générales

## 1.1 Importance du mode d'emploi

Pour pouvoir utiliser en toute sécurité cet appareil et préserver son bon fonctionnement, il est indispensable d'avoir pris connaissance des principales consignes de sécurité et mises en garde.

Le présent mode d'emploi contient des conseils indispensables pour pouvoir utiliser le concentrateur sous vide en toute sécurité.

Ce mode d'emploi, et en particulier les consignes de sécurité et mises en garde, doivent être observés par toutes les personnes travaillant avec cet appareil.

Il est en outre indispensable de respecter les règles et directives relatives au lieu d'installation de l'appareil afin de prévenir tout risque d'accident.

## 1.2 Utilisation conforme

Les concentrateurs sous vide de Christ sont uniquement conçus pour l'évaporation en rotation, par exemple pour les tâches suivantes :

- concentration d'ADN/ARN, des protéines etc.
- préparation d'échantillons en CLHP/chromatographie sur couche mince, chromatographie en phase gazeuse, spectrométrie de masse
- isolement/synthèse des produits naturels
- criblage à haut débit (High-Throughput-Screening, HTS)
- travaux généraux de concentration par évaporation en laboratoire

Toute utilisation différente ou excédent le périmètre d'une utilisation conforme est considérée comme non conforme. La société Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH ne pourra être tenue pour responsable des dégâts pouvant résulter d'une utilisation non conforme.

### **Évaporation de produits de base contenant un solvant (milieux non aqueux)**

En ce qui concerne la résistance à la corrosion, l'usage de quelques solvants organiques dans une solution aqueuse est acceptable.

De par sa construction, un concentrateur sous vide présente une résistance chimique à la majorité des composés généralement employés. Toutefois, le concentrateur sous vide est nécessairement constitué de différents matériaux dont certains peuvent être compromis ou endommagés par certaines substances chimiques.

Les processus de fabrication et/ou les conditions auxquelles une porte en verre acrylique est soumise aux substances chimiques (exposition), ainsi que le type d'utilisation, peuvent avoir des répercussions sur les résultats. Certains de ces facteurs sont indiqués ci-dessous :

- Fabrication : soumission à des contraintes induites par sciage, limage, usinage par enlèvement de copeaux, perçage, polissage et/ou mise en forme sans enlèvement de copeaux.
- Exposition : durée de l'exposition, soumission à des contraintes au cours de la durée d'utilisation induites par des variations de conditions (variations de températures, etc.)
- Emploi de substances chimiques : contact, frottement, essuyage, pulvérisation, etc.

## 1 Informations générales

À l'exception de l'acide chlorhydrique, pratiquement tous les solvants peuvent être utilisés ; le tableau ci-après regroupe d'autres précisions.

Solvant	Acier inoxydable	Aluminium	EPDM	PPS	Verre borosilicate	Expérience pratique
Acide acétique 20 %	+	+	o	+	+	?
Acide formique	o	o	-	o	+	?
Acide trifluoroacétique (TFA)	+	+	+	+	+	?
Acétone	+	+	o	+	+	?
Acétonitrile	+	+	o	+	+	+
Cyclohexane	+	+	-	+	+	?
Dioxane	+	+	o	+	+	+
DMF	+	+	o	+	+	?
Diméthylsulfoxyde	+	+	+	+	+	+
Dichlorométhane	+	+	-	o	+	-
Ethanol	+	+	+	+	+	+
Alcool isopropylique	+	+	+	+	+	?
Méthanol	+	+	+	+	+	+
<i>Tert</i> -butanol	+	+	o	+	+	?
Toluène	+	+	-	o	+	+
Tétrahydrofurane	+	+	-	o	+	?
Pyridine	+	+	o	+	+	?

Légende: + aucun dommage à redouter  
o dommages modérés ; usage limité  
- dommages sérieux ; usage sporadique recommandé  
nettoyage minutieux immédiat nécessaire

Un nettoyage immédiat après l'évaporation permet de réduire considérablement les dommages subis par le concentrateur sous vide et les accessoires. Tous les composants du concentrateur sous vide qui sont entrés en contact avec le produit doivent être régulièrement contrôlés pour vérifier l'absence de dommages et changés le cas échéant.



### CONSEIL

Les solvants ne figurant pas dans le tableau ci-avant ne doivent pas être employés !

**Évaporation de produits de base contenant de l'acide**

L'évaporation des produits de base contenant de l'acide (à l'exception des produits de base mentionnés, dans les concentrations indiquées, dans le paragraphe « évaporation de produits de base contenant un solvant ») doit obligatoirement s'accompagner de mesures de protection et de dispositions matérielles spécifiques. Le non-respect de ces conditions entraîne un risque de dommages matériels et corporels. Il est absolument nécessaire de contacter l'entreprise Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH pour connaître les mesures nécessaires !

L'utilisation conforme de l'appareil implique également :

- le respect de toutes les recommandations indiquées dans le mode d'emploi ;
- le respect des opérations d'inspection et d'entretien.

En particulier, les utilisations suivantes **NE SONT PAS AUTORISÉES** :

- utilisation du concentrateur sous vide installé de manière non appropriée ;
- utilisation du concentrateur sous vide dans un état technique non exempt de défaut ;
- utilisation du concentrateur sous vide dans des espaces présentant des risques d'explosion ;
- utilisation du concentrateur sous vide présentant des ajouts ou des modifications sans accord écrit de la société Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH ;
- utilisation du concentrateur sous vide avec des accessoires non autorisés par la société Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH, à l'exception des récipients en verre ou en plastique courants du commerce ;
- évaporation de produits de base présentant un risque de réaction lors de l'apport d'une énergie importante au cours de l'évaporation ;
- évaporation de produits de base contenant de l'azide ;
- évaporation de produits de base risquant de provoquer des dommages matériels sur les parois de la chambre, le rotor (ou son moyeu), les conduits ou les joints ou de porter atteinte à la résistance mécanique de ces pièces.

### 1.3 Garantie et responsabilité

Nos « Conditions générales de vente », mises à la disposition de l'utilisateur dès la signature du contrat, s'appliquent.

Tout exercice de garantie et de responsabilité est exclu s'il est fondé sur une ou plusieurs des causes suivantes :

- utilisation non conforme
- non-respect des consignes de sécurité et des mises en garde indiquées dans ce mode d'emploi
- mise en service, utilisation et entretien non conformes du concentrateur sous vide.

## 1 Informations générales

---

### 1.4 Droit de propriété intellectuelle

L'entreprise Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH conserve le droit de propriété intellectuelle relatif au présent mode d'emploi.

Le présent mode d'emploi n'est destiné qu'au propriétaire et à son personnel. Il contient des indications et des conseils qui ne doivent être, ni en totalité ni en partie,

- copiés,
- diffusés ou
- communiqués de quelque manière que ce soit à un tiers.

Toute infraction pourrait faire l'objet de poursuites pénales.

### 1.5 Explication des symboles

Dans ce mode d'emploi, les termes techniques qui sont expliqués dans le glossaire (cf. chap. 12 - « Glossaire ») sont marqués par une flèche et imprimés en italique (par exemple → *pression de sécurité*).

### 1.6 Normes et réglementations

Déclaration CE de conformité (voir annexe)

### 1.7 Matériel livré

**Les articles suivants sont livrés avec l'appareil :**

- 1 clé angulaire avec hexagone intérieur (dimension 5)
- 1 clé coudée Torx® TX15
- 1 tournevis Torx® TX8
- 1 mode d'emploi

**Accessoires et mise en service**

Conformes à votre commande, notre confirmation de commande et notre bordereau de livraison.

## 2 Construction et mode de fonctionnement

### 2.1 Construction du concentrateur sous vide

#### 2.1.1 Composants fonctionnels et éléments de commande

- 1 Couverture
- 2 Chambre du rotor
- 3 Panneau de commande (cf. chap. 6.5.1 - « Panneau de commande »)
- 4 Dispositif de verrouillage du couvercle
- 5 Support du rotor
- 6 Commutateur d'alimentation
- 7 Raccordement électrique du capteur de vide (« Vacuum probe »)
- 8 Option : port série RS 232
- 9 Option : port série « Remote »
- 10 Bloc vanne (cf. chap. 5.3 - « Vanne d'aération et d'injection d'air (« Bloc vanne ») »)
- 11 Raccordement électrique de la pompe à vide (« Vacuum pump »)
- 12 Raccordement électrique de la vanne régulatrice de pression (« Pressure valve »)
- 13 Plaque signalétique (cf. chap. 2.1.2 - « Plaque signalétique »)
- 14 Raccordement du vide
- 15 Vis d'équilibrage de potentiel
- 16 Raccordement du cordon d'alimentation électrique et fusibles
- 17 Raccordement électrique de la vanne d'arrêt (« Stop valve »)



Fig. 1: Vue d'ensemble du concentrateur sous vide

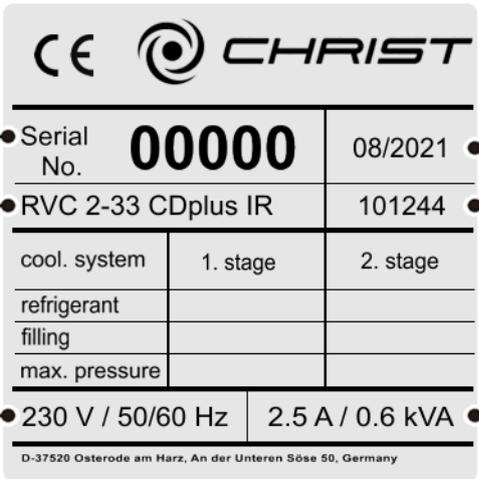


Fig. 2: Vue arrière du concentrateur sous vide

## 2 Construction et mode de fonctionnement

### 2.1.2 Plaque signalétique

- 1 Numéro de fabrication
- 2 Type
- 3 Tension nominale
- 4 Année de fabrication (mois/année)
- 5 Numéro de commande
- 6 Courant nominal / puissance apparente



Serial No. <b>00000</b>			08/2021
RVC 2-33 CDplus IR			101244
cool. system	1. stage	2. stage	
refrigerant			
filling			
max. pressure			
230 V / 50/60 Hz		2.5 A / 0.6 kVA	

D-37520 Osterode am Harz, An der Unteren Söse 50, Germany

Fig. 3 : Exemple d'une plaque signalétique

## 2.2 Mode de fonctionnement

### 2.2.1 Principe de la concentration sous vide

Le procédé permet d'évaporer, de sécher, de nettoyer et de concentrer les échantillons de manière particulièrement rapide et douce.

La concentration sous vide constitue une alternative aux appareils d'évaporation centrifuge qui utilisent de hautes températures et fonctionnent à une pression proche de la normale. Sous l'effet du vide, l'échantillon atteint l'ébullition à une température inférieure, ce qui permet de faire évacuer l'eau ou le solvant organique sans endommager l'échantillon. La centrifugation de l'échantillon, comme dans une centrifugeuse, permet d'éviter efficacement le *retard à l'ébullition*, de manière à pouvoir utiliser une faible pression. Ainsi, les échantillons sensibles à la température peuvent être soumis à évaporation sans être endommagés.

Le solvant peut être récupéré dans un piège cryogénique et éventuellement jeté.

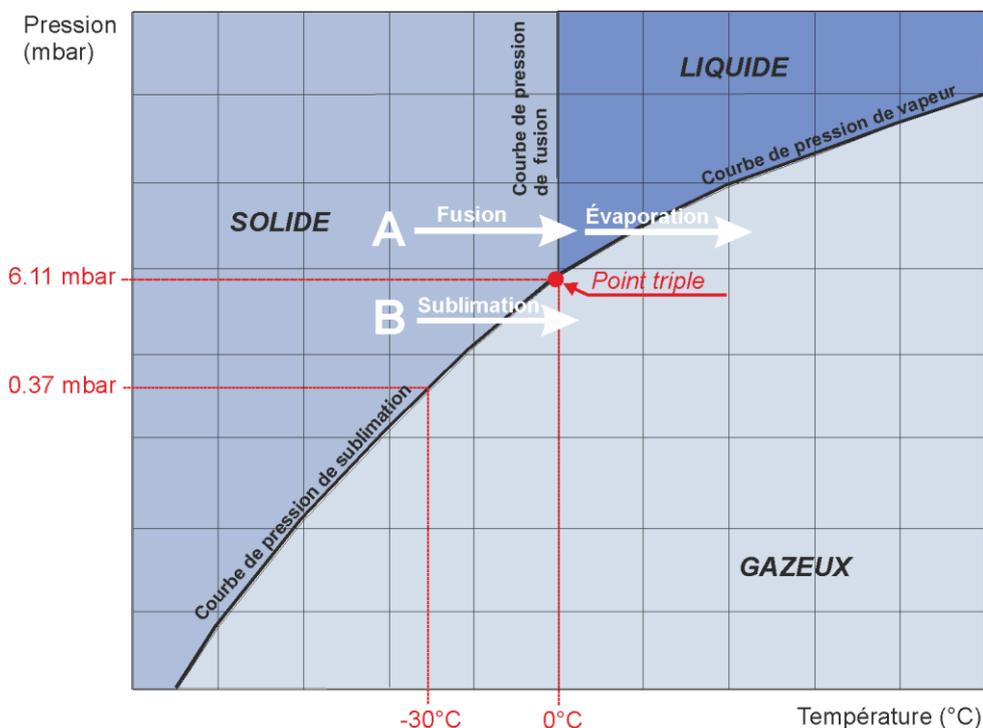


Fig. 4 : Courbe de pression de vapeur pour la glace et l'eau

## 2 Construction et mode de fonctionnement

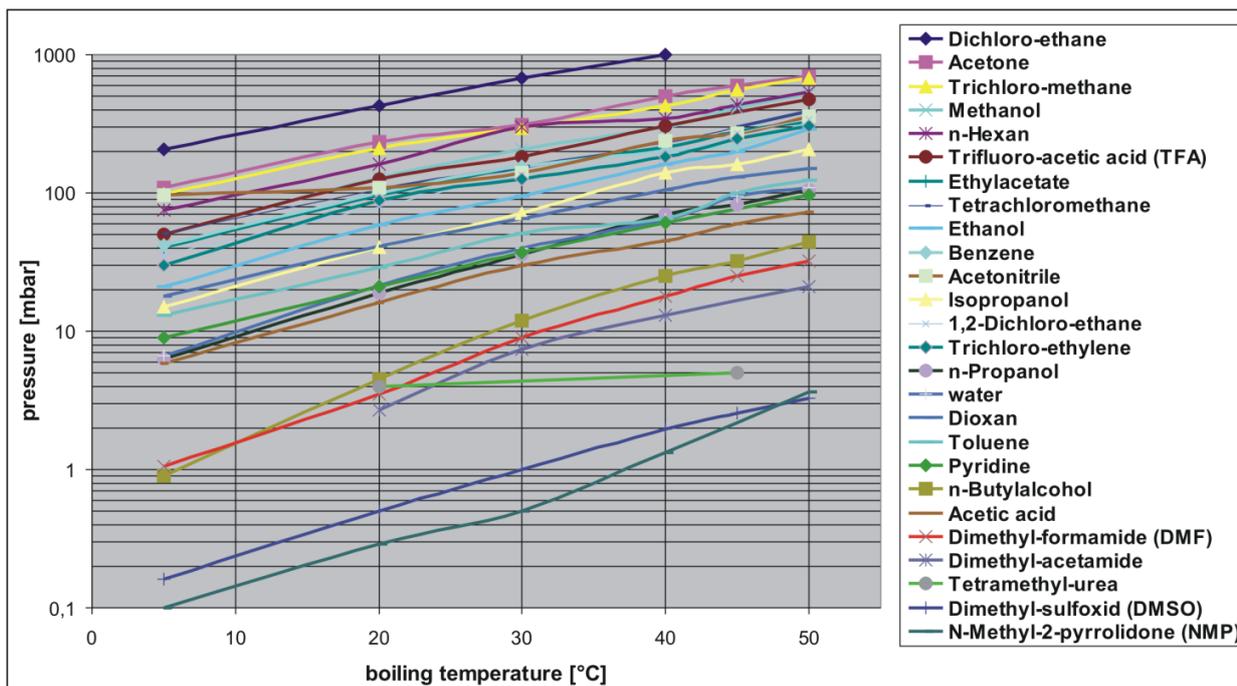


Fig. 5: Courbes de pression de vapeur pour différents solvants courants

### 2.2.1.1 Avantages de la concentration sous vide

- Pas de formation de mousse, perte minimale.
- Dessiccation simultanée de plusieurs échantillons possible.
- Concentration par évaporation de l'échantillon sur le fond du récipient, particulièrement avantageuse avec les petits volumes ou les solutions peu concentrées.
- Convient à la dessiccation d'échantillons contenant de l'eau ou un solvant.
- Pour les volumes < 1 ml à > 3 l.
- Processus de dessiccation reproductible selon des paramètres enregistrés, tels que la température de la chambre du rotor (énergie fournie pour l'évaporation) et le vide (y compris réglage automatique de la pression de fonctionnement optimale, en fonction du système de pompe).
- Récupération simple et sûre du solvant.

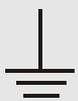
### 2.2.1.2 Exemples d'utilisation

- ADN/ARN (essentiellement eau, éthanol, méthanol pour solvant)
- oligosynthèse, peptide
- réaction en chaîne par polymérase (PCR)
- CLHP (essentiellement eau/acétonitrile comme solvant)
- isolation/synthèse de substances naturelles
- stockage et manipulation de substances (catalogue de substances)
- chimie combinatoire
- criblage à haut débit (HTS)
- chimie analytique aliment/environnement, toxicologie
- sciences forensiques
- évaporation générale en laboratoire

## 3 Sécurité

### 3.1 Symboles utilisés sur l'appareil

Les symboles suivants sont utilisés sur les concentrateurs sous vide Christ :

	Courant haute tension		Marche (mise sous tension)
	Surface chaude		Arrêt (mise hors tension)
	Attention ! Risque de blessure		Plaque signalétique (cf. chap. 2.1.2 - « Plaque signalétique »)
	Consulter le mode d'emploi		Symbole CE conforme à la directive 2006/42/CE
	Raccord à la terre		Débrancher la prise
	Terre		Marquage RoHS 2 Chine (uniquement pour la Chine)
	Flèche de sens de rotation		

  
**CONSEIL**

Toutes les consignes de sécurité présentes sur le concentrateur sous vide doivent rester toujours lisibles. Elles doivent, si nécessaire, être remises à neuf.

  
**CONSEIL**

Ce modèle de concentrateur sous vide ne porte pas tous les symboles.

### 3 Sécurité

#### 3.2 Symboles utilisés dans le mode d'emploi

Les symboles et étiquettes suivants sont utilisés dans le présent mode d'emploi pour vous informer des risques éventuels :



**DANGER**

Ce symbole indique un danger **imminent** pour la vie et la santé des personnes.

Le non-respect des recommandations associées **aura** de lourdes conséquences sur la santé des personnes, pouvant aller jusqu'à des blessures mortelles.



**DANGER**

Ce symbole indique un danger **imminent** pour la vie et la santé des personnes lié à la tension électrique.

Le non-respect des recommandations associées **aura** de lourdes conséquences sur la santé des personnes, pouvant aller jusqu'à des blessures mortelles.



**ATTENTION**

Ce symbole indique un danger **possible** pour la vie et la santé des personnes.

Le non-respect des recommandations associées **peut** avoir de lourdes conséquences pour la santé des personnes, pouvant aller jusqu'à des blessures mortelles.



**PRUDENCE**

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse.

Le non-respect des recommandations associées peut provoquer des blessures légères ou des dommages matériels.



**CONSEIL**

Ce symbole signale des recommandations importantes.

### 3.3 Responsabilité de l'utilisateur

#### Personnel utilisateur

L'exploitant s'engage à restreindre exclusivement l'utilisation du concentrateur sous vide au personnel

- spécialement mandaté et ayant reçu une instruction portant sur les dangers pouvant résulter de l'équipement, des substances initiales et des produits finaux, ainsi que sur le comportement à adopter en cas d'incident et de dysfonctionnement et sur les mesures devant être prises,
- familiarisé avec les recommandations relatives à la sécurité du travail et à la prévention des accidents,
- formé à l'utilisation de l'équipement,
- ayant lu et compris le présent manuel d'utilisation (en particulier la section relative à la sécurité et aux mises en garde) et l'ayant confirmé par signature.
- L'exploitant doit respecter le périmètre système défini par le constructeur, au sein duquel une évaluation des risques au regard des atmosphères inflammables a été réalisée. Le périmètre système défini comprend
  - la chambre du rotor jusqu'à la vanne régulatrice de pression, le bloc vanne de micro-injection et d'aération
  - le couvercle en verre
  - le système de mesure du vide.

Les attributions des différents personnels chargés de l'utilisation, de l'entretien et de la maintenance du concentrateur sous vide doivent être clairement définies.

La prise en compte des règles de sécurité pendant le travail par le personnel et le respect du mode d'emploi, des directives européennes relatives à la sécurité du travail et des réglementations nationales relatives à la sécurité du travail et à la prévention des accidents doivent être vérifiés régulièrement (par ex. tous les mois).

#### Espace de travail

L'exploitant doit

- procéder à une estimation des risques dans le cas d'un accident éventuel à proximité de l'équipement d'évaporation et, le cas échéant, prendre des mesures correctives.
- procéder à une estimation des risques spécifiques liés au traitement de différents produits dans le concentrateur sous vide (par ex. risque d'inflammation/d'explosion, libération de résidus nocifs au niveau des orifices d'évacuation de la chambre) et, le cas échéant, prendre les mesures correspondantes.
- procéder à une vérification de compatibilité de toutes les substances utilisées dans le concentrateur sous vide rotatif (produits à lyophiliser autant que produits détergents, etc.), entrant en contact avec les parois de la chambre, les conduits et les joints. L'emploi de substances qui endommagent les matériaux (acier inox. 1.4404 et 1.4435, aluminium, verre borosilicate, EPDM et PPS) ou altèrent la résistance mécanique est interdit.
- réaliser, ou confier à un tiers, les opérations de maintenance régulières (cf. chap. 3.4 - « Exigences relatives au personnel »).
- changer immédiatement les pièces du système qui ne sont plus en parfait état.

### 3 Sécurité

#### Recommandations supplémentaires concernant l'évaporation de produits de base contenant des solvants

En ce qui concerne la résistance à la corrosion, l'usage de quelques solvants organiques dans une solution aqueuse est acceptable.

Lors de l'évaporation de produits contenant des solvants, un mélange inflammable peut se former sous certaines conditions. Pour cette raison, l'exploitant doit établir des instructions d'utilisation ou une procédure opératoire normalisée (PON), comprenant des indications précises relatives à :

- la pression dans la chambre et les températures pour chaque produit traité,
- le contrôle du concentrateur sous vide visant à vérifier l'absence de dommages provoqués par les solvants utilisés (voir chap. 1.2 - « Utilisation conforme », paragraphe « Évaporation de produits de base contenant des solvants »).

### 3.4 Exigences relatives au personnel



**DANGER**

#### **Risque de blessure induit par une qualification insuffisante du personnel**

Lorsqu'un personnel non qualifié travaille sur le concentrateur sous vide ou se trouve dans le périmètre de sécurité du concentrateur sous vide, s'ensuit un risque de blessures graves ou de dommages matériels considérables.

- Toutes les opérations doivent donc être exclusivement confiées à un personnel qualifié.
- Le personnel non qualifié doit être maintenu à distance du périmètre de sécurité.



**DANGER**

#### **Danger de mort induit par la présence de personnes non-autorisées dans la zone de travail ou le périmètre de sécurité**

Les personnes non-autorisées, qui ne remplissent pas les exigences décrites dans le présent document, n'ont pas connaissance des dangers existants dans la zone de travail. En conséquence, il existe pour ces personnes non-autorisées un risque de blessures graves pouvant aller jusqu'à la mort.

- Les personnes non-autorisées doivent être maintenues à distance de la zone de travail et du périmètre de sécurité.
- En cas de doute, il est indispensable de s'adresser aux personnes présentes et de leur demander de quitter la zone de travail ou le périmètre de sécurité.
- Toutes les opérations doivent être interrompues tant que des personnes non-autorisées sont présentes dans la zone de travail ou le périmètre de sécurité.

Ce mode d'emploi précise ci-après les qualifications du personnel travaillant dans les différents domaines d'activité :

#### **Électricien qualifié**

Du fait de sa formation, de ses connaissances et de son expérience professionnelles, ainsi que de sa connaissance des normes et dispositions

légales applicables, l'électricien qualifié est en mesure de réaliser des travaux sur les installations électriques et de reconnaître et d'éviter de lui-même les dangers potentiels.

L'électricien qualifié a été formé spécifiquement pour le domaine de travail dans lequel il intervient et connaît les normes et dispositions légales applicables.

L'électricien qualifié doit respecter les dispositions prévues par les directives légales relatives à la prévention des accidents.

#### **Personnel qualifié**

Du fait de sa formation, de ses connaissances et de son expérience professionnelles, ainsi que de sa connaissance des dispositions pertinentes, le personnel qualifié est en mesure de réaliser des travaux qui lui ont été confiés et de reconnaître et d'éviter de lui-même les dangers potentiels.

#### **Personnel utilisateur**

L'équipement doit être exclusivement utilisé par un personnel

- spécialement mandaté et informé par l'exploitant quant aux dangers pouvant résulter de l'équipement, des milieux alimentant l'équipement, des substances initiales et des produits finaux,
- familiarisé avec les recommandations relatives à la sécurité du travail et à la prévention des accidents,
- formé à l'utilisation de l'équipement,
- ayant lu et compris le présent manuel d'utilisation (en particulier la section relative à la sécurité et aux mises en garde) et l'ayant confirmé par signature.

### **3.5 Consignes de sécurité informelles**

Le mode d'emploi fait partie du produit.

- Le mode d'emploi doit toujours être tenu à disposition sur le lieu d'utilisation du concentrateur sous vide.
- Transmettez le mode d'emploi à toute personne achetant ou utilisant le concentrateur sous vide après vous.
- Joignez à l'appareil toutes les modifications en votre possession.
- Le mode d'emploi doit être complété par toutes réglementations générales ou spécifiques à l'entreprise relatives à la prévention des accidents et à la protection de l'environnement.
- Toutes les consignes de sécurité et mises en garde relatives au concentrateur sous vide doivent rester toujours lisibles ou être remises en état au besoin.

### 3 Sécurité

## 3.6 Recommandations de sécurité relatives au transport, à l'installation, au raccordement et à la mise en marche

Les recommandations suivantes doivent absolument être respectées pour garantir la protection des personnes et du matériel.

### 3.6.1 Risques généraux



**ATTENTION**

#### Risques corporels généraux

Les risques généraux au cours du transport, de l'installation, du raccordement et de la mise en marche de l'appareil comprennent les risques de coup, d'écrasement, d'écorchage, de coupure, etc.

Un risque de blessure grave existe.

- Respectez les réglementations fondamentales relatives à la sécurité au travail et à la prévention des accidents !
- Le personnel doit porter des équipements de protection (chaussures de sécurité, gants de sécurité, évtl. casque) !

### 3.6.2 Risques liés à un transport inapproprié



**DANGER**

#### Risques corporels liés à des charges en mouvement non maîtrisées

Les appareils non correctement sécurisés peuvent, par ex. glisser ou se renverser.

- Avant de transporter le concentrateur sous vide, lisez attentivement (cf. chap. 4 - « Stockage et transport ») !

### 3.6.3 Risques liés à une installation inappropriée



**ATTENTION**

#### Risques corporels liés à une mauvaise accessibilité de l'appareil

Dans les zones d'installation étroites où l'accès est délicat, les angles et arêtes peuvent faire saillie dans les espaces de travail.

Ils risquent alors de provoquer des blessures, telles que des coups ou des éraflures.

- Installez le concentrateur sous vide dans une zone où il sera facile d'accès !
- Respectez les réglementations fondamentales relatives à la sécurité au travail et à la prévention des accidents !

### 3.6.4 Risques liés à un raccordement inapproprié



**ATTENTION**

#### **Risques corporels à la suite de raccordements réalisés de manière inappropriée**

Des raccordements réalisés de manière inappropriée peuvent par la suite être à l'origine d'un incident électrique au cours de l'utilisation de l'appareil. Cette situation peut provoquer des problèmes graves de santé, voire à des blessures potentiellement mortelles.

- La tension d'alimentation locale doit correspondre à la tension indiquée sur la plaque signalétique du concentrateur sous vide.
- Aucun matériel potentiellement dangereux, tel qu'un récipient en verre contenant des liquides, ne doit se trouver dans un périmètre de sécurité de 30 cm autour du concentrateur sous vide. Les liquides renversés risquent de s'infiltrer dans l'appareil et d'endommager des pièces électriques ou mécaniques.
- Seul un personnel spécialisé en électricité doit être autorisé à travailler sur l'alimentation électrique.
- Vérifiez régulièrement l'équipement électrique du concentrateur sous vide.
- Les défauts, tels que des raccordements présentant du jeu ou des câbles endommagés, doivent être immédiatement corrigés.

### 3.7 Recommandations de sécurité relatives à l'utilisation

Les recommandations suivantes doivent absolument être respectées pendant l'utilisation de l'appareil pour garantir la protection des personnes et du matériel.



**ATTENTION**

#### **Risques corporels liés à une utilisation non conforme**

Afin de garantir une utilisation sans risque du concentrateur sous vide, veuillez respecter les consignes suivantes :

- Il est interdit d'utiliser le concentrateur sous vide sous vide qui n'a pas été installé de manière correcte.
- N'utilisez jamais le concentrateur sous vide avec des accessoires présentant des dommages !

## 3 Sécurité

### 3.7.1 Risques liés à l'électricité

Les concentrateurs sous vide de Christ sont des appareils de la classe de sécurité I. Ils sont équipés d'un cordon d'alimentation à trois fils et d'une fiche d'alimentation de sécurité de 230 V c.a. Afin de préserver l'efficacité de ce dispositif de sécurité, veuillez respecter les points suivants :



**DANGER**

#### Risques mortels par choc électrique

Le contact avec des éléments conducteurs d'électricité entraîne un risque de choc électrique.

Celui-ci peut provoquer une fibrillation ventriculaire, un arrêt cardiaque ou une paralysie respiratoire.

- La tension d'alimentation locale doit correspondre à la tension indiquée sur la plaque signalétique du concentrateur sous vide.
- Aucun matériel potentiellement dangereux, tel qu'un récipient en verre contenant des liquides, ne doit se trouver dans un périmètre de sécurité de 30 cm autour du concentrateur sous vide. Les liquides renversés risquent de s'infiltrer dans l'appareil et d'endommager des pièces électriques ou mécaniques.
- Seul un personnel qualifié en électricité doit être autorisé à travailler sur l'alimentation électrique.
- Vérifiez régulièrement l'équipement électrique du concentrateur. Les défauts, tels que les raccordements présentant du jeu ou les câbles endommagés, doivent être immédiatement corrigés.
- N'utilisez jamais le concentrateur sous vide si son revêtement est démonté.

### 3.7.2 Risques liés au couvercle



**ATTENTION**

#### Risque d'écrasement lors de la fermeture du couvercle

- Ne pas mettre les doigts entre le couvercle et le bâti lors de la fermeture du couvercle. Risque d'écrasement !

### 3.7.3 Risques liés à un accessoire endommagé



**ATTENTION**

#### Risque de blessure lié à un accessoire ayant subi des dommages chimiques ou mécaniques

Les moindres traces de fatigue, telles que les rayures ou fissures, peuvent provoquer d'importants dommages.

- Un rotor endommagé risque de provoquer un accident qui, en fonction des substances utilisées, peut aboutir à la libération de substances nocives pour la santé ou brûlantes.
- Les accessoires endommagés risquent de provoquer des bris de verre. Une telle situation peut engendrer d'autres dommages sur l'appareil ou les accessoires, ainsi que la perte des échantillons.

### 3.7.4 Risques liés aux surfaces chaudes



**ATTENTION**

#### Risque de brûlure au contact des surfaces

Au cours du fonctionnement du concentrateur sous vide, le bâti, le couvercle et l'intérieur de l'appareil peuvent atteindre des températures de surface supérieures à 50°C.

- Ne fermez et n'ouvrez le couvercle qu'en utilisant la poignée isolée thermiquement !
- Veillez à ce qu'aucune partie de votre corps n'entre en contact avec l'appareil ou les accessoires brûlants. Risque de brûlure !
- Portez des gants de protection thermique pour monter et démonter le rotor.
- Ne tentez pas délibérément de toucher ces surfaces !
- Ne faites jamais fonctionner le concentrateur sous vide rotatif lorsque le revêtement est retiré !
- Laissez refroidir la chambre avant d'effectuer des travaux de maintenance !

### 3.7.5 Risques liés aux substances inflammables et explosives



**DANGER**

#### Risque d'explosion lié aux substances inflammables et explosives

- L'évaporation de substances explosives ou inflammables est interdite !
- Le concentrateur sous vide rotatif ne doit en aucun cas être utilisé dans une atmosphère présentant un risque d'explosion !
- Aucune substance risquant d'engendrer une atmosphère explosive ne doit être évaporée !

### 3.7.6 Risques liés à des produits de base nocifs



**DANGER**

#### Risque d'empoisonnement/d'infection lié aux produits de base

Au cours de chargement et du déchargement de la chambre du rotor, le personnel est exposé aux produits traités.

Le contact avec la peau ou l'inhalation de particules peut, en fonction du produit concerné, provoquer de graves problèmes de santé.

- Portez des vêtements et gants de protection adaptés, ainsi qu'un masque protecteur !



**DANGER**

#### Risque d'empoisonnement/d'infection lié aux produits de base

Lors des opérations d'entretien effectuées sur des éléments en contact avec les produits (par ex. tous les éléments à l'intérieur de la chambre), le personnel être exposé aux résidus des produits traités.

Le contact avec la peau ou l'inhalation de particules peut, en fonction du produit concerné, provoquer de graves problèmes de santé.

- Avant le début des opérations d'entretien, prenez les mesures adaptées pour la décontamination !
- Portez des vêtements et gants de protection adaptés !

### 3 Sécurité

#### 3.7.7 Risques liés à un condensat contaminé (eau de dégivrage)



**ATTENTION**

##### **Risque d'empoisonnement/d'infection lié au condensat (eau de dégivrage)**

Le condensat peut contenir des substances nocives provenant des produits traités.

Le contact avec le condensat peut provoquer de graves problèmes de santé.

- Veuillez respecter les réglementations locales en vigueur pour procéder une élimination du condensat respectueuse de l'environnement !
- En cas d'opérations d'entretien sur le système d'évacuation des milieux (en particulier le nettoyage de la vanne et dans le cas d'un changement des joints), portez des vêtements et des gants de protections, et éventuellement un masque !

#### 3.7.8 Consignes de sécurité pour l'évaporation

Les consignes suivantes doivent être respectées avant chaque processus d'évaporation :



**ATTENTION**

- Vérifiez que le concentrateur sous vide est correctement installé et raccordé (cf. chap. 5 - « Mise en place et raccordement »).
- Ne restez dans le périmètre de sécurité du concentrateur sous vide que le temps nécessaire à la manipulation de l'équipement.
- N'utilisez que les accessoires certifiés par le constructeur (à l'exception des récipients en verre et en plastique courants du commerce). N'utilisez jamais de matériel de moindre qualité ! Le bris de verre ou l'éclatement d'un récipient pendant le fonctionnement provoque un balourd dangereux.
- Ne traitez dans le concentrateur aucune substance risquant d'endommager les matériaux du rotor, de la chambre ou du couvercle, notamment des substances hautement corrosives, telles que l'acide chlorhydrique (HCl).
- Respectez les consignes liées à l'utilisation des accessoires (cf. chap. 6.4.3 - « Installation des accessoires »).

### 3.7.9 Risques liés à l'évaporation de produits de base nocifs pour la santé

En cas d'évaporation de substances infectieuses, toxiques, pathogènes ou radioactives, il est de la responsabilité de l'utilisateur de respecter toutes les instructions de sécurité, directives et mesures de prudence et de sécurité correspondantes.



#### **Risque d'empoisonnement/d'infection lié aux produits de base**

- Les substances infectieuses, toxiques, pathogènes ou radioactives doivent être évaporées uniquement dans des récipients certifiés. Pour votre propre sécurité, respectez les mesures de sécurité correspondantes !
- Ne tentez jamais d'évaporer une matière à l'origine corrosive (notamment présentant une forte concentration d'acide) sans respecter les mesures de protection adéquates ou procéder aux préparatifs matériels adaptés (par ex. piège cryogénique supplémentaire pour protéger la pompe à vide). Vous devez impérativement demander conseil au constructeur (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).



#### **Risque d'explosion lié à l'emploi d'azotures**

- Des mesures de précaution particulières sont nécessaires si vous manipulez des azotures car ils peuvent former une substance explosive au contact du cuivre et d'autres métaux non ferreux ! Il est absolument indispensable de demander conseil au fabricant (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »)
- Vous devez absolument respecter les mesures locales de confinement des émissions nocives (en fonction des substances traitées).
- L'utilisation du concentrateur sous vide nécessite le port de gants de protection thermique. En outre, il est possible que le matériau traité requiert des mesures de sécurité supplémentaires (par ex. séchage de substances infectieuses, toxiques, pathogènes ou radioactives).

### 3 Sécurité

---

#### 3.8 Dispositifs de sécurité



**ATTENTION**

Des dispositifs de sécurité ont été installés afin de protéger le personnel utilisateur des blessures.

De graves dommages pour la santé peuvent survenir lorsque tous les dispositifs de sécurité ne sont pas parfaitement fonctionnels **et** que tous les éléments de commande ne sont pas librement accessibles.

- Les éléments de commande relatifs à la sécurité (interrupteur réseau) doivent être à tout instant librement accessibles !
- Les dispositifs de sécurité ne doivent jamais être manipulés, retirés ou mis hors d'état de fonctionner !
- Le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité doit être régulièrement contrôlé, conformément aux lois, directives et réglementations relatives à la prévention des accidents et à la sécurité au travail, en vigueur aux niveaux national et international.

##### 3.8.1 Vérification du système

Une vérification interne du système surveille la plausibilité du transfert de données et des signaux des capteurs. Le système effectue une vérification permanente et détecte les dysfonctionnements. Des messages d'erreur peuvent s'afficher dans la fenêtre Process & Equipment Info ( voir (cf. chap. 6.5.3.4 - « Process & equipment info (Informations sur le processus et les équipements) ») ou (cf. chap. 7.1.1 - « Messages d'erreur »)).

##### 3.8.2 Protection contre les coupures de l'alimentation électrique

L'appareil enregistre automatiquement les conditions du processus en cours. En cas de coupure de l'alimentation électrique, la vanne d'arrêt reliée à la pompe à vide se ferme, la chambre du rotor est aérée par la vanne d'aération et le rotor tourne librement jusqu'à l'arrêt. Lorsque l'alimentation électrique est rétablie, le processus reprend automatiquement.

##### 3.8.3 Verrouillage du couvercle

Le concentrateur sous vide ne peut être démarré que lorsque le couvercle est correctement fermé. Le couvercle ne peut être ouvert que lorsque le rotor est complètement arrêté. Si le couvercle est ouvert, le démarrage du concentrateur sous vide est impossible.

##### 3.8.4 Vérification du conducteur de protection (terre)

Une vis d'équilibrage de potentiel située à l'arrière du concentrateur sous vide permet de vérifier l'état du conducteur de protection. Le conducteur de protection peut être vérifié au moyen d'un appareil de mesure approprié.

### 3.9 Comportement en cas de danger ou d'accident

**Incident électrique :**

- Mettre le commutateur d'alimentation de l'appareil sur « 0 » pour couper l'alimentation en tension.

**Incendie :**

- Dans le système de commande électrique, éteindre l'incendie avec un extincteur au CO<sub>2</sub> !
- Éteindre l'huile en feu avec un extincteur au CO<sub>2</sub> ou à poudre !

**Blessures provoquées par l'émission de fluides sous haute pression :**

- Les liquides s'échappant sous haute pression, tels que les solvants, peuvent transpercer la peau et provoquer des blessures graves. **Il est indispensable de consulter immédiatement un médecin, car un risque d'embolie existe !**

**Perte de connaissance / incapacité de mouvement :**

- Dans le respect des **mesures d'autoprotection** (par ex. port d'un appareil respiratoire isolant), transporter la personne concernée à l'air libre et la maintenir au chaud et au calme. **Consulter immédiatement un médecin !** En cas d'arrêt respiratoire, exécutez les gestes de ventilation artificielle.

**Choc électrique :**

- Dans le respect des **mesures d'autoprotection**, couper le plus rapidement possible le circuit électrique (actionner le commutateur principal ou le disjoncteur). Maintenir la personne concernée au chaud et au calme. **Consulter immédiatement un médecin !** Contrôler en permanence l'état de connaissance et la respiration. En cas de perte de connaissance ou de respiration anormale, entamer les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire.

**Brûlures :**

- Brûlure sur de petites surfaces (par ex. un doigt), refroidir la zone immédiatement dans l'eau froide, pendant environ 2 min.
- Si la brûlure touche une vaste surface du corps, ne pas tenter de la refroidir, car un risque d'hypothermie existe.
- Couvrir les brûlures avec un matériau propre et stérile (par ex. de la gaze).
- Maintenir la personne concernée au chaud et au calme.

### 3 Sécurité

---

#### Brûlures par acide :

- Yeux :  
Rincer à l'eau claire avec la paupière ouverte pendant au moins 15 minutes (flacon rince-œil). **Consulter immédiatement un ophtalmologue**, même lorsqu'aucun symptôme ne se manifeste immédiatement. Si possible, poursuivre le rinçage pendant le transport chez l'ophtalmologue.
- Voies respiratoires :  
S'équiper d'un **appareil respiratoire isolant adapté**, puis transporter la personne concernée à l'air frais, la maintenir au chaud et au calme. **Consulter immédiatement un médecin !** En cas de respiration irrégulière ou interrompue, exécuter les gestes de ventilation artificielle.
- Peau :  
Rincer à l'eau courante. Retirer les vêtements contaminés. Rincer les zones de la peau concernées au moins 10 minutes sous l'eau courante. **Consulter immédiatement un médecin !**
- Bouche et œsophage :  
Ne jamais mettre quoi que ce soit dans la bouche d'une personne sans connaissance. Rincer la bouche à l'eau. Si la personne n'a pas perdu connaissance : faire boire beaucoup d'eau (2 verres d'eau au maximum). Ne pas provoquer de vomissement. En cas de vomissement spontané, maintenir vers le bas la tête de la personne en position sur le ventre, afin d'éviter que les liquides ne pénètrent dans les voies respiratoires. **Consulter immédiatement un médecin !**

**EN CAS DE DOUTE, TOUJOURS CONTACTER UN MÉDECIN D'URGENCE !**

### 3.10 Maintenance et nettoyage du concentrateur sous vide

Les substances et matériaux utilisés doivent être manipulés et mis au rebut de manière appropriée (respectez les notices de sécurité !), en particulier :

- si vous travaillez avec des solutions basiques ou acides.

Veillez respecter les directives nationales en vigueur.

### **3.11 Mesures nécessaires pour une utilisation sans risque du concentrateur sous vide**

Afin de garantir une utilisation sans risque du concentrateur sous vide, veuillez respecter les consignes suivantes avant chaque traitement de évaporation :

#### **Installation, raccordement et utilisation**

- Vérifiez que l'installation du concentrateur sous vide est conforme et que son raccordement est correct(cf. chap. 5 - « Mise en place et raccordement »).
- Avant chaque utilisation, vérifiez que le concentrateur sous vide et les accessoires ne présentent pas de dommages visibles.
- Le concentrateur sous vide ne doit être ni déplacé ni cogné en cours de fonctionnement.
- Au cours du fonctionnement, ne vous appuyez ni ne vous adossez au concentrateur sous vide.
- En cas de dysfonctionnement, mettez immédiatement le concentrateur sous vide hors tension. Corrigez le défaut (cf. chap. 7 - « Dysfonctionnements et recherche des pannes ») ou, si nécessaire, contactez le Service après-vente de l'entreprise Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH(cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).
- Ne confiez les réparations qu'à un personnel spécialisé autorisé.

#### **Protection contre l'incendie**

- Les différents circuits électriques du concentrateur sous vide sont protégés par des fusibles.Si vous devez les changer, utilisez toujours des fusibles du même type et de la même capacité.

#### **Périmètre de sécurité**

- Réservez par principe un périmètre de sécurité minimum de 30 cm autour du concentrateur sous vide.
- N'entreposez jamais de substances dangereuses de quelque sorte que ce soit dans le périmètre de sécurité du concentrateur sous vide.
- Ne déposez jamais d'utensiles potentiellement dangereux, tels que des récipients en verre contenant des liquides, dans le périmètre de sécurité. Les liquides renversés risquent de s'infiltrer dans l'appareil et d'endommager des pièces électriques ou mécaniques.
- Aucun personnel ne doit rester plus longtemps que nécessaire dans le périmètre de sécurité du concentrateur sous vide.

### 3 Sécurité

---

#### Accessoires

- N'utilisez jamais le concentrateur sous vide avec des accessoires présentant des dommages.
- Utilisez exclusivement des accessoires de la société Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH, à l'exception des récipients en verre ou en plastique courant du commerce. Nous vous déconseillons expressément d'utiliser des ustensiles et accessoires de moindre qualité. Les bris de verre ou récipients éclatés peuvent provoquer des situations dangereuses au cours de la évaporation.

#### Manipulation de substances dangereuses

- Les directives générales en vigueur relatives à la manipulation de substances inflammables en laboratoire, ou sur le lieu de travail, doivent être respectées.
- Lors de la préparation des échantillons, le chargement et le déchargement du concentrateur sous vide et lors du dégivrage, certaines mesures de prudence adaptées sont à prendre.
- Prudence en cas de manipulation de substances dangereuses, telles que des acides ou bases puissants, des substances radioactives et des composés organiques volatils : en cas de fuite ou de renversement de ce type de substances, elles doivent être éliminées immédiatement.
- Si un échantillon contenant des substances dangereuses, telles que des acides ou bases puissants, des substances radioactives et des composés organiques volatils fuit ou se répand et que les substances entrent en contact avec l'intérieur de la chambre du rotor, celle-ci doit être immédiatement retirée.
- Prudence en cas de manipulation de solvants : éloigner toute source d'inflammation.
- Lorsque des solvants inflammables ou dangereux sont employés, la pompe à vide doit être aérée ou utilisée dans une hotte.

### 3.12 Risques résiduels

Les concentrateurs sous vide Christ ont été construits conformément à l'état actuel de la technique et aux règles de sécurité reconnues. Cependant, leur utilisation peut présenter un danger pour la santé ou la vie de l'utilisateur ou d'un tiers, ou entraîner des dommages pour l'appareil ou d'autres matériels.

- Interdisez toute utilisation non conforme du concentrateur sous vide (cf. chap. 1.2 - « Utilisation conforme »).
- N'utilisez le concentrateur sous vide que s'il est en parfait état.
- Corrigez immédiatement tout dysfonctionnement menaçant la sécurité.

## 4 Stockage et transport

### 4.1 Conditions de stockage

Afin d'assurer une protection efficace de l'appareil contre les dommages mécaniques et climatiques, respectez les consignes d'emballage et de stockage de la Fédération allemande des fabricants d'emballages en bois, de palettes et d'emballages d'exportation (Bundesverbandes Holzpackmittel, Paletten, Exportverpackung e. V.) (consignes d'emballage HPE) pour ce type d'appareil.

Le lieu de stockage doit notamment être

- non poussiéreux,
- sec,
- exempt de grandes variations de température,
- exempts de contraintes mécaniques.

### 4.2 Dimensions et poids

Données pour un concentrateur sous vide sans pompe à vide.

RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge	
Hauteur :	325 mm
Hauteur (couvercle ouvert) :	715 mm
Largeur :	550 mm
Profondeur :	520 mm + 20 mm raccord de vide
Poids :	environ 49 kg

### 4.3 Déballage

En fonction du matériel livré (accessoires), le concentrateur sous vide est emballé dans un carton ou dans une caisse en bois.

- Ouvrez la caisse ou le carton et sortez les boîtes contenant les accessoires.
- Enlevez le matériau d'emballage.
- Pour soulever le concentrateur sous vide et le dégager du carton ou de la caisse, saisissez-le par les côtés.



**PRUDENCE**

Le concentrateur sous vide **RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge** pèse environ 49 kg !

- Conservez l'emballage pour un éventuel transport ultérieur du concentrateur sous vide.

## 4 Stockage et transport

### 4.4 Dispositifs de sécurité pour le transport

Avant la mise en service, les dispositifs de sécurité pour le transport suivants doivent être retirés :

- Retirez l'élément en polystyrène protégeant le bloc à l'arrière de l'appareil.
- Retirez les couches de papier placées entre le couvercle et la chambre du rotor ; elles servent à empêcher que le couvercle ne se bloque par succion au cours du transport.

### 4.5 Transport interne

- Le concentrateur sous vide peut être porté par un nombre de personnes adéquat, en le tenant par le dessous des deux côtés.



**PRUDENCE**

Le concentrateur sous vide **RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge** pèse environ 49 kg !

- Pour soulever le concentrateur sous vide, saisissez-le par les côtés. Ne le saisissez jamais par le pupitre de commande en plastique. (voir les illustrations suivantes).

**correct**



**incorrect**



Fig. 6 : Soulever du concentrateur sous vide

- Lorsque que vous posez l'appareil, vérifiez toujours que ses pieds sont verticaux (voir les illustrations suivantes).

**correct**



**incorrect**



Fig. 7 : Pieds du concentrateur sous vide

- Pour le transporter sur de plus longues distances, placez le concentrateur dans un emballage adapté, de préférence dans son emballage d'origine.

## 5 Mise en place et raccordement

### 5.1 Emplacement, lieu d'utilisation

Le concentrateur sous vide ne doit être utilisé que dans une pièce fermée et sèche.

- La paillasse et la surface de travail doivent être stables et planes.
- Veillez à une aération suffisante. Ne laissez aucun papier, mouchoir ou objet de ce type derrière ou sous le concentrateur, au risque d'obstruer la circulation d'air.
- Prévoyez un espace de sécurité d'au moins 30 cm entre le mur et l'appareil pour que les orifices de ventilation de l'appareil soient opérationnels sur la totalité de leur section.
- La température ambiante doit être entre +10°C et +25°C.
- Ne soumettez pas le concentrateur sous vide à des contraintes thermiques élevées (par ex. en l'installant à proximité d'une source de chaleur).
- Évitez les rayonnements UV directs (rayons du soleil).

### 5.2 Alimentation électrique

#### 5.2.1 Type de raccordement



**DANGER**

#### Risques mortels par choc électrique

La tension de fonctionnement indiquée sur la plaque signalétique doit correspondre à la tension d'alimentation locale !

Les concentrateurs sous vide Christ sont des appareils appartenant à la classe de protection I. Les concentrateurs sous vide de cette série sont équipés d'un cordon d'alimentation à trois fils avec un connecteur IEC C13 (cf. chap. 10 - « Données techniques »).



**CONSEIL**

Le cordon d'alimentation amovible ne doit pas être remplacé par un cordon d'alimentation de dimensionnement inadéquat !

Une vis d'équilibrage de potentiel située à l'arrière à côté du raccordement du cordon d'alimentation électrique du concentrateur sous vide permet de vérifier l'état du conducteur de protection (cf. chap. 2.1.1 - « Composants fonctionnels et éléments de commande »).

#### 5.2.2 Protection électrique sur site

Une protection suffisamment dimensionnée pour le concentrateur sous vide est absolument indispensable dans l'installation du site.

## 5 Mise en place et raccordement

### 5.3 Vanne d'aération et d'injection d'air (« Bloc vanne »)

Le concentrateur sous vide est équipé d'une vanne d'aération et d'injection électromagnétique. À la fin du processus d'évaporation, la chambre du rotor est aérée à l'aide de cette vanne (manuellement ou dans le cadre du programme en cours d'exécution).

En outre, cette vanne permet d'injecter de l'air dans la chambre. En cas de dépassement de la valeur de vide de consigne, cette vanne s'ouvre très rapidement pour maintenir le vide à un niveau constant.



Fig. 8: Bloc vanne

#### **i** CONSEIL

L'aération de la chambre du rotor peut également se faire au moyen d'un gaz de protection non pressurisé.

#### Combinaisons de raccordement:

1. Aération et injection d'air avec l'air environnant (état du système livré)
  - 1 Embout pour tuyau d'aération
  - 2 Filtre à air
  - 3 Possibilité de raccordement d'un élément non utilisé : embout pour tuyau
  
2. Aération avec l'air environnant et injection d'air avec un gaz inerte
  - 1 Embout pour tuyau d'aération
  - 2 Embout pour tuyau d'injection d'air
  - 3 Possibilité de raccordement d'un élément non utilisé : filtre à air

## 5 Mise en place et raccordement

3. Aération et injection d'air avec un gaz inerte
  - 1 Embout pour tuyau d'aération
  - 2 Embout pour tuyau d'injection d'air
  - 3 Possibilité de raccordement d'un élément non utilisé : filtre à air



### PRUDENCE

Si un gaz (par ex. gaz inerte) est alimenté via ces raccords, les pas de vis doivent être étanchéifiés avec un produit adapté, par ex. Loctite® 542 (Loctite® N° de produit : 54223, flacon 10 ml).

## 5.4 Raccords de vide

Le raccordement côté vide s'effectue au moyen d'un tuyau de vide équipé de raccords à vide normalisés, de bagues ou de chaînes de serrage et de bagues de centrage.



### CONSEIL

Les raccords à petite bride doivent être montés correctement pour empêcher tout risque de fuite (cf. chap. 7.1.5 - « Raccords à petites brides »).

- 1 Bague de centrage
- 2 Bague de serrage
- 3 Raccord à bride

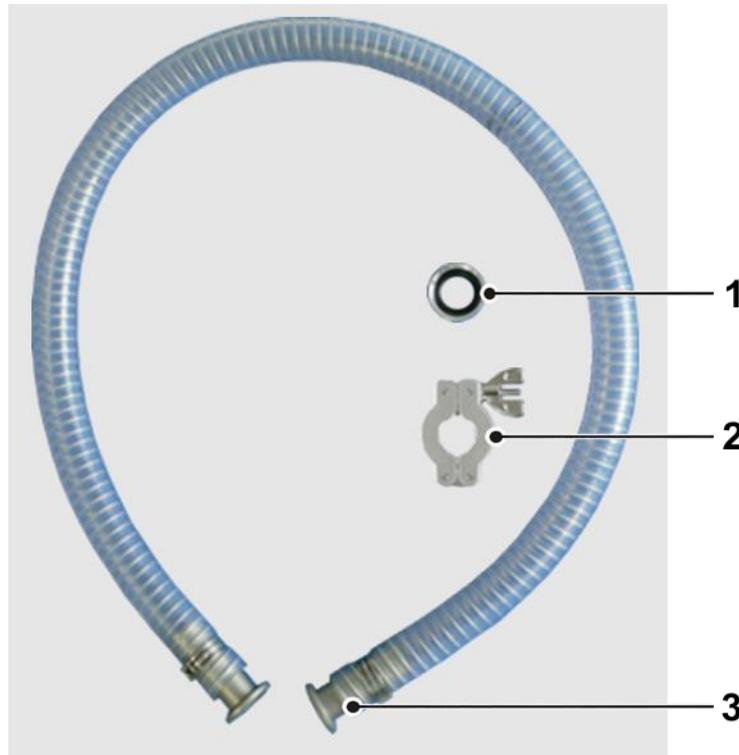


Fig. 1: Raccordement du vide

## 5 Mise en place et raccordement

### 5.5 Option : Installation de la vanne régulatrice de pression et du capteur de vide

Si une vanne régulatrice de pression et un capteur de vide sont utilisés, ils sont montés entre le concentrateur sous vide et la pompe à vide et raccordés aux connecteurs C13/C14 indiqués, situés sur la paroi arrière de l'appareil (cf. chap. 2.1.1 - « Composants fonctionnels et éléments de commande »).



Attention au sens de montage de la vanne régulatrice de pression !

- 1 Capteur de vide
- 2 Vanne régulatrice de pression

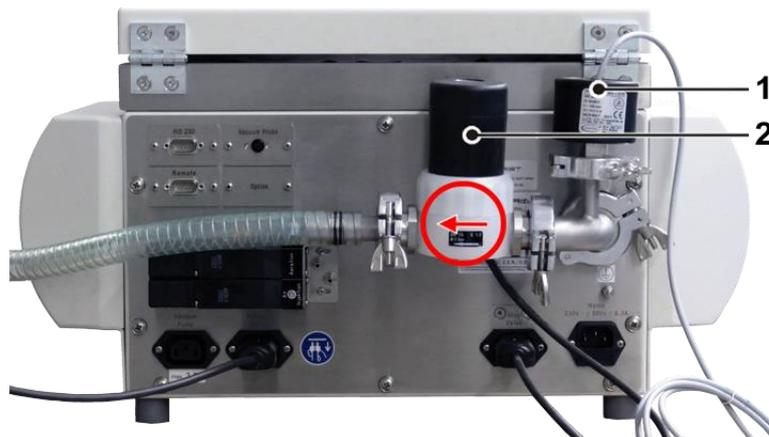


Fig. 9: Installation de la vanne régulatrice de pression et du capteur de vide

## 5.6 Raccordement du piège cryogénique et/ou de la pompe à vide

Le concentrateur sous vide peut être raccordé à d'autres composants pour assurer le pompage et la condensation des vapeurs produites.

### 5.6.1 Pompage des vapeurs produites au moyen d'une pompe à vide

Le pompage peut être assuré par la pompe à vide à membrane pour usage en chimie MZ 2C ou MD 4C. Les vapeurs sont ensuite condensées dans un condenseur d'émissions à refroidissement par fluide. Ce procédé convient aux échantillons à bas points d'ébullition contenant des solvants. La pompe à vide est connectée au raccord de vide du lyophilisateur et à la prise d'alimentation électrique indiquée, située sur la paroi arrière de l'appareil (cf. chap. 2.1.1 - « Composants fonctionnels et éléments de commande »).



La puissance électrique maximale alimentant la pompe à vide par l'intermédiaire du lyophilisateur est limitée. Respecter les indications de l'étiquette apposée au-dessus de la prise d'alimentation de la pompe à vide (voir fig. suivante) !

Si la puissance électrique nécessaire pour la pompe à vide est supérieure à la valeur indiquée, la pompe doit être alimentée séparément par une prise électrique du site.

- 1 Étiquette indiquant la puissance électrique maximale



Fig. 10 : Indication de la puissance électrique maximale délivrée à la pompe à vide (exemple)

Le connecteur d'alimentation de la vanne d'arrêt doit être raccordé sur le connecteur indiqué « Stop valve » situé à l'arrière du concentrateur.

- 1 Concentrateur sous vide  
2 Capteur de vide  
3 Vanne d'arrêt  
4 Tuyau de vide  
5 Pompe à vide

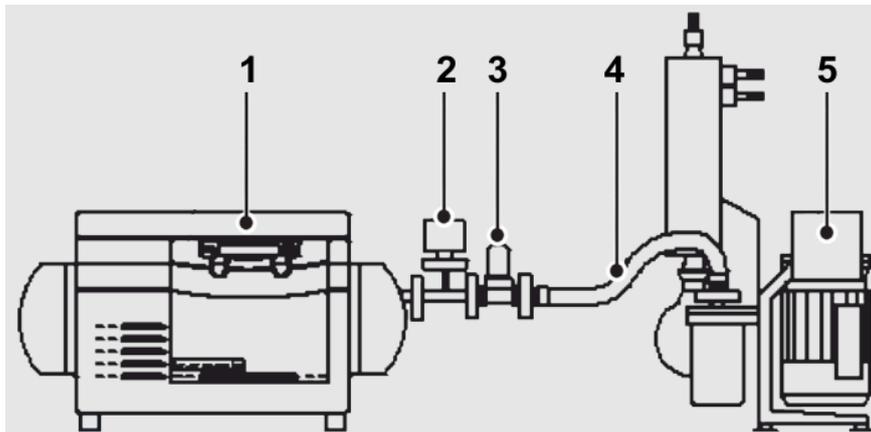


Fig. 11: Combinaison du RVC avec une pompe à vide et une vanne d'arrêt

## 5 Mise en place et raccordement

### 5.6.2 Condensation des vapeurs produites au moyen d'un piège cryogénique

Les vapeurs produites sont condensées, avant la pompe à vide raccordée, dans un piège cryogénique, par ex. le piège CT 02-50 ou CT 04-50.

Ce procédé convient aux échantillons aqueux à bas point d'ébullition contenant des solvants. Le concentrateur sous vide, le piège cryogénique et la pompe à vide sont raccordés entre eux. Le connecteur électrique de la vanne d'arrêt doit être branché dans le connecteur prévu, portant l'indication « Stop valve » sur l'arrière du concentrateur.

- 1 Concentrateur sous vide
- 2 Pompe à vide
- 3 Piège cryogénique
- 4 Vanne régulatrice de pression
- 5 Capot avec tuyaux de raccordement
- 6 Vanne d'arrêt
- 7 Capteur de vide

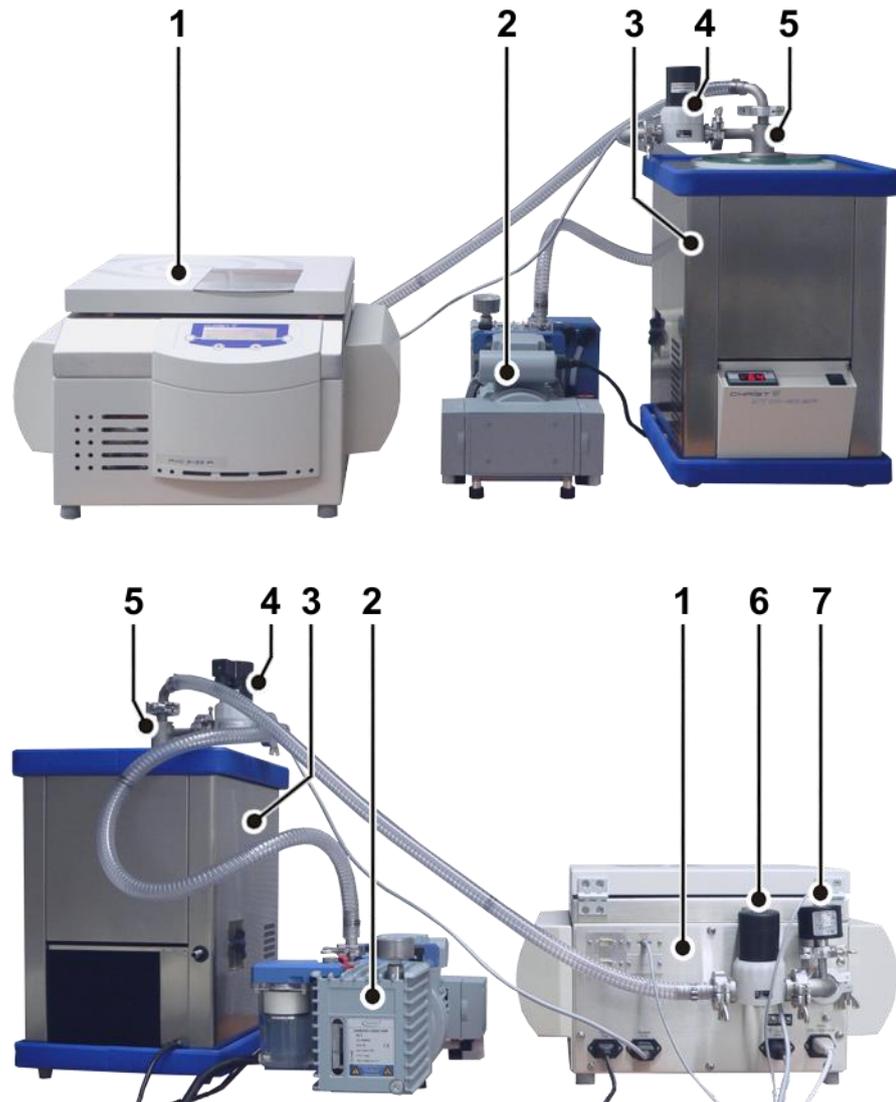


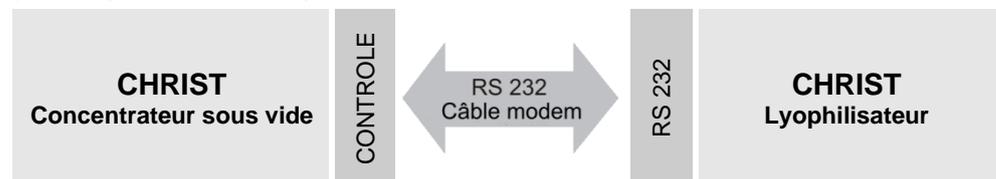
Fig. 12: Combinaison du concentrateur sous vide avec une pompe à vide

**5.6.2.1 Option : commande à distance du piège cryogénique avec le concentrateur sous vide**

Si vous utilisez un équipement de lyophilisation CHRIST comme piège cryogénique, vous pourrez le commander à partir de votre concentrateur sous vide.

Ainsi, le piège cryogénique sera mis en marche automatiquement pendant les opérations de préchauffage et d'évaporation du concentrateur. À la fin de l'évaporation, le piège cryogénique sera arrêté ou continuera de fonctionner selon le réglage effectué (cf chapitre 6.5.3.5 - « Options », « Settings » (Réglage), « Continuous operation coldtrap » (Fonctionnement continu du piège cryogénique)). La température du condenseur s'affiche directement dans la fenêtre de valeurs du concentrateur sous vide.

Le piège cryogénique doit être relié au concentrateur sous vide par un cordon modem nul RS232 (N° de produit 222 000). Vous devez ensuite activer l'option « Cooling trap control » (commande du piège cryogénique) (cf. chap. 6.5.3.5 - « Options »).



## 6 Fonctionnement

---

# 6 Fonctionnement

## 6.1 Première mise en marche



**ATTENTION**

Avant la première mise en marche, vérifiez que le concentrateur sous vide est correctement monté et installé (cf. chap. 5 - « Mise en place et raccordement »).

## 6.2 Mise sous tension

- Appuyez sur le commutateur d'alimentation sur le côté avant droit de l'appareil.

Le système de commande CDplus effectue d'abord un contrôle automatique et une initialisation. Cela peut prendre quelques secondes.

- Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde !

## 6.3 Ouverture et fermeture du couvercle

Le couvercle peut être ouvert quand la chambre du rotor est aérée et que le rotor est immobile. Il est impossible de faire démarrer le concentrateur sous vide tant que le couvercle est ouvert.

- Sélectionnez « mode » en appuyant sur la touche de fonction gauche.
- À l'aide des touches haut/bas, sélectionnez « Open lid » (ouverture du couvercle).
- Pour fermer, appuyez à deux mains sur le couvercle jusqu'à ce que vous entendiez s'enclencher le verrou.



**DANGER**

### **Risque d'écrasement lors de la fermeture du couvercle**

- Ne pas mettre les doigts entre le couvercle et le bâti lors de la fermeture du couvercle. Risque d'écrasement !

## 6.4 Installation des rotors et des accessoires

### 6.4.1 Installation des rotors angulaires

- Utilisez uniquement les récipients adaptés au rotor (cf. chap. 11.2 - « Gamme de rotors »).
- Installez toujours les mêmes accessoires sur des emplacements opposés sur le rotor et remplissez-les avec des charges identiques, afin d'éviter les balourds.
- Glissez le rotor chargé sur le support du rotor, jusqu'à la butée.



#### CONSEIL

En fonction des équipements utilisés, il peut être possible de monter jusqu'à trois rotors en même temps sur le support du rotor.

- Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde (cf. chap. 3 - « Sécurité ») !

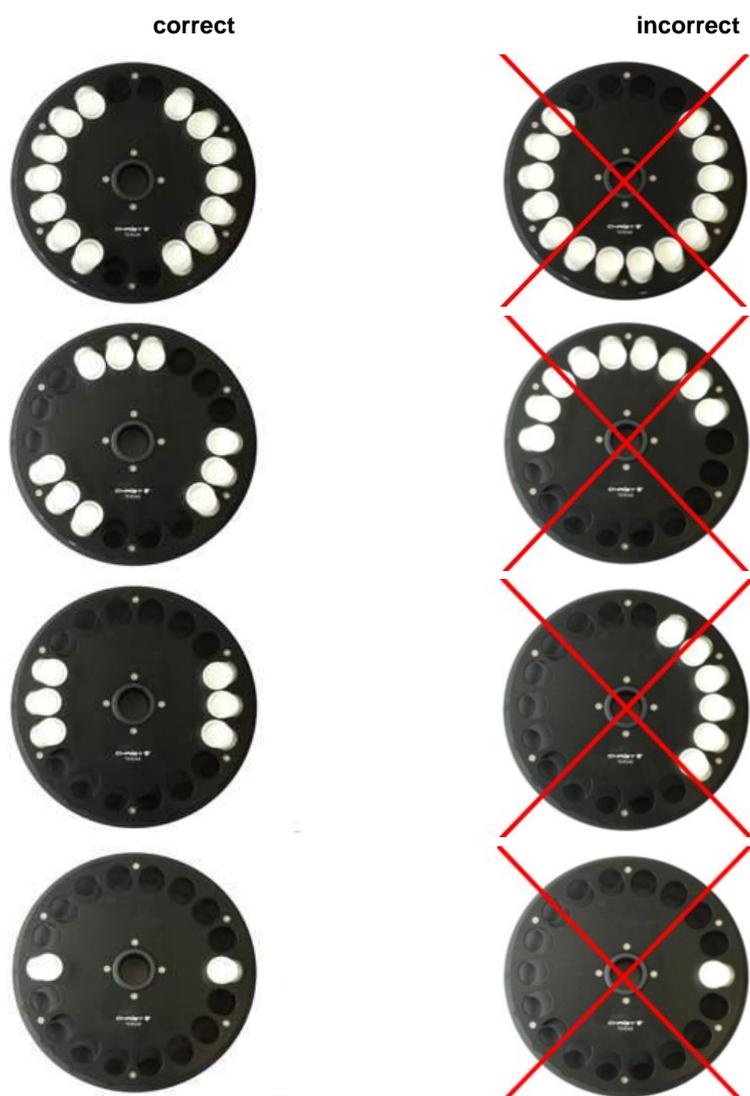


Fig. 13: Chargement symétrique des rotors angulaires

## 6 Fonctionnement

---

### 6.4.2 Installation des rotors libres

- Chargez le rotor de manière symétrique afin d'éviter les balourds.
- Glissez le rotor chargé sur le support du rotor, jusqu'à la butée.
- Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde (cf. chap. 3 - « Sécurité ») !

### 6.4.3 Installation des accessoires

- Utilisez uniquement les récipients adaptés au rotor monté sur le concentrateur sous vide (cf. chap. 11.2 - « Gamme de rotors »).
- Lors de l'utilisation d'un rotor libre, installez toujours des nacelles sur toutes les positions.
- Installez toujours les mêmes accessoires sur des emplacements opposés sur le rotor et remplissez-les avec des charges identiques, afin d'éviter les balourds.

#### Évaporation avec des récipients différents

Il est possible de travailler avec des récipients de tailles différentes. Les emplacements opposés doivent être chargés avec les mêmes récipients (voir l'illustration suivante).

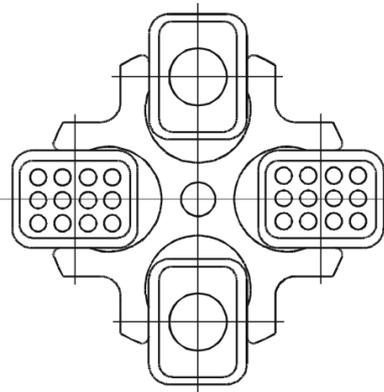


Fig. 14: Chargement autorisé du rotor libre avec des récipients de tailles différentes

### Évaporation à faible capacité

Placez les récipients symétriquement pour que les nacelles et leur suspension soient chargées de façon uniforme.

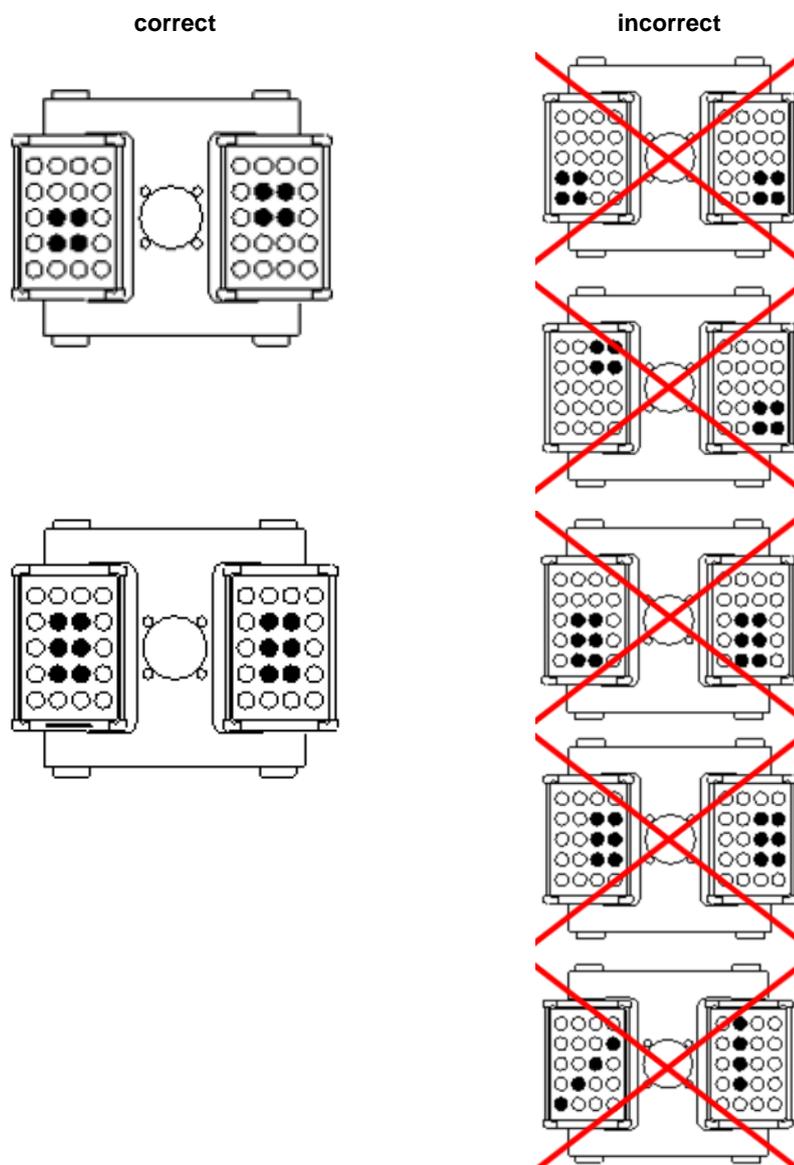


Fig. 15: Chargement autorisé des rotors libres avec un faible capacité

#### 6.4.3.1 Récipients

- Remplissez les récipients à l'extérieur du concentrateur sous vide. Les solvants s'infiltrant dans les nacelles ou les portoirs provoquent de la corrosion.
- Remplissez soigneusement les récipients aux mêmes poids.
- Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde (cf. chap. 3 - « Sécurité ») !

## 6 Fonctionnement

### 6.4.3.2 Portoirs

Les portoirs doivent être chargés symétriquement et avec les mêmes accessoires et le même remplissage afin d'éviter des balourds.

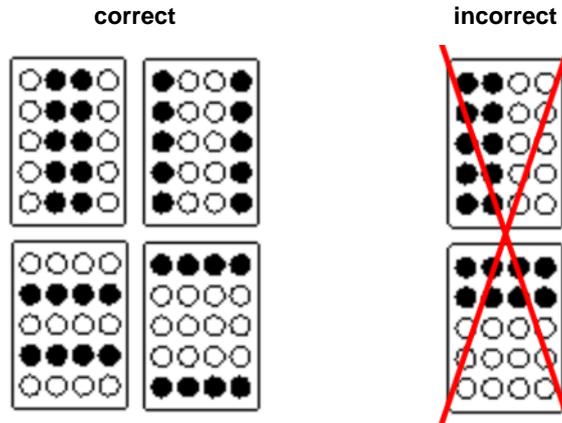


Fig. 16: Chargement symétrique des portoirs

### 6.4.3.3 Nacelles

Les nacelles doivent être chargées symétriquement par rapport à leur pivot afin d'assurer un pivotement de 90° en rotation.

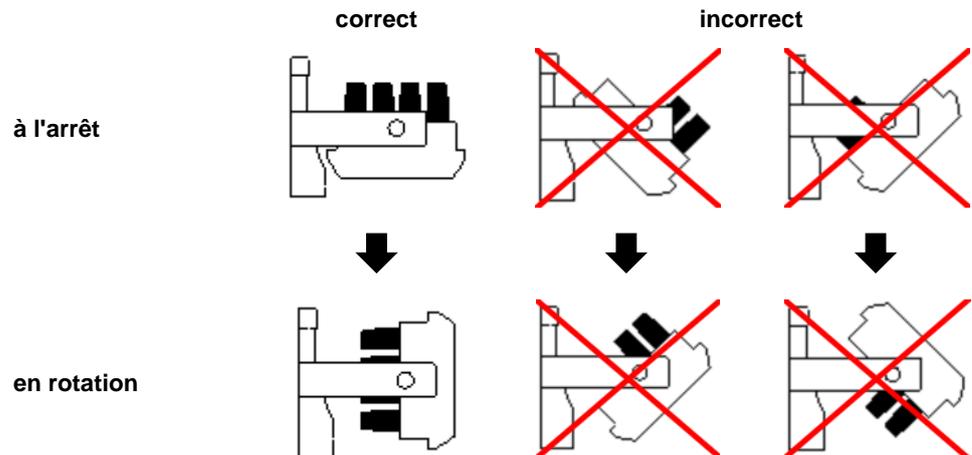


Fig. 17: Chargement symétrique des nacelles

## 6 Fonctionnement

- Le centre de gravité de la nacelle chargée doit se situer sous le pivot. Si le centre de gravité est trop haut, la nacelle chargée risque de se détacher du pivot.

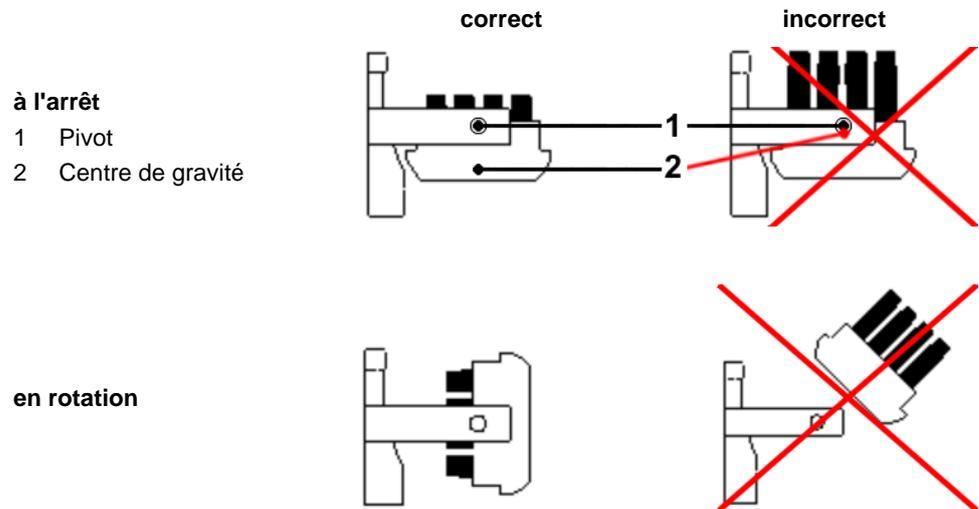


Fig. 18: Chargement des nacelles avec prise en compte du centre de gravité

## 6 Fonctionnement

### 6.5 Système de commande CDplus

Le système de commande CDplus (« Concentrator Display Plus ») a été conçu exclusivement pour pouvoir commander les processus d'évaporation par rotation. L'interface utilisateur clairement conçue permet une utilisation intuitive de l'appareil.

#### 6.5.1 Panneau de commande

- 1 Touche de fonction gauche
- 2 Touche de fonction droite
- 3 Touche « haut »
- 4 Touche « bas »
- 5 Écran

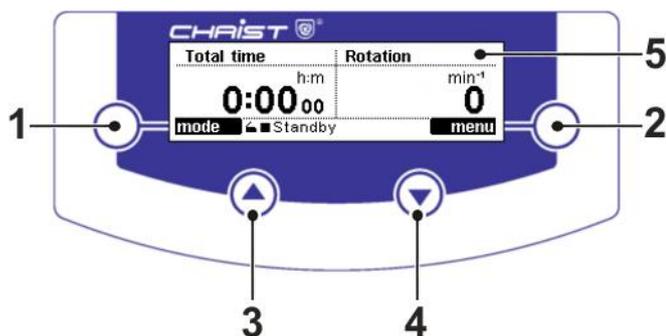


Fig. 19: Panneau de commande du système CDplus

#### Touches de fonction (1+2)

L'action des touches de fonction varie en fonction du menu ouvert, du mode de fonctionnement de l'appareil et de la phase en cours. L'action de chaque touche est indiquée sur l'écran à côté de la touche.



Fig. 20: Indication de l'action des touches de fonction, ici la touche gauche appelle la fonction « mode » et la touche de droite appelle la fonction « menu »

#### Touche « haut » et touche « bas » (3+4)

Ces touches permettent de sélectionner les fonctions et valeurs disponibles ou de modifier les paramètres sélectionnés.

Ces touches permettent également de commander les canaux de mesure dans les fenêtres de valeurs. Dans ce cas, la touche « Haut » est assignée à la fenêtre de valeurs de gauche et la touche « Bas » modifie l'affichage de la fenêtre de valeurs de droite.

- Pour sélectionner un canal, appuyez sur la touche « Haut » ou « Bas », autant de fois que nécessaire, jusqu'à ce que le canal de mesure souhaité s'affiche dans la fenêtre de valeurs correspondante.

### Écran (5)

La fenêtre principale de l'écran est partagée entre 3 zones : la fenêtre des valeurs, l'indication de l'action des touches de fonction et la ligne d'état. Toutes les principales données relatives au processus, telles que les valeurs réelles et de consignes, les menus et les informations sur le processus sont affichées dans la fenêtre principale (cf. Fig. ci-dessous).

- 6 Fenêtre de valeurs
- 7 Indication de l'action des touches de fonction
- 8 Ligne d'état

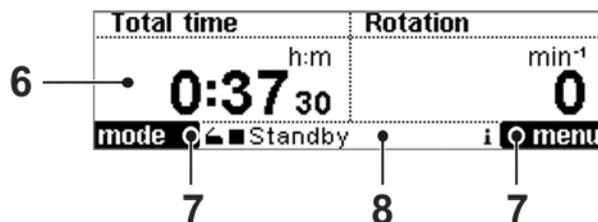


Fig. 21: Organisation de l'écran du système de commande CDplus

### Fenêtre de valeurs (6)

Les fenêtres de valeurs s'affichent après initialisation du microprogramme. Les deux fenêtres sont identiquement agencées. Le choix du canal de mesure s'effectue à l'aide des touches « Haut » et « Bas » (voir ci-dessus).

- 9 Canal de mesure
- 10 Valeur de consigne (affichée seulement en mode « marche »)
- 11 Unité de la valeur
- 12 Valeur réelle

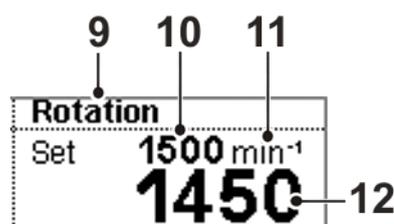


Fig. 22: Fenêtre de valeurs

Les mesures disponibles peuvent être affichées dans la zone gauche ou droite de la fenêtre de valeurs. Vous pouvez ainsi sélectionner la combinaison de valeurs que vous souhaitez afficher parmi les données suivantes :

- vitesse du rotor
- vide (uniquement si un capteur de vide est installé)
- pression de sécurité (uniquement si un capteur de vide est installé)
- température de la chambre du rotor
- température du condenseur (uniquement avec l'option « commande piège cryogénique »)
- durée totale (indique la durée totale du processus)
- durée de la section (indique la durée d'une phase, par exemple préchauffage, évaporation, ou d'une section d'un programme)

### Action des touches de fonction (7)

voir « touches de fonction (1+2) »

## 6 Fonctionnement

### Ligne d'état (8)

La ligne d'état située au bas de l'écran indique l'état du couvercle, le mode de fonctionnement actuel, la phase en cours et éventuellement les informations disponibles. La ligne d'état est toujours affichée.

- 13 Symbole d'état du couvercle
- 14 Symbole du mode de fonctionnement
- 15 Phase en cours
- 16 Symbole d'informations disponibles

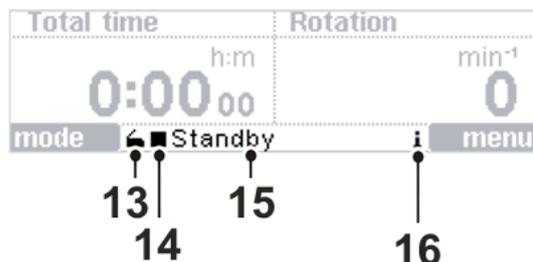


Fig. 23: Ligne d'état

### État du couvercle (13)



Le couvercle est ouvert.



Le couvercle est fermé.



Le couvercle n'est pas complètement fermé.

- Appuyez sur les deux côtés du couvercle pour le fermer complètement.

### Mode de fonctionnement (14)



Le concentrateur sous vide est en mode « Standby » (veille). Toutes les unités sont désactivées.



Le concentrateur sous vide est en mode « Run » (marche). L'appareil est en fonctionnement continu.



Le concentrateur sous vide est en mode « Run » (marche). La minuterie est activée.

### Phase en cours (15)

Open lid  
(Ouverture du couvercle)

Le rotor est à l'arrêt, le couvercle peut être ouvert.

Warm Up  
(Préchauffage)

La pompe à vide et/ou le piège cryogénique sont en phase de préchauffage.

Evaporation manual  
(Évaporation manuelle)

Le concentrateur sous vide est en phase d'évaporation commandée manuellement

Evaporation program  
(Programme d'évaporation)

Le concentrateur sous vide est en phase d'évaporation programmée

### Informations disponibles (16)



Le symbole d'informations disponibles clignote une fois par seconde s'il y a des informations concernant le processus ou l'appareil (des messages d'erreur, des messages de processus ou des informations générales).

Pour consulter ces informations, ouvrez le menu « Process & equipment info » (cf. chap. 6.5.3.4 - « Process & equipment info (Informations sur le processus et les équipements) »)

**6.5.2 Mode**

Lorsque la fenêtre de valeurs est active, appuyez sur la touche de fonction gauche pour sélectionner un mode. Vous pouvez sélectionner les phases individuelles comme suit :

- Appuyez sur la touche de fonction gauche « mode ». Le menu « Start with phase » (Démarrer avec la phase...) (voir l'illustration) s'affiche.
- Sélectionnez le menu souhaité avec les touches « haut » et « bas ».
- Confirmez la sélection en appuyant sur la touche de fonction droite « enter » (entrer).

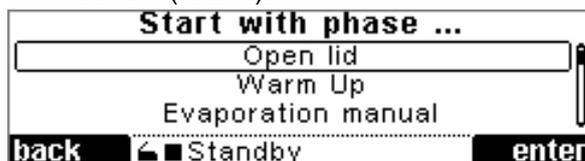


Fig. 24: Sélection du mode

**Open lid (Ouverture du couvercle)**

Le couvercle ne peut être ouvert que lorsque le rotor est parfaitement immobile. Pendant l'évaporation, l'ouverture du couvercle n'est pas possible.



**DANGER**

**Risque de brûlure sur les surfaces chaudes !**

Au cours du fonctionnement du concentrateur sous vide, le bâti, le couvercle et l'intérieur de l'appareil peuvent atteindre une température supérieure à 50°C en surface.

Risque de brûlure !

**Warm Up (Préchauffage)**

Avant le processus d'évaporation, la pompe à vide et le piège cryogénique doivent généralement être préchauffés afin d'atteindre la température de fonctionnement.

La phase Warm Up (Préchauffage) peut être lancée à cet effet, avec ou sans le rotor installé. Vous pouvez programmer sa durée et sa température (cf. chap. 6.5.3.5 - « Options »).

La phase de préchauffage se déroule ainsi :

- La chambre du rotor avec ou sans le rotor et avec le couvercle fermé est mise à température.
- La pompe à vide est mise sous tension.
- Le piège cryogénique est mis sous tension s'il est relié au concentrateur sous vide via le système de commande (cf. chap. 5.6 - « Raccordement du piège cryogénique et/ou de la pompe à vide »).

Après écoulement de la durée de préchauffage réglée, le message suivant s'affiche :

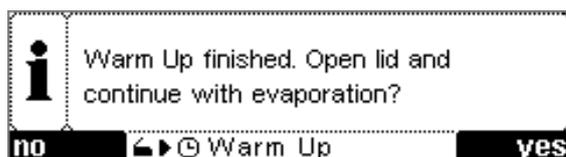


Fig. 25: Message en fin de préchauffage (Préchauffage terminé. Voulez-vous ouvrir le couvercle et poursuivre avec l'évaporation ?)

- Ouvrez le couvercle et retirez le rotor ou installez le rotor chargé.

## 6 Fonctionnement

- Refermez le couvercle. Le menu « Continue with phase... » (Poursuivre avec la phase...) s'affiche.

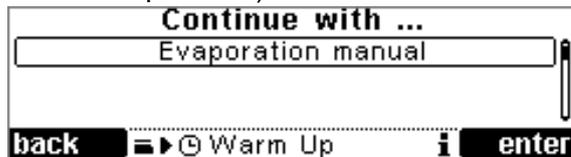


Fig. 26: Les options pour poursuivre avec l'évaporation

- Sélectionnez la phase souhaitée pour terminer le processus.

### Arrêt anticipé du préchauffage

Pendant la phase de préchauffage, les fonctions « Open lid » (Ouverture du couvercle), « Continue with phase » (Poursuivre avec la phase) ou « Stop Warm Up » (Arrêter le préchauffage) peuvent être sélectionnées à l'aide de la touche de fonction gauche, « mode ».

Si une de ces fonctions est sélectionnée, le préchauffage est arrêté.

### **Evaporation manual (Évaporation manuelle) et Evaporation program (Programme d'évaporation)**

Lorsque l'appareil est en mode Standby (Veille), la phase d'évaporation peut être directement commencée sans préchauffage. Pour cela, sélectionnez les fonctions « Evaporation manual » (Évaporation manuelle) ou Evaporation program (Programme d'évaporation) dans le menu « Start with phase... » (Commencez avec la phase).



Le mode « Evaporation program » (Programme d'évaporation) ne peut être démarré que si un programme a au préalable été créé (cf. chap. 6.5.3.2 - « Program administration (Administration des programmes) »).

### Arrêt anticipé de l'évaporation

Lorsque le temps prédéterminé est écoulé, l'évaporation s'arrête automatiquement. Le processus peut également être arrêté de manière anticipée.

- Appuyez sur la touche de fonction gauche pour ouvrir le menu « Select mode » (Choisir un mode).
- Sélectionnez l'option « Stop evaporation » (Arrêter l'évaporation).
- Appuyez sur la touche de fonction droite pour confirmer ce choix.

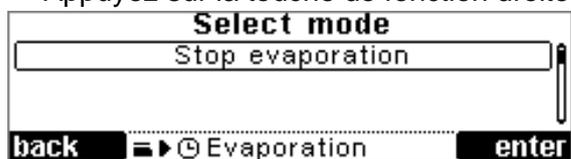


Fig. 27: Arrêt manuel de l'évaporation

Pour terminer l'évaporation, la chambre est entièrement aérée et le rotor est immobilisé. Le processus est terminé lorsque le système vous demande s'il doit ouvrir le couvercle.

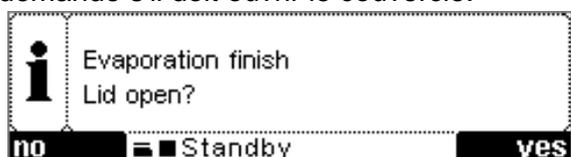


Fig. 28: Message après l'arrêt de l'évaporation : Fin de l'évaporation. Voulez-vous ouvrir le couvercle ?

### 6.5.3 Main menu (Menu principal)

Pour afficher le Main menu (Menu principal), appuyez sur la touche de fonction droite dans la fenêtre principale. Le menu principal propose les sous-menus suivants :

- Change set values for manual mode (Modification des valeurs de consigne pour le mode manuel (cf. chap. 6.5.3.1 - « Change set values for manual mode (Modifier les valeurs de consigne pour le mode manuel) »))
- Program administration (Administration des programmes (cf. chap. 6.5.3.2 - « Program administration (Administration des programmes) »))
- Special functions (Fonctions spéciales (cf. chap. 6.5.3.3 - « Special functions (Fonctions spéciales) »))
- Process & equipment Info (Informations sur le processus et les équipements (cf. chap. 6.5.3.4 - « Process & equipment info (Informations sur le processus et les équipements) »))
- Options (cf. chap. 6.5.3.5 - « Options »)

- 1 Liste des options
- 2 Titre du menu ouvert
- 3 Sélection
- 4 Barre de défilement
- 5 Touche de fonction pour quitter le menu
- 6 Touche de fonction pour sélectionner un sous menu

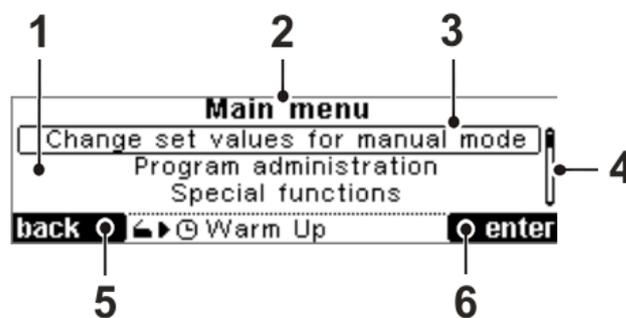


Fig. 29: Structure du menu principal

#### 6.5.3.1 Change set values for manual mode (Modifier les valeurs de consigne pour le mode manuel)

- Sélectionnez une valeur de consigne à l'aide des touches « haut » et « bas ». La valeur sélectionnée est affichée dans un cadre.



Fig. 30: Sélection des valeurs de consigne pour le mode manuel

- Appuyez sur la touche de fonction droite « edit » (éditer) pour confirmer la sélection. La valeur sélectionnée s'affiche blanc sur noir.



Fig. 31: La valeur de consigne sélectionnée s'affiche blanc sur noir

- Modifiez la valeur de consigne à l'aide des touches « haut » et « bas ».
- Appuyez sur la touche de fonction droite « ok » pour confirmer la modification.

La valeur de consigne est maintenant modifiée. Pour l'évaporation manuelle, plusieurs valeurs de consignes doivent être réglées.

## 6 Fonctionnement

### Timer Evaporation (Minuterie d'évaporation)

Vous pouvez régler une durée entre 1 minute et 200 heures. Lorsque l'affichage indique 00:00 h:m, appuyez sur la touche « bas » pour afficher le symbole ∞. La minuterie est alors désactivée et l'appareil fonctionne en continu.

### Timer Heating (Minuterie du chauffage)

La valeur réglée dans l'option Timer Evaporation (Minuterie d'évaporation) est reprise dans l'option Timer Heating (Minuterie du chauffage).

Pour certains processus d'évaporation, il est cependant préférable de réduire la durée du chauffage. Dans ce cas, corrigez la valeur de consigne de la minuterie du chauffage (« Timer Heating »). La valeur réglée pour la minuterie du chauffage doit toujours être inférieure ou égale à celle choisie pour la minuterie d'évaporation (« Timer Evaporation »).

### Temperature (Température)

Vous pouvez choisir une température entre  $-80^{\circ}\text{C}$  et  $+80^{\circ}\text{C}$ .



Étant donné que le concentrateur sous vide ne possède pas de système de réfrigération actif, il est impossible de parvenir à des températures inférieures à la température ambiante de la pièce où l'appareil est installé. Cependant, dans certains processus particuliers (par exemple pour travailler avec un produit congelé), il peut être utile de régler une température de ce type.

### Vacuum (Vide) (uniquement si un capteur de vide est installé)

Cette valeur de consigne détermine le niveau de vide dans la chambre du rotor. Vous pouvez sélectionner une valeur entre 1 000 mbar et 0,1 mbar.

### Safety pressure (Pression de sécurité) (seulement si un capteur de vide est installé)

La → *pression de sécurité* désigne la pression à laquelle le chauffage pour la mise à température des récipients fonctionne. Si la pression de sécurité est dépassée, l'alimentation énergétique s'arrête.

L'échelle de réglage pour la pression de sécurité est 1 000 mbar à 0,1 mbar.

- Avec une valeur de consigne de vide entre 1 et 100 mbar, la valeur de consigne de la pression de sécurité doit être supérieure de 5 mbar à la valeur de consigne de vide.
- Avec une valeur de consigne de vide entre 1 et 1 000 mbar, la valeur de consigne de la pression de sécurité doit être supérieure de 10 mbar à la valeur de consigne de vide.

### Alarm Temperature (Température d'alarme) (seulement pour RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge)

Vous pouvez déduire la fin du processus de dessiccation en fonction de la température du produit : si le médium est évaporé, le capteur produit n'est plus refroidi. En conséquence, la température du produit augmente. En fonction de la sensibilité du produit à la température, il peut se révéler utile de définir une valeur limite, via la température d'alarme, qui commandera la coupure du chauffage. Pour définir cette valeur limite, vous devez prendre en considération le fait que l'énergie précédemment apportée dans l'appareil (par ex. énergie calorifique du rotor ou de la chambre du rotor) va continuer à augmenter la température du produit après l'arrêt du chauffage. La plage de réglage de la température d'alarme est de  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+60^{\circ}\text{C}$ .

### 6.5.3.2 Program administration (Administration des programmes)

Contrairement à l'évaporation manuelle, le programme d'évaporation permet de définir à l'avance le déroulement du processus d'évaporation.

Un programme d'évaporation est divisé en sections. Pour chaque section du programme, les valeurs de consigne de durée, température, vide, pression de sécurité et vitesse devront être définies.

Vous pouvez créer 16 programmes d'évaporation maximum. Un programme doit comprendre au minimum trois et au maximum 80 sections.



Plus la vitesse est élevée, plus l'énergie calorifique induite par la chaleur émanant de l'unité moteur est importante. Pour les produits présentant une sensibilité thermique, il convient en conséquence de choisir une vitesse de rotation plus lente, afin d'empêcher un apport d'énergie trop important et un réchauffement inacceptable du produit.



Si, au cours d'un processus d'évaporation, la température augmente trop vite, l'apport énergétique dans le système risque d'être trop important. Il peut en résulter une interruption du vide, ce qui interrompt le processus d'évaporation et peut, dans certaines circonstances, détruire le produit traité. Pour que le processus se déroule de manière contrôlée, l'augmentation de la valeur de consigne doit être régulière d'une section de programme à l'autre. La valeur de consigne définie pour la section est atteinte à la fin de la section du programme.

Concernant l'estimation de l'augmentation de la température, reportez-vous au chapitre 11.1 - « Relations mathématiques ».

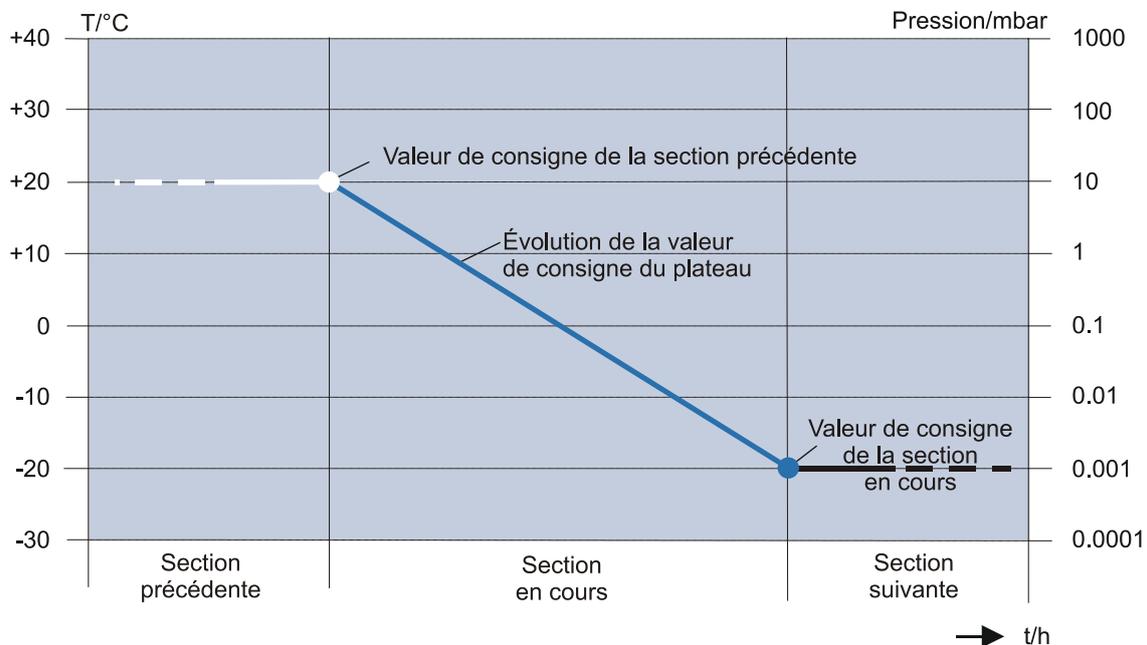


Fig. 32: Représentation graphique de l'évolution de la valeur de consigne

## 6 Fonctionnement

### New program (Nouveau programme)

Vous pouvez créer un nouveau programme à partir d'un modèle de programme existant. Il suffit d'adapter le modèle en modifiant les valeurs de consigne, en ajoutant ou en supprimant des sections. Le système attribue automatiquement un nouveau numéro de programme.

- Dans le menu « Program administration » (Administration des programmes), sélectionnez l'option « New program » (Nouveau programme) et confirmez. Le message suivant s'affiche:

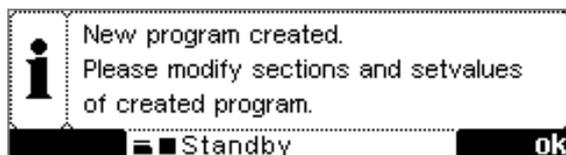


Fig. 33: Nouveau programme créé

- Appuyez sur la touche de fonction droite pour confirmer.
- Procédez ensuite comme si vous éditiez un programme (voir ci-dessous).

### Edit program (Éditer un programme)

- Dans le menu « Program administration » (Administration des programmes), sélectionnez l'option « Edit program » (Éditer un programme) et confirmez. Une liste de tous les programmes disponibles s'affiche.

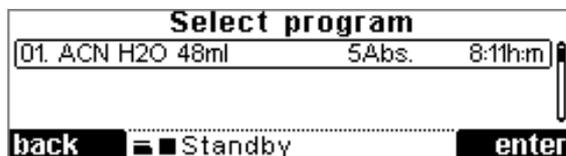


Fig. 34: Liste des programmes

- Sélectionnez le programme désiré et confirmez. Le programme s'ouvre pour l'édition.
- Pour modifier le nom du programme, ouvrez le menu « Program parameter » (Paramètres du programme). Ensuite, vous pouvez déplacer le curseur à droite et à gauche à l'aide des touches de fonction et modifier le caractère indiqué par le curseur à l'aide des touches « haut » et « bas ».
- Lorsque le curseur est placé à la fin du nom du programme, confirmez en appuyant sur la touche de fonction « ok ». Le nom du programme est enregistré.

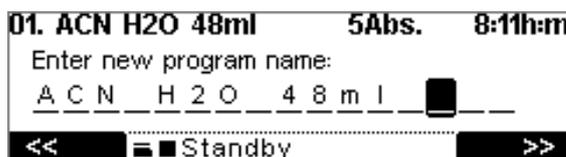


Fig. 35: Modification du nom d'un programme

Sélectionnez l'option « Edit program sections » (Éditer les sections du programme) pour modifier chaque section du programme. Les valeurs de consigne et les sections sont affichées sous forme de tableau.

Section	Start	1	2
Zeit h:m		0:10	1:00
Temperature °C	30	30	60
Vacuum mbar		24	24
<b>back</b>		<b>edit</b>	

Fig. 36: Tableau des différentes sections

- Faites défiler les sections à l'aide des touches « haut »/« bas » jusqu'à ce que la section à modifier soit affichée dans la colonne du milieu du tableau.
- Confirmez avec la touche de fonction droite « edit » (éditer). Un menu apparaît.

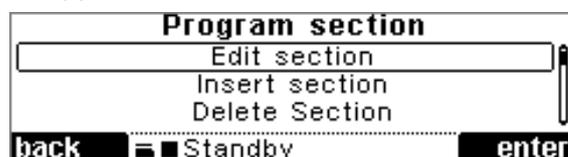


Fig. 37: Menu « Program section » (Sélection du programme)

- Sélectionnez l'option de menu souhaitée pour modifier (« Edit section ») ou supprimer (« Delete section ») la section sélectionnée ou encore insérer une nouvelle section (« Insert section »).
- Confirmez l'option choisie avec la touche de fonction droite « enter » (entrer). Le menu se ferme.

### Copy program (Copier un programme)

- Dans le menu « Program administration » (Administration des programmes), sélectionnez l'option « Copy program » (Copier un programme) et confirmez. Une liste de tous les programmes disponibles s'affiche.
- Sélectionnez le programme dans la liste des programmes et confirmez. Le système crée une copie du programme sur un emplacement de programme disponible. Vous pourrez ensuite l'éditer.

### Delete program (Supprimer un programme)

- Dans le menu « Program administration » (Administration des programmes), sélectionnez l'option « Delete program » (Supprimer un programme) et confirmez. Une liste de tous les programmes disponibles s'affiche.
- Sélectionnez le programme souhaité dans la liste des programmes et confirmez. Le message suivant apparaît :

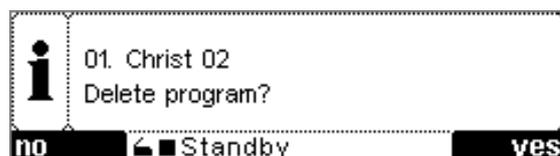


Fig. 38: Message concernant la suppression d'un programme : Voulez-vous vraiment supprimer ce programme ?

- Confirmez. Le programme est supprimé.

## 6 Fonctionnement

### Program memory information (Informations concernant la mémoire des programmes)

- Dans le menu « Program administration » (Administration des programmes), sélectionnez l'option « Program memory information » (Informations concernant la mémoire des programmes) et confirmez. Le système affiche des informations concernant le nombre de programmes et de sections disponibles dans la mémoire des programmes.

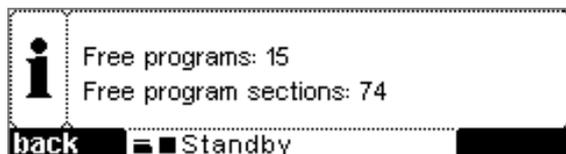


Fig. 39: Informations concernant la mémoire des programmes  
Programmes libres : 15  
Sections de programme libres : 74

### 6.5.3.3 Special functions (Fonctions spéciales)

#### Pressure increase test (Mesure de l'augmentation de la pression)



Le → *Test d'augmentation de la pression* ne peut être effectué qu'au moyen du capteur de vide installé.

#### Définition des valeurs de consigne

- Dans le menu principal, dans le sous-menu « Special functions » (Fonctions spéciales), sélectionnez « Pressure increase test » (Test d'augmentation de la pression), puis confirmez.
- Dans le menu « Pressure increase test » (Test d'augmentation de la pression), sélectionnez l'option « Parameter pressure increase test » (Paramètres du test d'augmentation de la pression).
- Saisissez les valeurs de consigne, confirmez et fermez le menu.

#### Pour effectuer un test d'augmentation de la pression :

- Dans le menu principal, dans le sous-menu « Special functions » (Fonctions spéciales), sélectionnez « Pressure increase test » (Test d'augmentation de la pression), puis confirmez.
- Dans le menu « Pressure increase test » (Test d'augmentation de la pression), sélectionnez l'option « Start pressure increase test » (Commencer le test d'augmentation de la pression), puis confirmez.

Le test d'augmentation de la pression commence. L'avancement du test et l'augmentation de la pression mesurée sont affichés à l'écran.

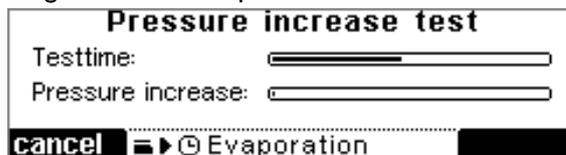


Fig. 40: Représentation graphique du test d'augmentation de la pression. La durée écoulée du test et l'augmentation de la pression sont affichées.

Lorsque la durée du test est entièrement écoulée, une fenêtre d'information affiche les résultats du test d'augmentation de la pression effectué.

### 6.5.3.4 Process & equipment info (Informations sur le processus et les équipements)

La fonction « Process & equipment info » (Informations sur le processus et les équipements) présente à l'utilisateur les messages d'erreur et les informations concernant le processus et le système.

Lorsqu'il y a un message, le système produit un signal sonore, le symbole « i » apparaît dans la ligne d'état et la fenêtre « Process & equipment info » (Informations sur le processus et les équipements) s'ouvre. Si l'utilisateur a ouvert un menu, la fenêtre n'apparaît à l'écran que lorsque l'utilisateur est sorti du menu.

- 1 Message
- 2 État de l'information
- 3 Nombre de messages
- 4 Touche de fonction pour quitter la fenêtre
- 5 Touche de fonction pour confirmer le message

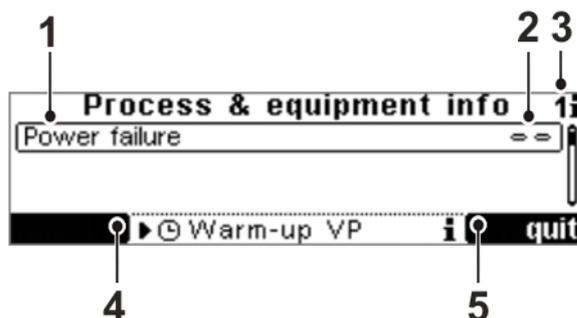


Fig. 41: La fenêtre « Process & equipment info »

En outre, cette fenêtre peut être affichée à tout moment afin de vérifier la présence éventuelle de messages.



Les messages d'erreur sont présentés en détail dans le chapitre 7 « Dysfonctionnements et recherche des erreurs ».

#### État des informations

Chaque information présentée dans la fenêtre « Process & equipment info » peut prendre trois états différents :

-  = Information présente, non confirmée
-  ✓ Information présente, confirmée
-  = La cause du message n'est plus présente, information non confirmée

Le signal sonore continue à être émis jusqu'à ce que toutes les informations aient été confirmées.

Dès que la cause du message n'est plus présente et l'information est confirmée, elle est supprimée de la fenêtre « Process & equipment info ».

Lorsque toutes les informations ont été confirmées, vous pouvez quitter la fenêtre « Process & equipment info » en appuyant sur la touche de fonction « back » (retour).

## 6 Fonctionnement

### 6.5.3.5 Options

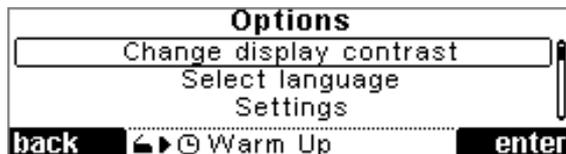


Fig. 42: Le menu « Options »

#### Change display contrast (Ajuster le contraste de l'écran)

- Sélectionnez l'option « Change display contrast » (Ajuster le contraste de l'écran).
- Le contraste peut être ajusté à l'aide des touches « haut » et « bas ».
- Appuyez sur la touche de fonction droite pour confirmer.

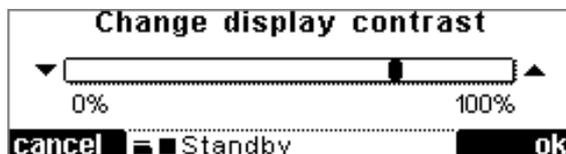


Fig. 43: Ajustement du contraste

#### Select language (Sélectionner la langue d'affichage)

Vous pouvez choisir anglais ou allemand comme langue d'affichage du système de commande CDplus.

- Sélectionnez l'option « Select language » (Sélectionner la langue).
- Sélectionnez une langue à l'aide des touches « haut » et « bas ».
- Appuyez sur la touche de fonction droite pour confirmer la sélection.



Fig. 44: Menu « Select language » (Sélectionner la langue d'affichage)

#### Settings (Réglages)

Ce menu vous permet de régler individuellement les paramètres de fonctionnement de l'appareil et le déroulement du processus d'évaporation.

- Sélectionnez le paramètre désiré.
- Modifiez la valeur à l'aide des touches « haut » et « bas ».
- Confirmez le réglage avec la touche de fonction droite.

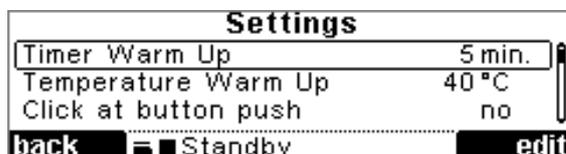


Fig. 45: Menu « Settings » (Réglages)

Timer Warm-Up (Minuterie du préchauffage)

Vous pouvez régler la durée du préchauffage entre 5 et 99 minutes.

Temperature Warm-Up (Température du préchauffage)

Au cours de la phase de préchauffage, le rotor sera porté à la température sélectionnée.

Click at button push (Bip lors de la pression d'une touche)

Si cette option est activée, chaque pression d'une touche est confirmée par un « bip » court.

High temperature resolution (Haute résolution de la température)

Si cette option est activée, les températures sont affichées au  $1/10^{\circ}\text{C}$  dans la fenêtre des valeurs (au lieu d'un affichage au degré près).

Rotor speed (Vitesse du rotor)

Vous pouvez régler la vitesse de rotation du rotor entre 100 tr/min et 1 750 tr/min.



Tous les rotors disponibles sont garantis pour une vitesse maximale de 1 350 tr/min. Les vitesses de rotation supérieures sont possibles avec certains rotors.

Continuous operation coldtrap (Fonctionnement continu du piège cryogénique)(uniquement si l'option « Commande du piège cryogénique » est active) et

Continuous operation VP (Fonctionnement continu de la pompe à vide)

Si ces deux options sont activées, la pompe à vide et le piège cryogénique ne s'arrêtent pas à la fin de l'évaporation. Ce fonctionnement est utile si vous devez réaliser plusieurs évaporations successives.

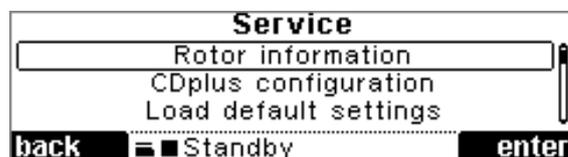
**Service**

Fig. 46: Menu « Service »

Rotor information (Informations sur le rotor)

Cette fonctionnalité n'est pas supportée par ce type d'appareil.

## 6 Fonctionnement

---

### CDplus configuration (Configuration de CDplus)

Ce menu vous permet de configurer les équipements accessoires (options) suivantes:

- capteur de vide
- commande du piège cryogénique
- injection d'air
- triple TMM (option non disponible pour tous les types d'équipement)
- détection de balourd (option non disponible pour tous les types d'équipement)



- Pour activer une option installée, sélectionnez « yes » (oui).
- Si une option n'est pas installée, vous devez la désactiver en sélectionnant « no » (non).

### Load default settings (Chargement des réglages d'usine)

Ce menu vous permet de remettre le concentrateur sous vide dans son état de livraison en rappelant toutes les valeurs de consigne et paramètres réglés en usine. Un message vous demande au préalable de confirmer votre choix.

### Extended services (Services étendus)

Le menu « Services étendus » est réservé aux techniciens de maintenance. Il est protégé par un mot de passe et n'est pas accessible à l'utilisateur.

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

### 7.1 Dysfonctionnements généraux

Les dysfonctionnements sont indiqués dans la fenêtre de dialogue « Process & equipment info » (cf. chap. 6.5.3.4 - « Process & equipment info (Informations sur le processus et les équipements) »). Un signal sonore retentit pour annoncer la présence d'un message.

- Corrigez la source de l'erreur (voir les chapitres suivants).
- Accusez réception du message d'erreur à l'aide de la touche de fonction droite.

#### 7.1.1 Messages d'erreur

Message d'erreur	Cause probable	Correction
<b>No vacuum sensor signal</b> (Aucun signal du capteur de vide)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le système lit une valeur de mesure du capteur de vide non valable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifiez le raccordement du capteur de vide, éventuellement remplacez le capteur de vide.</li> </ul>
<b>No rotor chamber sensor signal</b> (Aucun signal du capteur de la chambre du rotor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteur de température de la chambre du rotor non raccordé ou défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
<b>No rotor sensor signal</b> (Aucun signal du capteur du rotor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteur de température du rotor non raccordé ou défectueux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
<b>No ice condenser sensor signal</b> (Aucun signal du capteur du condenseur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfert de données avec le piège cryogénique interrompu ou capteur thermique du condenseur du piège cryogénique non raccordé ou défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifiez la liaison de transmission de données entre le concentrateur sous vide et le piège cryogénique.</li> </ul>
<b>Lid cannot be opened</b> (Le couvercle ne s'ouvre pas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chambre du rotor non entièrement aérée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aérez entièrement la chambre du rotor.</li> </ul>
<b>Lid contacts error</b> (Erreur contacts couvercle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouverture du couvercle de la chambre détectée pendant l'évaporation. Le rotor est immobilisé le plus rapidement possible. Le couvercle doit être fermé pendant que le rotor tourne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifiez les contacts du couvercle, si nécessaire contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
<b>Rotor overtemperature</b> (Surchauffe du rotor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La température maximale du rotor est dépassée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la chambre ne refroidit pas, débranchez immédiatement l'appareil du secteur. Contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
<b>Chamber overtemperature</b> (Surchauffe de la chambre du rotor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La température maximale de la chambre du rotor est dépassée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si le rotor ne refroidit pas, débranchez immédiatement l'appareil du secteur. Contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

<b>Permissible imbalance exceeded (Dépassement balourd autorisé)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le rotor est immobilisé le plus rapidement possible et le processus est interrompu. <ul style="list-style-type: none"> <li>Chargement irrégulier du rotor</li> <li>Éclatement d'un récipient en verre au cours de l'évaporation</li> <li>Évaporation irrégulière</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrigez le balourd et recommencez le processus. Si l'erreur se produit à nouveau, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
<b>VSK3000 calibration error (Erreur étalonnage VSK3000)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étalonnage du capteur de vide VSK3000 défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procédez à un nouvel étalonnage du capteur (cf. mode d'emploi séparé).</li> </ul>

### 7.1.2 Messages de processus

Erreur	Cause probable	Correction
<b>Mains power failure (Coupure alimentation électrique)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une coupure d'alimentation a été détectée, la tension d'alimentation a été interrompue alors que l'appareil était en mode fonctionnement (mode « Run »).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dès que l'alimentation électrique sera restaurée, le processus reprendra automatiquement. Les durées programmées seront remises à zéro. Les valeurs de consignes sont conservées.</li> </ul>
<b>Factory settings loaded (Rechargement réglages d'usine)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La totalité des réglages ont repris leur valeur d'usine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les réglages d'usine sont rechargés lorsque vous choisissez cette option dans le menu « Settings » (réglages) ou lorsqu'une erreur se produit dans la mémoire des paramètres.</li> </ul>
<b>No rotor detected (only Triple TMM) (Pas de rotor reconnu (uniquement avec Triple TMM))</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez l'installation du rotor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si l'erreur se reproduit, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
<b>Nominal rotor speed not reached (Vitesse nominale du rotor non atteinte)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Après deux minutes de fonctionnement, le rotor n'a pas atteint 90 % de la vitesse de rotation programmée. <ul style="list-style-type: none"> <li>Vitesse programmée trop élevée.</li> <li>Problème d'entraînement.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la vitesse programmée.</li> <li>Arrêtez l'appareil et mettez-le hors tension, puis vérifiez à la main si l'entraînement du rotor est gêné. Si nécessaire, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
<b>Safety pressure not reached (Pression de sécurité non atteinte)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pression de sécurité de la chambre du rotor doit être atteinte au maximum 5 minutes après le début du processus d'évaporation manuelle ou d'un programme d'évaporation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez que la pression de sécurité réglée n'est pas trop faible.</li> <li>Vérifiez l'étanchéité des composants.</li> </ul>
<b>Ice condenser temperature not reached (Température condenseur non atteinte)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uniquement si l'option « Commande du piège cryogénique » est activée :</li> <li>La température du condenseur doit être <math>\leq 25^{\circ}\text{C}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si cette température n'est pas atteinte, le chauffage est automatiquement désactivé.</li> </ul>

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

### 7.1.3 Messages de système

Erreur	Cause probable	Correction
Invalid system type (Type d'installation non valide)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).</li> </ul>
IO communication error 0x21 (Erreur de communication IO 0x21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défaillance de l'élément CDplus EA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettez l'appareil hors puis à nouveau sous tension. Si l'erreur se reproduit, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »)</li> </ul>
IO communication error 0x30 (Erreur de communication IO 0x30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défaillance de l'unité de lecture du système électronique du rotor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettez l'appareil hors puis à nouveau sous tension. Si l'erreur se reproduit, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »)</li> </ul>
IO communication error 0x40 (Erreur de communication IO 0x40)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défaillance du système de commande du moteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettez l'appareil hors puis à nouveau sous tension. Si l'erreur se reproduit, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »)</li> </ul>
IO communication error 0x41 (Erreur de communication IO 0x41)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défaillance du système de détection des balourds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettez l'appareil hors puis à nouveau sous tension. Si l'erreur se reproduit, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »)</li> </ul>

### 7.1.4 Déblocage d'urgence du couvercle

Si le concentrateur sous vide ne peut pas être ouvert au moyen de la touche « couvercle », le couvercle peut être débloquenté manuellement.



**ATTENTION**

- Vous ne devez procéder à un déblocage d'urgence que lorsque le rotor est immobilisé et que la compensation de pression a été effectuée.
- Le déblocage d'urgence ne doit jamais être utilisé en fonctionnement normal car le risque d'accident est accru lorsque le verrou du couvercle est débloquenté !
- Mettez le commutateur d'alimentation hors tension et débranchez le concentrateur sous vide du secteur.
- Vérifiez que le rotor est complètement immobile et que la chambre de rotor a été complètement aérée.

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

- Tirez l'appareil pour que l'avant surplombe légèrement le bord du plan de travail.

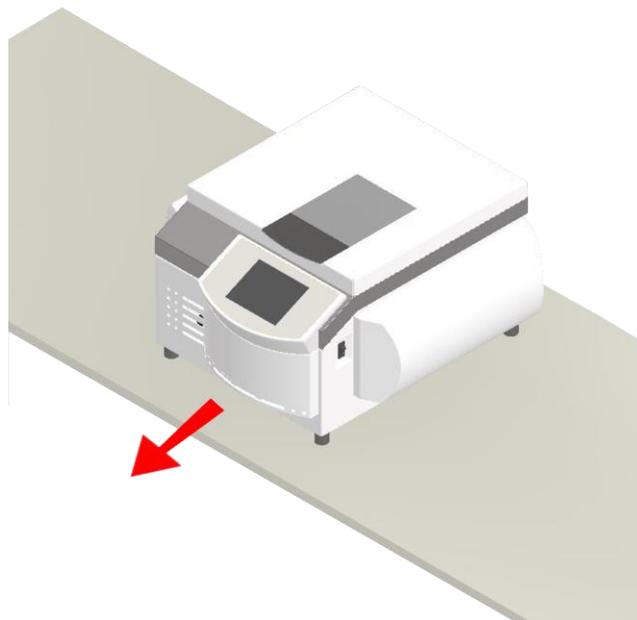


Fig. 47: Avancer l'appareil

- Soulevez l'appareil.

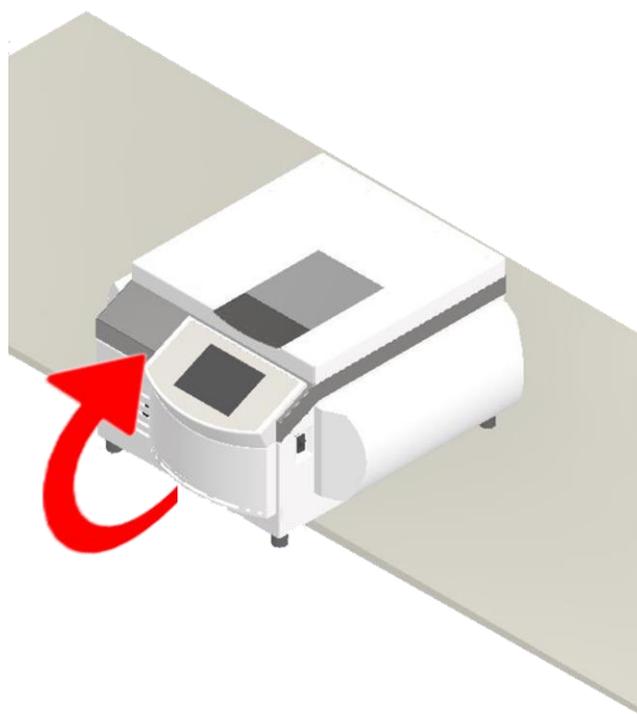


Fig. 48: Soulever l'appareil

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

- Immobilisez l'appareil à l'aide d'une cale.

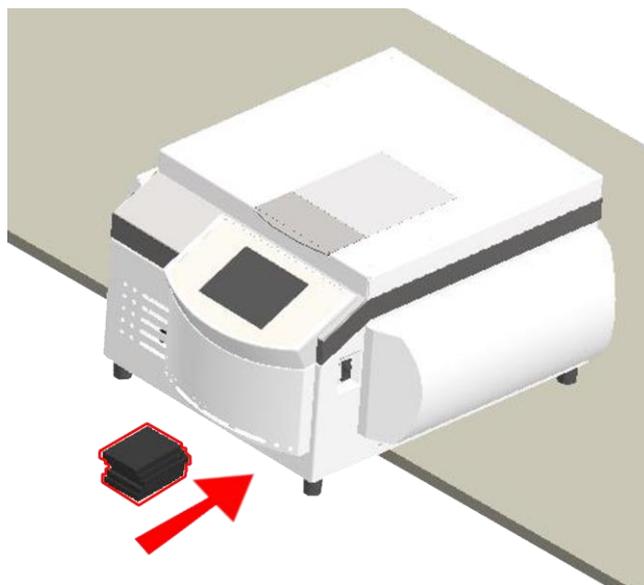


Fig. 49: Immobiliser l'appareil à l'aide d'une cale

- Vérifiez bien que le centre de gravité de l'appareil se trouve sur le plan de travail. Prévoyez éventuellement une personne pour soutenir l'appareil.

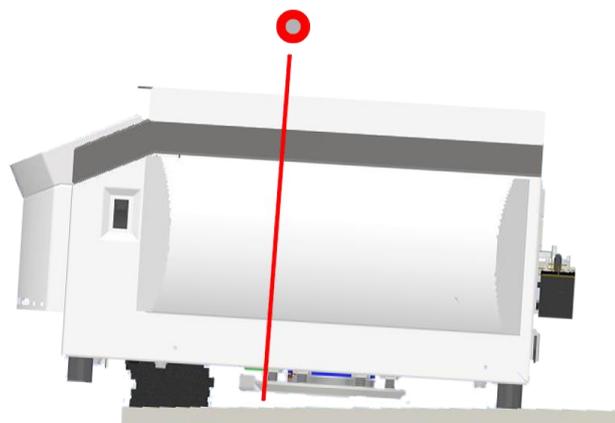


Fig. 50: Centre de gravité de l'appareil (exemple)

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

Le déblocage d'urgence du couvercle est actionné au moyen de deux bouchons situés sur la plaque inférieure de l'appareil et raccordés au verrou du couvercle par un cordon de déverrouillage.

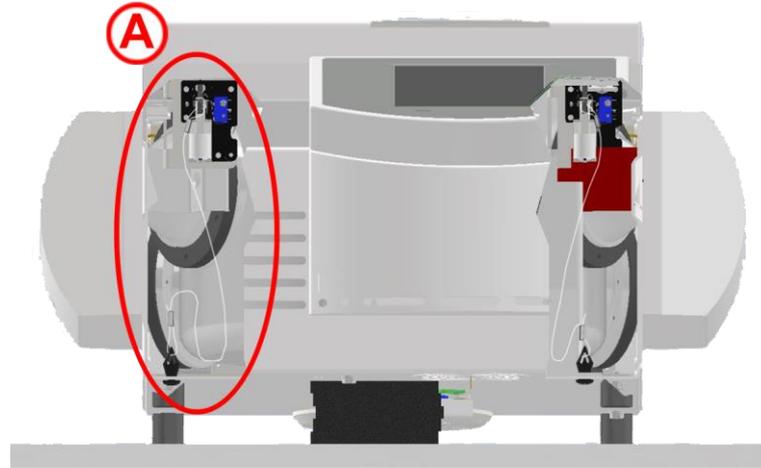


Fig. 51: Conception du dispositif de déblocage d'urgence

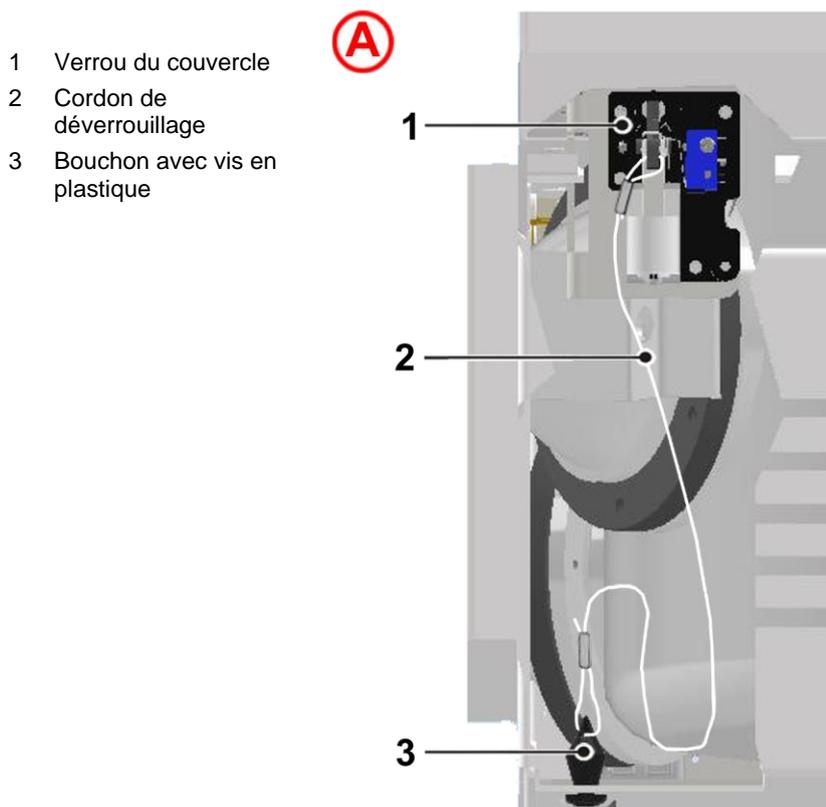


Abb. 52: Détail du dispositif de déblocage d'urgence

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

- Dévissez à moitié (env. 4 mm) les vis en plastique à droite et à gauche de l'appareil.

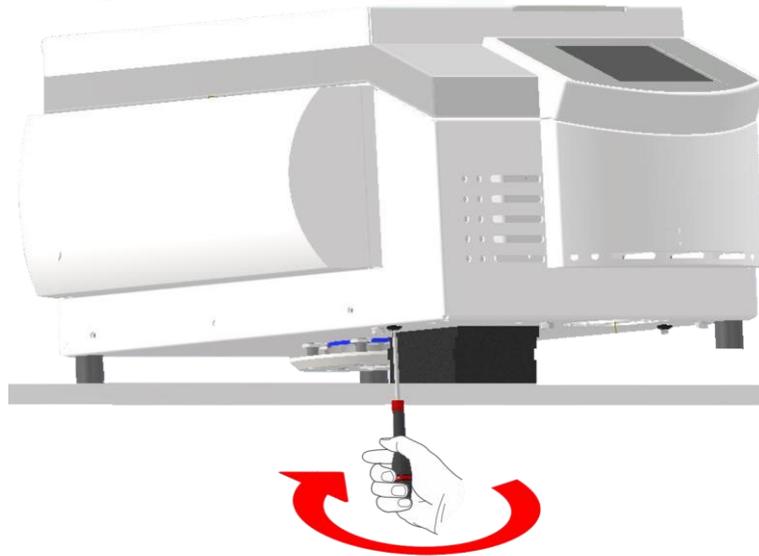


Fig. 53: Dévisser la vis en plastique (de gauche) à l'aide d'un tournevis cruciforme

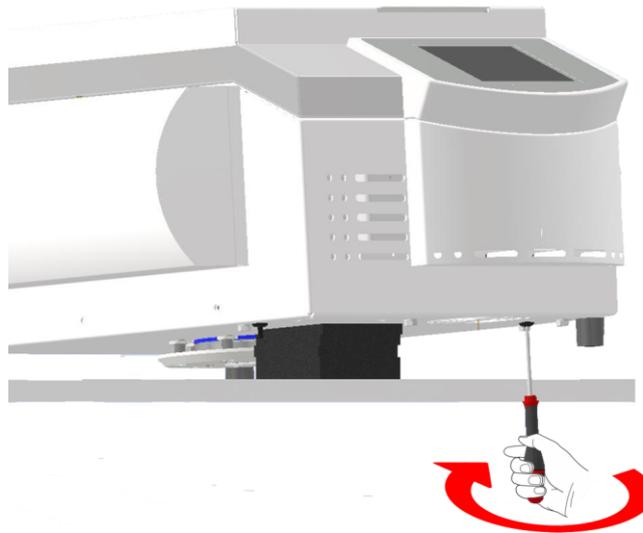


Fig. 54: Dévisser la vis en plastique (de droite) à l'aide d'un tournevis cruciforme

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

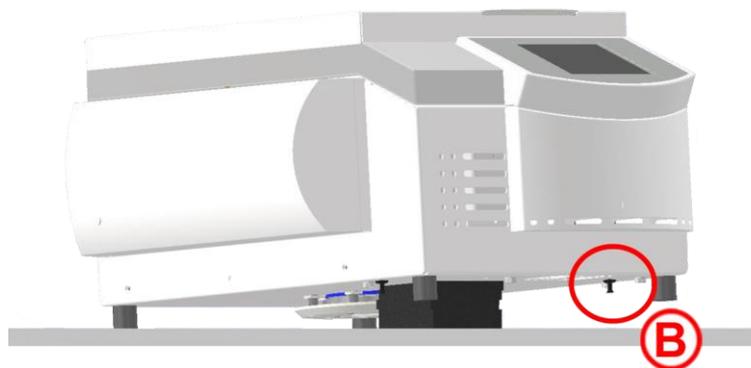


Fig. 55: Vis en plastique dévissée

- Saisir les vis en plastique à la main et les extraire de l'orifice avec le bouchon.

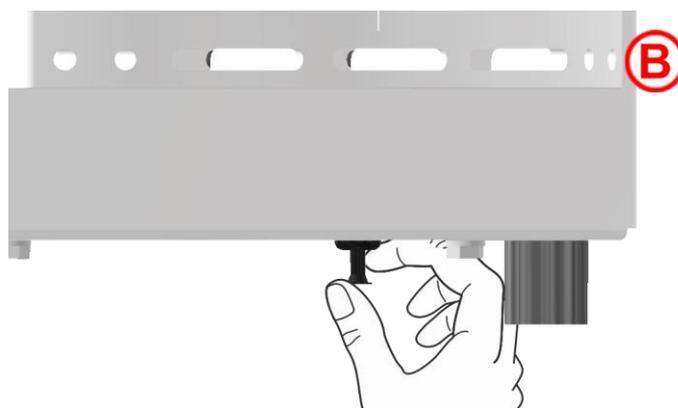


Fig. 56: Retrait du bouchon

- Tirez les bouchons avec les cordons verticalement vers le bas, jusqu'à ce qu'un « clic » se fasse entendre. En tirant, vous débloquez les verrous de gauche et de droite du couvercle.



Les verrous du couvercle doivent être débloqués en même temps !

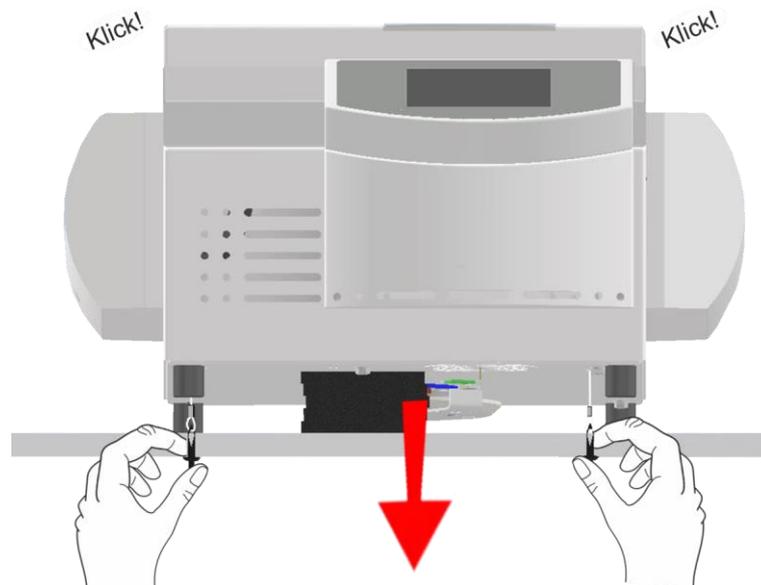
**7 Dysfonctionnements et recherche des pannes**

Fig. 57: Tirer simultanément sur les bouchons

- Le couvercle s'ouvre.

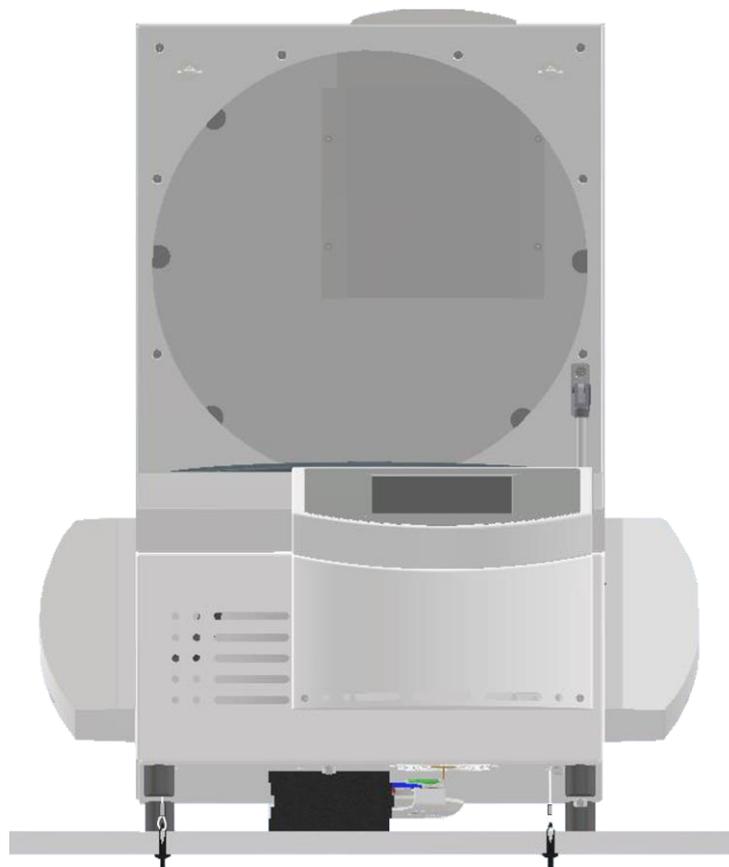


Fig. 58: Appareil ouvert

- Après usage du déblocage d'urgence, remontez les deux bouchons dans le sens inverse de la procédure.
- Corrigez les causes de dysfonctionnement ou contactez le service après-vente.
- Replacez l'appareil correctement sur le plan de travail.

## 7 Dysfonctionnements et recherche des pannes

### 7.1.5 Raccords à petites brides

La cause d'un défaut d'étanchéité provient souvent des raccords à petites brides entre les équipements et les raccords de tuyaux ou de problèmes d'étanchéité dans les vannes.

- Détachez le raccord et centrez la bague de centrage (avec bague d'étanchéité intérieure) entre les deux brides à raccorder.
- Refermez le raccord avec la bride de fixation ou la chaîne de fixation en serrant le papillon.
- Veillez à ce que la bague de centrage ne soit pas excentrée ou coincée.

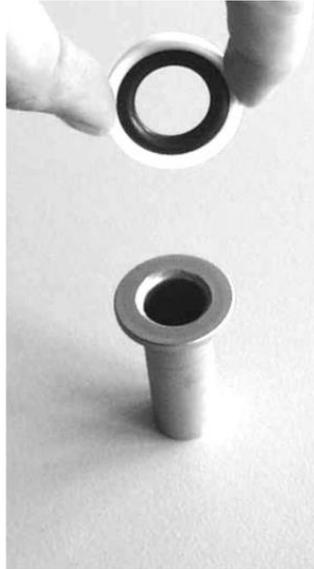


Fig. 59: Petite bride et bague de centrage



Fig. 60: Petite bride avec bague de centrage placée et petite bride



Fig. 61: Montage de la bride de fixation

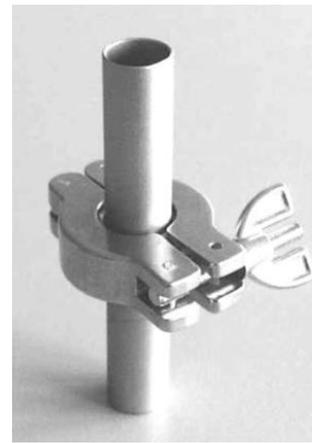


Fig. 62: Serrage de la bride de fixation

## 7.2 Service après-vente

En cas de question, de dysfonctionnement ou pour commander des pièces de rechange :

### **Depuis l'Allemagne :**

Contactez :

Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH

An der Unteren Söse 50

37520 Osterode

Allemagne

Tél. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44

E-mail: support.lab@martinchrist.de

### **En dehors de l'Allemagne :**

Contactez le représentant de votre pays. Les coordonnées sont disponibles à l'adresse : [www.martinchrist.de](http://www.martinchrist.de) → [Partenaires commerciaux]



### **CONSEIL**

Pour contacter le service après-vente, munissez-vous du type d'appareil et du numéro de fabrication de votre appareil.

## 8 Entretien et maintenance

---

### 8 Entretien et maintenance

Le concentrateur sous vide, les rotors et les accessoires sont soumis à des contraintes mécaniques très importantes. Un entretien rigoureux de la part de l'utilisateur augmente leur durée de vie et évite les défaillances prématurées.



#### PRUDENCE

Toute formation de corrosion ou dommage consécutif à un manque d'entretien annule l'application de la garantie et de la responsabilité du constructeur.

- Pour nettoyer le concentrateur sous vide et ses accessoires, utilisez de l'eau savonneuse ou une autre solution détergente aqueuse douce.
- Évitez les substances corrosives et agressives.
- N'utilisez pas de solvants.
- N'utilisez pas d'agent contenant des particules abrasives.
- Ne soumettez pas le concentrateur sous vide et ses accessoires à des rayonnements UV intensifs (par ex. rayons du soleil) ni à des contraintes thermiques élevées (par ex. à proximité d'une source de chaleur).

### 8.1 Opérations d'entretien

#### 8.1.1 Informations générales

L'état général du concentrateur sous vide doit être contrôlé à intervalles réguliers. Tout défaut doit être immédiatement corrigé ! Les points suivants sont à surveiller en particulier :

- encrassement,
- fuites,
- corrosion,
- pièces gauchies,
- raccords bridés ou vissés présentant du jeu,
- augmentation du bruit en fonctionnement,
- câbles détachés,
- passe-câble ouverts,
- consignes de sécurité et mises en garde absentes ou difficilement lisibles,
- inscription manquante ou difficilement lisible sur un composant, un tuyau, une conduite (par ex. sens du flux) ou un câble,
- etc.

**Nettoyage du concentrateur sous vide****ATTENTION****Risque de brûlure au contact des surfaces**

À la fin du processus d'évaporation, les surfaces de l'intérieur de la chambre peuvent être très chaudes.

Le contact avec ces surfaces peut provoquer des brûlures.

- Portez des vêtements et gants de protection adaptés !
- Ne tentez pas délibérément de toucher ces surfaces !
- Laissez la chambre refroidir avant les travaux de maintenance !

**DANGER****Risque d'empoisonnement/d'infection lié aux produits de base**

Lorsque des opérations de maintenance sont effectuées sur des éléments en contact avec les produits traités (par ex. tous les éléments à l'intérieur de la chambre), le personnel peut être exposé à des résidus de ces produits.

Le contact avec la peau ou l'inhalation de particules peut, en fonction des produits concernés, provoquer des dommages sérieux pour la santé.

- Procédez à des mesures de décontamination adaptées avant le début des opérations de maintenance !
- Portez toujours des vêtements, gants et éventuellement un masque respiratoire adaptés !

- Avant le nettoyage, mettez le commutateur d'alimentation hors tension au niveau du commutateur et débranchez le câble d'alimentation électrique du concentrateur sous vide de la prise du secteur.
- Après une contamination par des substances toxiques, radioactives ou pathogènes, nettoyez immédiatement l'intérieur du concentrateur sous vide avec un produit de décontamination (correspondant à la substance utilisée) ; consultez également (cf. chap. 8.2 - « Désinfection de la chambre du rotor et des accessoires »).
- Éliminez soigneusement les résidus de produit à l'aide d'un chiffon.
- Laissez le couvercle ouvert lorsque le concentrateur sous vide n'est pas utilisé pour permettre à l'humidité de s'évaporer.

## 8 Entretien et maintenance

### 8.1.2 Chambre du rotor

En cas de salissure ou de bris de verre, la chambre du rotor, le support du rotor et le rotor doivent être nettoyés immédiatement afin d'éviter l'apparition de corrosion.

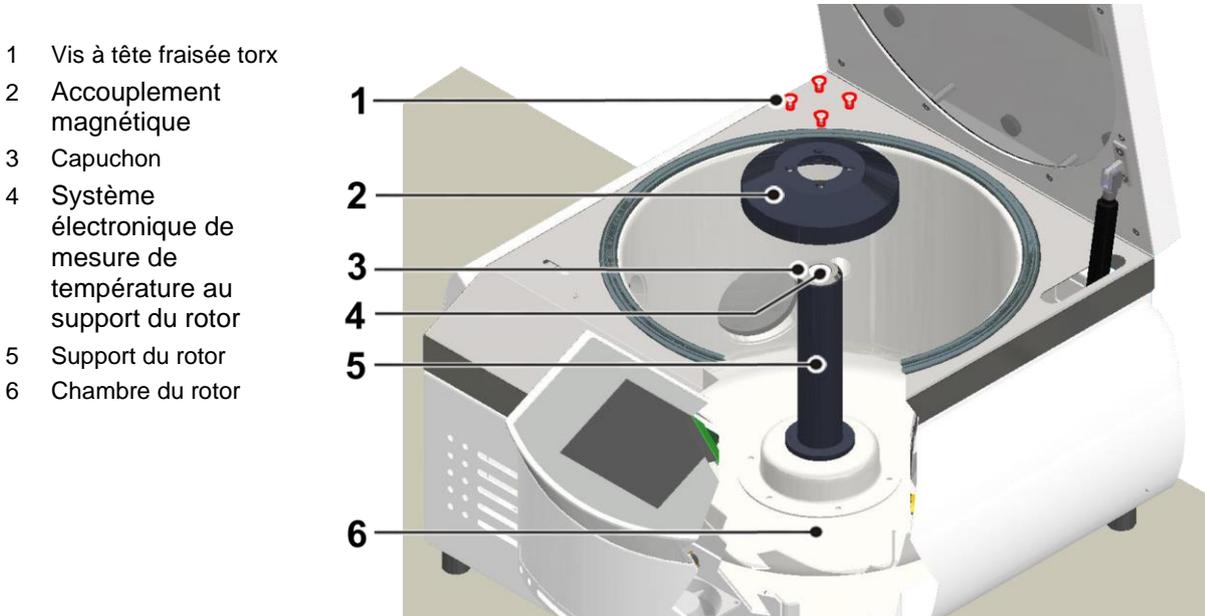


Fig. 63: Chambre du rotor et support du rotor incl. accouplement magnétique

### Démontage du support du rotor et de l'accouplement magnétique

- Ouvrez le couvercle de l'appareil.

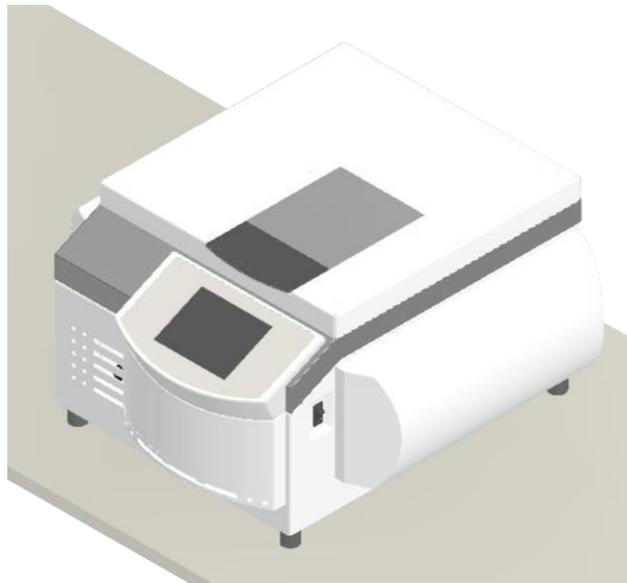


Fig. 64: Appareil avec couvercle fermé

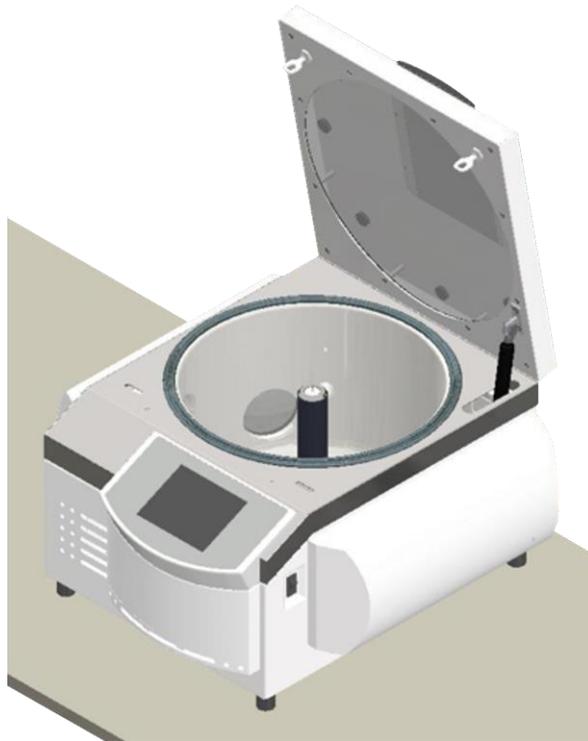


Fig. 65: Appareil avec couvercle ouvert

- Mettez le commutateur d'alimentation hors tension et débranchez le câble d'alimentation électrique du secteur.



**DANGER**

**Risque de brûlure au contact des surfaces chaudes !**

Attendez que la chambre du rotor soit à température ambiante !

- Utilisez une clé Allen torx TX15 pour desserrer les vis.



Fig. 66: Utilisation d'une clé Allen

## 8 Entretien et maintenance

- Dévissez les quatre vis de fixation.

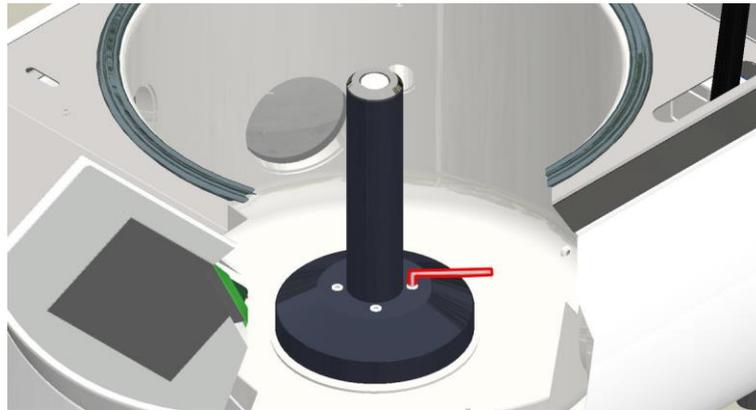


Fig. 67: Dévissage des quatre vis de fixation

- Retirez l'accouplement magnétique du support du rotor en le tirant vers le haut.

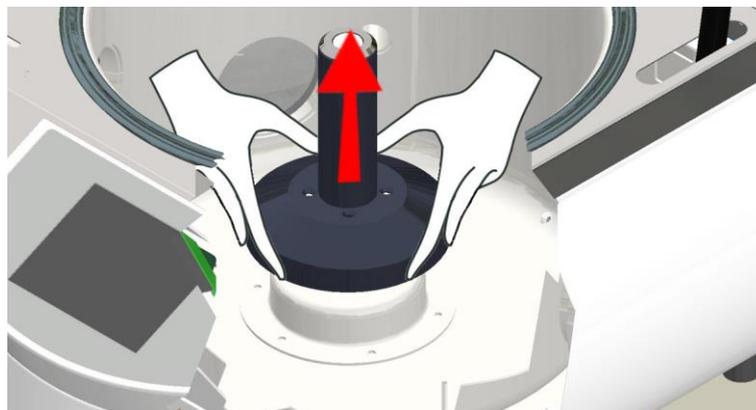


Fig. 68: Retrait de l'accouplement magnétique

- La chambre du rotor, le support du rotor et l'accouplement magnétique peuvent maintenant être nettoyés.



### PRUDENCE

Le détergeant ou la solution désinfectante utilisé ne doit pas s'infiltrer à l'ouverture au fond de la chambre du rotor.

Cela pourrait provoquer des dommages irréparables sur le moteur !

- Nettoyez la chambre du rotor, le support de rotor et l'accouplement magnétique avec de l'eau savonneuse ou une solution désinfectante.

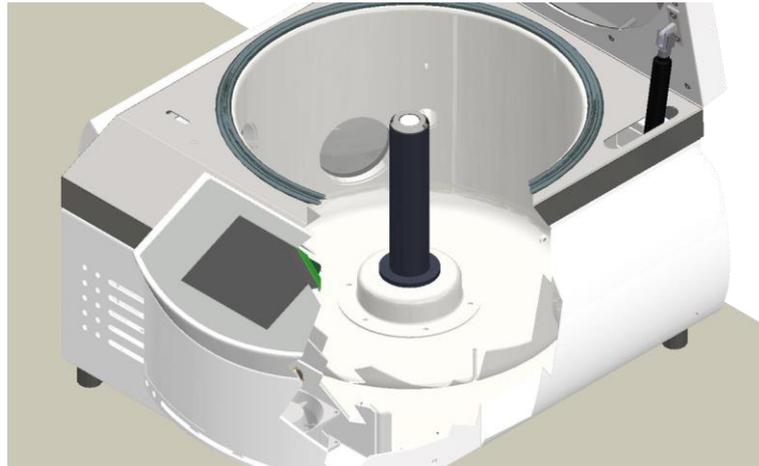


Fig. 69: La chambre à nettoyer avec le support du rotor

### Montage du support du rotor et de la partie rotor de l'accouplement magnétique



**ATTENTION**

#### **Danger d'écrasement en cas de mauvaise manipulation lors de la remise en place de l'accouplement magnétique**

Les aimants de l'accouplement magnétique et ceux du moteur s'attirent (en rouge, ci-dessous) et risquent de pincer les doigts !

- Ne tenez jamais l'accouplement magnétique par dessous lorsque vous le remontez.

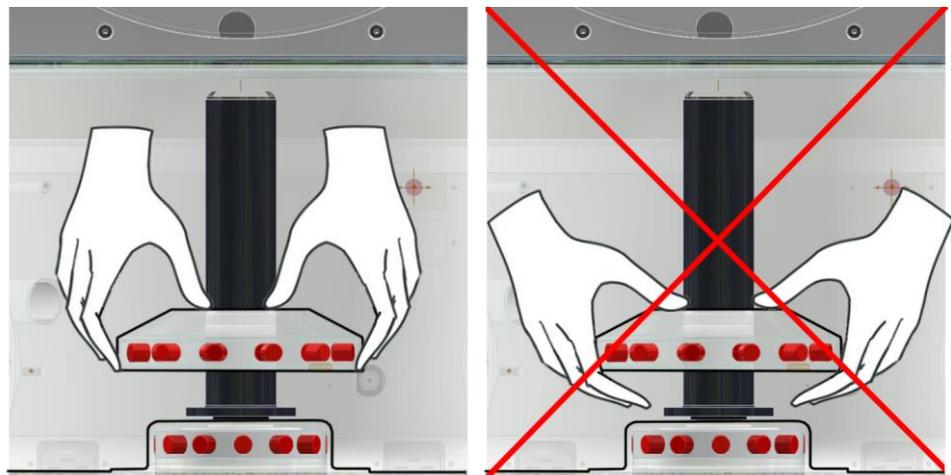


Fig. 70: Remontage de l'accouplement magnétique

- Tenez l'accouplement magnétique par le côté et insérez-le en place.
- Remontez les pièces et éléments en suivant la procédure de démontage dans l'ordre inverse.
- Rebranchez l'appareil sur le secteur, puis remettez-le sous tension.
- Effectuez un test de fonctionnement.

## 8 Entretien et maintenance

### 8.1.3 Accessoires



#### PRUDENCE

Respectez les indications suivantes lorsque vous effectuez l'entretien des accessoires. Elles concernent également la sécurité pendant le fonctionnement !

Les réactions chimiques ainsi que la corrosion sous contrainte (association d'une pression variable et d'une réaction chimique) peuvent affecter ou détruire les métaux. Des craquelures difficilement décelables sur la surface s'agrandissent et affaiblissent les matériaux sans signe apparent.

- C'est pourquoi vous devez vérifier les matériaux régulièrement (au moins une fois par mois) pour détecter
  - les fissures,
  - les dommages visibles sur la surface,
  - les marques de pression,
  - la corrosion,
  - ou toute autre altération.
- Pour votre propre sécurité, changez sans tarder les éléments endommagés.
- Essuyez immédiatement le rotor et les accessoires afin d'éliminer toute trace de liquide qui risquerait de provoquer une corrosion.
- Les accessoires doivent être nettoyés à l'extérieur du concentrateur sous vide une fois par semaine ou de préférence après chaque utilisation.
- Après une contamination par des substances toxiques, radioactives ou pathogènes, nettoyez immédiatement les rotors et les accessoires avec un produit de décontamination correspondant à la substance utilisée. Pour votre propre sécurité, respectez toujours les mesures de sécurité tant que persiste un risque de contamination toxique, radioactive ou pathogène.

#### 8.1.3.1 Accessoires en aluminium

Les accessoires en aluminium sont particulièrement sensibles à la corrosion.

- Évitez les produits acides et alcalins.
- Graissez les accessoires en aluminium au moins une fois par semaine avec de l'huile anticorrosion..

Cette mesure augmente significativement la durée de vie et diminue le risqué de corrosion.

### 8.1.4 Bris de verre

**PRUDENCE**

En cas de bris de verre, toutes les particules de verre doivent être soigneusement retirées (par exemple avec un aspirateur). Remplacez les adaptateurs en caoutchouc des nacelles car il est impossible d'en éliminer tous les éclats de verre.

Les éclats de verre peuvent endommager la couche de surface (par ex. Eloxal) des nacelles, ce qui entraîne par la suite des attaques de corrosion. Des éclats de verre présents dans les adaptateurs en caoutchouc des nacelles peuvent provoquer d'autres bris de verre.

La présence d'éclats de verre dans les paliers du support du rotor empêche l'oscillation uniforme des nacelles et des portoirs, provoquant un balourd.

La présence d'éclats de verre dans la chambre du rotor provoque une abrasion du métal du fait de l'importante circulation d'air. La poussière de métal ne va pas seulement polluer la chambre du rotor, le rotor et les échantillons, mais va également endommager les surfaces des accessoires, des rotors et de la chambre du rotor.

#### **Pour éliminer entièrement les éclats de verre et la poussière de métal de la cuve du rotor :**

- Graissez la partie supérieure (le tiers supérieur) de la chambre du rotor avec, par exemple, de la Vaseline.
- Faites ensuite tourner le rotor pendant quelques minutes à la vitesse maximale et à pression atmosphérique. Les particules de verre et de métal se fixent sur la partie graissée.
- Enlevez ensuite la graisse emprisonnant la poussière et les éclats de verre avec un chiffon.
- Répétez cette procédure si nécessaire.
- Nettoyez le support du rotor.

## 8.2 Désinfection de la chambre du rotor et des accessoires

**DANGER**

En cas d'utilisation avec des matières dangereuses (par ex. des substances infectieuses ou pathogènes) une obligation de désinfection du concentrateur sous vide et des accessoires s'impose.

- Utilisez les désinfectants courants, tels que Incidur<sup>®</sup>, Meliseptol<sup>®</sup>, Sagrotan<sup>®</sup>, Buraton<sup>®</sup> ou Terralin<sup>®</sup> (disponibles en pharmacie ou dans les drogueries).
- Le concentrateur sous vide et les accessoires sont constitués de différents matériaux. Vérifiez toujours que le détergent utilisé n'est pas incompatible avec l'un d'eux.
- Avant d'utiliser d'autres détergents ou d'autres désinfectants que ceux proposés, demandez conseil au fabricant afin de vous assurer que ces détergents n'endommagent pas l'appareil.
- N'hésitez pas à nous demander conseil (cf. chap. 8.4 - « Opérations de maintenance »).

## 8 Entretien et maintenance

### 8.3 Autoclavage

La durée de vie des accessoires dépend essentiellement de leur utilisation et du nombre d'autoclavages.

- Enlevez les joints toriques d'étanchéité de sorte que la vapeur chaude puisse atteindre la rainure en forme de queue d'aronde. Cela empêche la formation d'humidité dans la rainure.
- Dès les premiers signes d'une altération de la couleur ou de la structure (défaut d'étanchéité) etc., remplacez immédiatement les accessoires.

Accessoires	Température max. [°C]	Durée min. [min]	Durée max. [min]	Cycles max.
Récipients en verre	134-138	3	40	-
Récipients en polycarbonate	115-118	30	40	20
Récipients en polypropylène	115-118	30	40	30
Récipients en Téflon®	134-138	3	5	100
Rotors en aluminium	134-138	3	20	-
Accessoires en aluminium	134-138	3	20	-

### 8.4 Opérations de maintenance



**DANGER**

#### Risques mortels par choc électrique

Lors d'opérations de maintenance qui nécessitent le démontage du bâti, un risque de choc électrique ou de blessure mécanique existe. Ces opérations sont exclusivement réservées au personnel qualifié.

Le concentrateur sous vide est soumis à d'importantes contraintes mécaniques. Afin de résister à de telles exigences, sa construction inclut des pièces hautement performantes. Cependant certaines peuvent présenter des signes de fatigue non visibles de l'extérieur. Les éléments en caoutchouc, notamment ceux faisant parti du support du rotor, subissent un processus de vieillissement.

C'est pourquoi nous vous recommandons de confier le concentrateur sous vide au fabricant une fois par an pour une inspection de l'appareil en état de fonctionnement et tous les trois ans pour une inspection avec démontage.

Informations et prise de rendez-vous :

#### Depuis l'Allemagne:

Contactez :

Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH

An der Unteren Söse 50

37520 Osterode

Allemagne

Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44

E-mail: [support.lab@martinchrist.de](mailto:support.lab@martinchrist.de)

**En dehors de l'Allemagne :**

Contactez le représentant de votre pays. Les coordonnées sont disponibles à l'adresse : [www.martinchrist.de](http://www.martinchrist.de) → [Partenaires commerciaux]



**CONSEIL**

Pour contacter le service après-vente, munissez-vous du type d'appareil et du numéro de fabrication de votre appareil.

## 8.5 Retour d'éléments défectueux

Malgré tout le soin apporté lors de la construction de nos produits, il peut être nécessaire de retourner l'appareil ou un accessoire au constructeur.

Pour que nous puissions traiter rapidement et rentablement le retour des lyophilisateurs, des concentrateurs sous vide, des pièces détachées et des accessoires, nous devons disposer d'informations complètes et correctes. Veuillez donc joindre les formulaires suivants dûment complétés et signés à votre retour, à l'adresse :

Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH  
An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode (Allemagne)

### 1. Attestation de l'exploitant (déclaration de décontamination)

En tant qu'entreprise certifiée et en vertu des réglementations en vigueur relatives à la protection de nos collaborateurs et de l'environnement, nous sommes obligés de documenter la décontamination pour toute entrée de marchandise. À cet effet, nous avons besoin d'une déclaration de décontamination.

- Le formulaire doit être entièrement complété et signé par un personnel qualifié autorisé.
- Apposez le formulaire original de manière bien visible sur l'extérieur de l'emballage.



**CONSEIL**

En cas de non présentation de la déclaration de décontamination, nous renvoyons l'appareil pour notre décharge !

## 8 Entretien et maintenance

---

### 2. Formulaire de retour d'un élément défectueux

Dans ce formulaire doivent être renseignées les informations sur le produit. Elles servent à simplifier la classification et permettent de traiter le retour rapidement. Si plusieurs éléments sont renvoyés dans le même colis, vous devez établir un formulaire de retour séparé pour chaque élément.

- Une description détaillée du dysfonctionnement est nécessaire afin de pouvoir traiter la réparation rapidement et rentablement.
- Sur demande, nous établissons un devis avant l'exécution de la réparation. Nous vous prions d'accepter celui-ci dans un délai de 14 jours maximum. Si, après 4 semaines, nous n'avons pas reçu l'acceptation de notre devis, nous vous renvoyons l'appareil pour notre décharge. Les coûts induits vous seront facturés.



L'appareil doit être conditionné pour le transport, de préférence dans son emballage d'origine.

Si le produit nous est expédié dans un emballage non adapté, le reconditionnement pour vous le renvoyer vous sera facturé.

Les formulaires sont à votre disposition sur le site [www.martinchrist.de](http://www.martinchrist.de) → [Service] → [Maintenance corrective, réparation et test d'étanchéité].

## **9 Mise au rebut**

### **9.1 Mise au rebut du concentrateur sous vide**

L'entreprise Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH est enregistrée en tant que constructeur d'équipements électriques et électroniques destinés exclusivement à une utilisation professionnelle.

- Veuillez respecter les directives nationales en vigueur.

### **9.2 Mise au rebut de l'emballage**

- Triez les différents matériaux composant l'emballage pour les jeter en conséquence.
- Veuillez respecter les directives nationales en vigueur.

## 10 Données techniques

### 10 Données techniques

Fabricant :	Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
Type :	<b>RVC 2-33 avec chauffage infrarouge</b>
Référence de commande :	101244

<b>Données de fonctionnement</b>	
Température :	+30 °C à +80 °C
Vitesse :	1.750 min <sup>-1</sup>
Force centrifuge relative (FCR) :	530 x g
Balourd max. admissible :	50 g
Densité max. du produit au début du processus :	2 kg / dm <sup>3</sup>

<b>Données de raccordement</b>	
Raccordement électrique :	1 x 230 V / 50/60 Hz
Classe de protection :	I
Code IP :	11
Puissance apparente :	0,6 kVA
Courant nominal :	2,5 A
Raccordement électrique de la vanne d'arrêt :	230 V, 50 Hz, max. 20 W
Raccordement électrique de la vanne régulatrice de pression :	230 V, 50 Hz, max. 20 W
Raccordement électrique de la pompe à vide :	230 V, 50 Hz, max. 3,5 A

<b>Données physiques</b>	
Dimensions de l'appareil	
Hauteur :	325 mm
Hauteur (couvercle ouvert) :	715 mm
Largeur :	550 mm
Profondeur :	520 mm + 20 mm raccord de vide
Dimensions de la chambre du rotor	
Diamètre intérieur:	330 mm
Hauteur (à l'intérieur) :	222 mm
Angle d'ouverture du couvercle :	environ 80°
Poids :	environ 49 kg
Niveau sonore conforme à la norme DIN 45635 :	49 dB (A)
Antiparasitage conforme à la norme EN 55011 :	Classe B

**10 Données techniques**

<b>Raccordements</b>	
Raccordement du vide :	Raccordement à petites brides DN25KF (ISO 28403, DIN 2861)
Vanne d'aération :	Embout de tuyau, diamètre extérieur 4,5 mm (DN2,5) ou cartouche filtrante
Vanne d'injection d'air :	Embout de tuyau, diamètre extérieur 4,5 mm (DN2,5) ou cartouche filtrante
Entrée secteur :	Connecteur C13
Vanne d'arrêt :	Connecteur C14
Vanne régulatrice de pression :	Connecteur C14
Pompe à vide :	Connecteur C14
Capteur de vide :	Connecteur M8
Interface série :	SUB D-9 RS232 / Remote

### 10.1 Conditions ambiantes

- Utilisation en intérieur ;
- Altitude maximale 2 000 m ;
- Température ambiante entre +5°C et +25°C ;
- Humidité relative maximale 80 % ;
- Variations maximales de la tension électrique du réseau  $\pm 10$  % de la tension nominale.

### 10.2 Documentation technique

La documentation technique de ce concentrateur sous vide (par exemple, les schémas électriques) ainsi que les fiches de sécurité des constructeurs concernant les réfrigérants et les agents caloporteurs ne sont pas incluses dans ce manuel d'instructions.

Pour commander ces documents, contactez le service après-vente (cf. chap. 7.2 - « Service après-vente »).

11 Annexe

# 11 Annexe

## 11.1 Relations mathématiques

Les processus automatiques utilisés dans le menu « Program administration » (Administration des programmes) (cf. chap. 6.5.3.2 - « Program administration (Administration des programmes) ») sont basés sur les principes suivants :

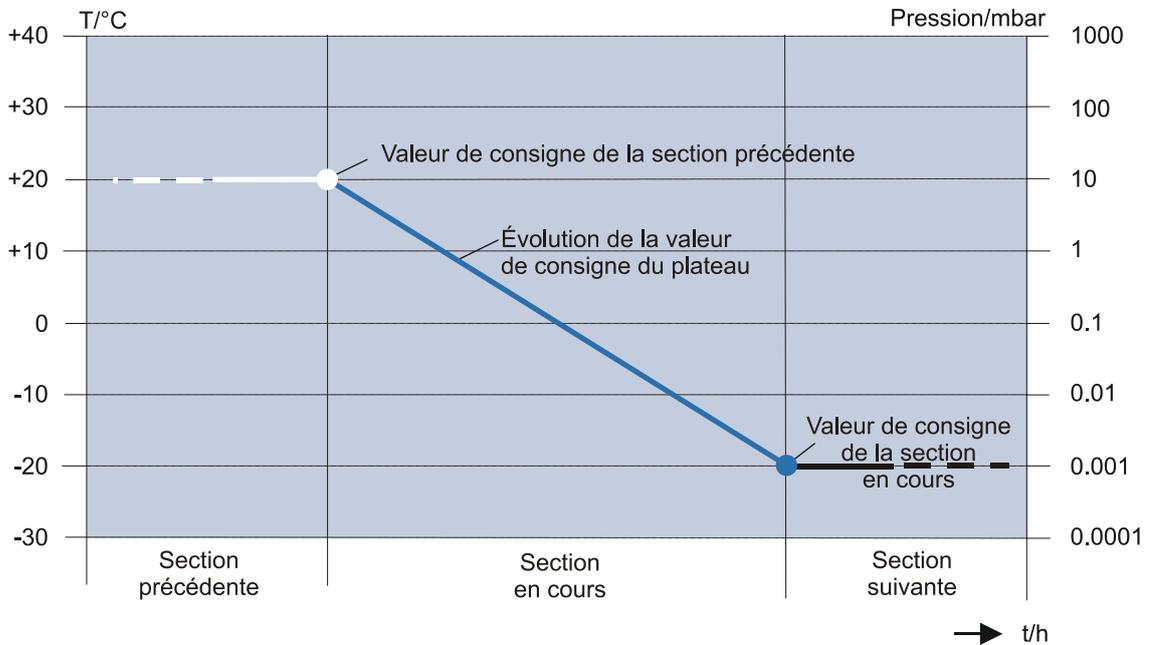


Fig. 71 : Représentation graphique de l'évolution de la valeur de consigne

### Calcul de la valeur de consigne et du gradient de la température :

$$\text{Augmentation} = \frac{\text{Valeur de consigne section en cours} - \text{valeur de consigne section précédente}}{\text{Durée de la section en cours}} \quad [^{\circ}\text{C}/\text{min}]$$

$$\text{Val.cons.intermédiaire} = \text{Val.cons.section préc.} + \text{augment.pendant durée écoulée section en cours} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Exemple:	Section	Valeurs de consigne	
		Durée de la section [h:min]	Température [°C]
	Précédente	...	30
	En cours	1:00	60

$$\text{Augmentation} = \frac{60^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}}{60 \text{ min}} = \frac{30^{\circ}\text{C}}{60 \text{ min}} = 0,5^{\circ}\text{C}/\text{min}$$

Ainsi, 30 minutes après le début de la section, la température de consigne intermédiaire est de :

$$\text{Valeur cons.intermédiaire}_{(t=30\text{min})} = 30^{\circ}\text{C} + 30 \text{ min} \times 0,5^{\circ}\text{C}/\text{min} = 45^{\circ}\text{C}$$

### Calcul de la valeur de consigne intermédiaire de vide :

$$\text{Valeur de consigne} = 10^{\text{LOG10}(\text{valsec.préc.}) + \left( \frac{\text{LOG10}(\text{valsec.en cours}) - \text{LOG10}(\text{valsec.précéd.})}{\text{Durée section en cours}} \right) \times \text{durée de section écoulée}} \quad [\text{mbar}]$$

## 11.2 Gamme de rotors

La gamme actuelle de rotors peut être téléchargée depuis l'adresse Internet [www.martinchrist.de/Produits/RVC](http://www.martinchrist.de/Produits/RVC) → [Type d'appareil].

## 11 Annexe

### 11.3 Récapitulatif des durées d'évaporation (RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge)

	Réceptient	Nombre d'échantillons	Volume d'échantillon (ml)	Température (°C)	Pompe	Piège ecryogénique	Durée total (min)
<b>Eau</b>	Tube à essais 100 ml	12	50	30	RC 6	oui	625
	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	370
	Tube à essais 100 ml	12	50	60	RC 6	oui	285
	Tube à essais 100 ml	12	50	80	RC 6	oui	240
<b>Acétonitrile</b> C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	Tube à essais 100 ml	12	50	30	RC 6	oui	112
	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	90
	Tube à essais 100 ml	12	50	60	RC 6	oui	75
	Tube à essais 100 ml	12	50	80	RC 6	oui	75
<b>1,4 Dioxane</b> C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	Tube à essais 100 ml	12	50	30	RC 6	oui	150
	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	85
	Tube à essais 100 ml	12	50	60	RC 6	oui	80
	Tube à essais 100 ml	12	50	80	RC 6	oui	60
<b>DMSO</b> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> OS	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	320
<b>Toluol</b> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	Tube à essais 100 ml	12	50	30	RC 6	oui	105
	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	70
	Tube à essais 100 ml	12	50	60	RC 6	oui	65
	Tube à essais 100 ml	12	50	80	RC 6	oui	50
<b>Éthanol</b> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	Tube à essais 100 ml	12	50	30	RC 6	oui	130
	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	95
	Tube à essais 100 ml	12	50	60	RC 6	oui	85
	Tube à essais 100 ml	12	50	80	RC 6	oui	85

	Réceptient	Nombre d'échantillons	Volume d'échantillon (ml)	Température (°C)	Pompe	Piège ecryogénique	Durée total (min)
<b>Méthanol</b>	Tube à essais 100 ml	12	50	30	RC 6	oui	130
CH <sub>3</sub> OH	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	105
	Tube à essais 100 ml	12	50	60	RC 6	oui	90
	Tube à essais 100 ml	12	50	80	RC 6	oui	75
<b>n-Hexan</b>	Tube à essais 100 ml	12	50	30	RC 6	oui	30
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Tube à essais 100 ml	12	50	45	RC 6	oui	28
	Tube à essais 100 ml	12	50	60	RC 6	oui	25

## 11 Annexe

---

### 11.4 Mode d'emploi – mémo

1. Appuyez sur le commutateur d'alimentation sur le côté droit en bas pour mettre l'appareil en marche.
2. Mettez le piège cryogénique et/ou la pompe à vide en marche.
3. Fermez le couvercle.
4. Démarrez la phase de préchauffage :
  - Indiquez les valeurs de consigne pour la phase de préchauffage en sélectionnant « Menu » → « Options » → « Timer Warm Up » (Minuterie de préchauffage) et « Temperature Warm Up » (Température de préchauffage), confirmez, puis quittez le menu.
  - Appuyez sur la touche de fonction gauche « mode ».
  - Sélectionnez le menu « Warm Up » (Préchauffage) et confirmez.
  - À la fin de la phase de préchauffage, ouvrez le couvercle.
  - Installez les rotors et fermez le couvercle.
5. Indiquez les valeurs de consigne relatives à la durée, la température, le vide et la pression de sécurité :
  - Sélectionnez « Menu » avec la touche de fonction droite.
  - Dans le menu principal sélectionnez « Change set values for manual mode » (Modifier les valeurs de consigne pour le mode manuel).
  - Sélectionnez la valeur de consigne à l'aide des touches « haut »/« bas » et confirmez avec la touche de fonction droite « edit » (Éditer).
  - Réglez la valeur souhaitée à l'aide des touches « haut »/« bas », puis confirmez en appuyant sur la touche de fonction droite « ok ».
  - Quittez le menu en appuyant sur la touche de fonction gauche.
6. Commencez l'évaporation manuelle ou un programme d'évaporation :
  - Appuyez sur la touche de fonction gauche « Mode » pour ouvrir le menu « Start with phase... » (Commencer par la phase...).
  - Sélectionnez la fonction « Evaporation manual » (Évaporation manuelle) ou la fonction « Evaporation program » (Programme d'évaporation) avec les touches « haut » et « bas ».
  - Appuyez sur la touche de fonction droite pour commencer l'évaporation.
  - Le mode « Evaporation programm » (Programme d'évaporation) ne peut être démarré que si un programme a été créé au préalable.

Le démarrage de la phase d'évaporation déclenche automatiquement les processus suivants :

  - Le rotor accélère (sens de rotation vers la gauche).
  - Lorsque 70 % de la vitesse de rotation paramétrée est atteinte, la vanne d'aération se ferme automatiquement (prévention de la surchauffe).
  - Lorsque 80 % de la vitesse de rotation paramétrée est atteinte, la vanne d'arrêt vers la pompe à vide s'ouvre.
  - La vitesse de rotation paramétrée est atteinte.
7. Arrêt de l'évaporation :
  - Appuyez sur la touche fonction de gauche « Mode ».
  - Sélectionnez l'option « Stop evaporation » (Arrêter l'évaporation).

Si vous n'arrêtez pas l'évaporation manuellement, le processus se poursuit pendant toute la durée préalablement indiquée. Dans ce cas, les processus suivants sont automatiquement déclenchés :

- Lorsque le rotor atteint la vitesse de rotation sélectionnée, la vanne d'arrêt vers la pompe à vide se ferme, la vanne d'aération s'ouvre, la vitesse de rotation est maintenue pendant 30 sec. (phase d'aération, prévention de la surchauffe).
- Freinage jusqu'à arrêt complet du rotor. Lorsque le rotor est immobile, vous pouvez ouvrir le couvercle et retirer le rotor.

### Composants fonctionnels et éléments de commande

- 1 Couvercle
- 2 Chambre du rotor
- 3 Panneau de commande
- 4 Dispositif de verrouillage du couvercle
- 5 Support du rotor
- 6 Commutateur d'alimentation
- 7 Raccordement électrique du capteur de vide (« Vacuum probe »)
- 8 Option : port série RS 232
- 9 Option : port série « Remote »
- 10 Bloc vanne
- 11 Raccordement électrique de la pompe à vide (« Vacuum pump »)
- 12 Raccordement électrique de la vanne régulatrice de pression (« Pressure valve »)
- 13 Plaque signalétique
- 14 Raccordement du vide
- 15 Vis d'équilibrage de potentiel
- 16 Raccordement du cordon d'alimentation électrique et fusibles
- 17 Raccordement électrique de la vanne d'arrêt (« Stop valve »)



Fig. 72: Vue d'ensemble du concentrateur sous vide



Fig. 73: Vue arrière du concentrateur sous vide

## 11 Annexe

---

## 11.5 Déclaration CE de conformité



### DÉCLARATION CE DE CONFORMITÉ

Conformément à la directive européenne 2006/42/CE relative aux machines,  
annexe II, partie 1, section A

Le produit ci-après désigné a été développé, construit et fabriqué en conformité avec les exigences essentielles de santé et de sécurité applicables, prévues dans les directives européennes mentionnées.

Cette déclaration perd sa validité dans le cas d'une modification n'ayant pas reçu notre accord ou d'une utilisation non conforme.

Désignation du produit :	Concentrateur sous vide
Type du produit :	RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge
Référence :	101244
Directives :	Directive 2006/42/CE relative aux machines Directive 2014/35/UE relative aux appareils électriques basse tension Directive 2014/30/UE relative à la compatibilité électromagnétique

**Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH**

An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode  
Allemagne

Mandataire CE :  
S. Krippendorff

Osterode, 18/02/2016



M. Christ, gérant

CE\_MaschRL\_RVC2-33\_CDplus\_IR\_2015-12-14\_fr.docx

## 11 Annexe

---

## 12 Glossaire

### Test d'augmentation de la pression

Le test d'augmentation de la pression permet de déterminer si l'évaporation dans la chambre du rotor est terminée. Au cours du test, la chambre du rotor est séparée du piège cryogénique ou de la pompe à vide par l'action de la vanne d'arrêt. L'augmentation de la pression provoquée par une éventuelle poursuite de l'émission de vapeur est mesurée.

Pour pouvoir effectuer un test d'augmentation de la pression, vous devez avoir au préalable défini des valeurs limites pour l'augmentation de la pression, ainsi que la durée du test.

### Force centrifuge relative (FCR)

La force centrifuge relative est l'accélération à laquelle sont soumis les échantillons au cours de la centrifugation. Elle est exprimée sous forme d'un multiple de la pesanteur terrestre moyenne g. Elle peut être augmentée en augmentant le rayon dans la chambre du rotor et l'accélération. Ces trois paramètres sont interdépendants et reliés par la formule suivante :

$$\text{Force centrifuge relative FCR} = 11,18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

$r$  = rayon en cm

$n$  = vitesse  $\text{min}^{-1}$

FCR sans unité

### Pression de sécurité

Se basant sur la connaissance de l'influence du vide sur la température d'un produit, la société Firma Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH a intégré dans ses appareils une fonction baptisée « pression de sécurité » dans le but de protéger les produits traités. Lorsque la pression dans la chambre de rotor est trop élevée, c'est-à-dire supérieure au seuil de sécurité, l'alimentation énergétique est interrompue et le processus d'évaporation se ralentit.

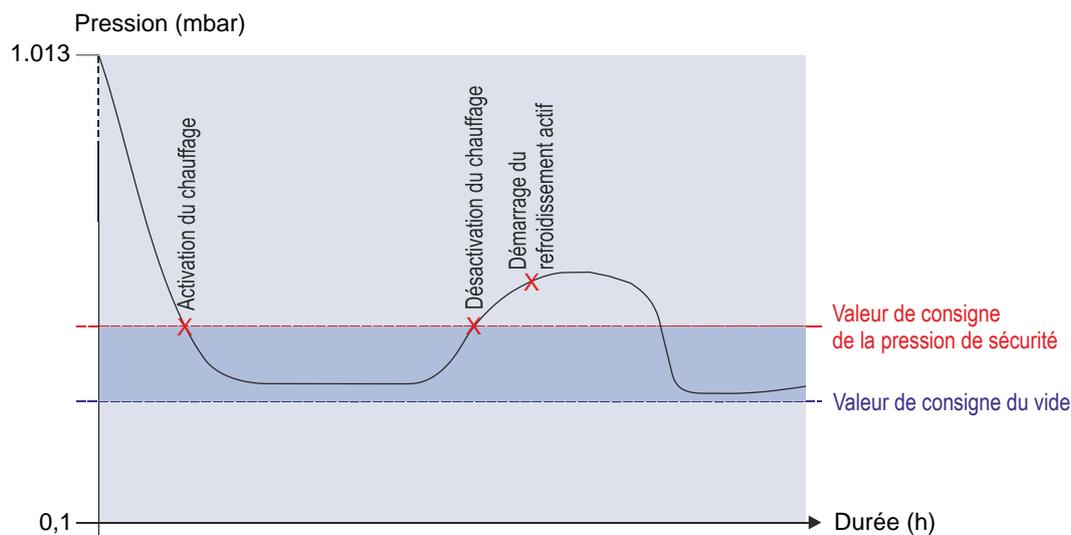


Fig. 74: Représentation graphique de la fonction de pression de sécurité

## 12 Glossaire

---

### **Retard à l'ébullition**

La température d'un fluide peut être augmentée au-delà du point d'ébullition sans que le fluide n'entre en ébullition. Sous l'effet de l'agitation, une grosse bulle de gaz se forme en un temps très court qui s'échappe du récipient de manière explosive. Ce phénomène est appelé retard à l'ébullition. Il se produit, lorsque le fluide ou la paroi du récipient ne contient aucun germe de condensation à partir duquel les bulles de vapeur pourraient se former.

## 13 Index

### A

accessoires.....	12, 32, 80
accessoires en aluminium.....	82
accessoires en aluminium, nettoyage et entretien.....	80
accidents.....	29
acide, produits de base.....	11
acides.....	30
action des touches de fonction.....	49
administration des programmes.....	55
aération.....	35
aération avec l'air environnant et injection d'air avec un gaz inerte.....	36
aération et injection avec l'air environnant (état du système livré).....	36
aération et injection d'air avec un gaz inerte .....	37
ajout de milieu de traitement.....	30
ajuster le contraste de l'écran.....	60
alcalines, solutions.....	30
alimentation électrique.....	35
angle d'ouverture du couvercle.....	86
année de fabrication.....	14
antiparasitage conforme à la norme EN 55011.....	86
appareils de classe de protection I.....	35
arrêt anticipé de l'évaporation.....	52
arrêt anticipé du préchauffage.....	52
attestation de l'exploitant.....	83
aucun signal du capteur de la chambre du rotor.....	63
aucun signal du capteur de vide.....	63
aucun signal du capteur du condenseur.....	63
aucun signal du capteur du rotor.....	63
autoclavage.....	82
avantages de la concentration sous vide ...	16
azoture.....	27

### B

balourd.....	26
balourd max. admissible.....	86
bip lors de la pression d'une touche.....	61
blessures.....	29

bloc vanne.....	36
bris de verre.....	81
brûlures.....	29
brûlures par acide.....	29

### C

calcul de la valeur de consigne et du gradient de la température.....	88
calcul de la valeur de consigne intermédiaire de vide.....	88
capteur de vide.....	38, 87
CDplus configuration (Configuration de CDplus).....	62
Chamber overtemperature.....	63
chambre du rotor, nettoyage.....	76
Change display contrast (Ajuster le contraste de l'écran).....	60
Change set values for manual mode (Modifier les valeurs de consigne pour le mode manuel).....	53
changement de milieu de traitement.....	30
chargement des réglages d'usine.....	62
classe de protection.....	35, 86
Click at button push (Bip lors de la pression d'une touche).....	61
code IP.....	86
commande à distance du piège cryogénique .....	41
commutateur d'alimentation.....	42
composants fonctionnels et éléments de commande.....	13
concentrateur sous vide, nettoyage.....	75
condensat contaminé (risques).....	26
condensation des vapeurs produites au moyen d'un piège cryogénique.....	40
conditions ambiantes.....	87
conditions de stockage.....	33
conditions générales de vente.....	11
configuration de CDplus.....	62
consignes de sécurité et des mises en garde .....	9, 11
consignes de sécurité et mises en garde ...	21
consignes de sécurité informelles.....	21
consignes de sécurité pour l'évaporation ...	26

## Index

constructeur .....	85	dommages irréparables sur le moteur .....	78
construction du concentrateur sous vide ....	13	données de fonctionnement .....	86
contamination .....	75	données de raccordement .....	86
contamination, condensat (risques) .....	26	données physiques .....	86
contamination, eau de dégivrage (risques) 26		données techniques .....	86
Continuous operation coldtrap (Fonctionnement continu du piège cryogénique).....	61	droit de propriété intellectuelle .....	12
Continuous operation VP (Fonctionnement continu de la pompe à vide).....	61	durée de vie .....	74, 80, 82
contraintes thermiques.....	35, 74	dysfonctionnement.....	32, 73
copier un programme .....	57	dysfonctionnements généraux .....	63
Copy program (Copier un programme) .....	57	<b>E</b>	
corrosion .....	45, 74, 76, 80, 81	écran.....	49
corrosion sous contrainte .....	80	Edit program (Éditer un programme).....	56
coupure alimentation électrique .....	64	éditer un programme.....	56
courant nominal .....	14, 86	électricien qualifié .....	20
courbe de pression de vapeur pour la glace et l'eau .....	15	électricité (risques).....	24, 25, 35, 82
couvercle ne s'ouvre pas .....	63	éléments de commande.....	13
<b>D</b>		élimination des éclats de verre et la poussière de métal .....	81
danger imminent .....	18	élimination des résidus.....	75
danger possible .....	18	emballage .....	33, 85
dangers.....	29	emplacement, lieu d'utilisation .....	35
déballage .....	33	entrée secteur .....	87
déblocage d'urgence du couvercle.....	65	entretien de la part de l'utilisateur .....	74
déclaration CE de conformité .....	12, 95	entretien des accessoires .....	80
déclaration de décontamination .....	83	entretien et maintenance.....	74
défaut d'étanchéité.....	72	erreur contacts couvercle.....	63
dégivrage, eau contaminée (risques) .....	26	erreur de communication IO 0x21 .....	65
Delete program (Supprimer un programme) .....	57	erreur de communication IO 0x30 .....	65
densité max. du produit au début du processus.....	86	erreur de communication IO 0x40 .....	65
dépassement balourd autorisé .....	64	erreur de communication IO 0x41 .....	65
description détaillée du dysfonctionnement	84	erreur étalonnage VSK3000.....	64
désinfection de la chambre du rotor et des accessoires .....	81	espace de sécurité.....	35
détergeant.....	30	estimation des risques .....	19
détergent .....	74	état des informations.....	59
dimensions de la chambre du rotor .....	86	état du couvercle.....	50
dimensions de l'appareil.....	86	évaporation à faible capacité .....	45
dispositifs de sécurité.....	28	évaporation avec des récipients différents .	44
dispositifs de sécurité pour le transport .....	34	évaporation de produits de base contenant de l'acide .....	11
documentation technique .....	87	évaporation de produits de base contenant des solvants .....	20
dommages .....	80	évaporation de produits de base contenant un solvant.....	9
		évaporation de solvants .....	20
		Evaporation manual (Évaporation manuelle) .....	52

évaporation manuelle.....	52	installation de la vanne régulatrice de pression et du capteur de vide.....	38
Evaporation program (Programme d'évaporation).....	52	installation des accessoires .....	44
évaporation(risques) .....	27	installation des rotors angulaires.....	43
exemples d'utilisation .....	16	installation des rotors et des accessoires...	43
exigences relatives au personnel.....	20	installation des rotors libres.....	44
explication des symboles .....	12	interface série .....	87
Extended services (Services étendus) .....	62	Invalid system type .....	65
<b>F</b>		IO communication error 0x21 .....	65
fabricant.....	86	IO communication error 0x30 .....	65
Factory settings loaded.....	64	IO communication error 0x40 .....	65
FCR .....	86	IO communication error 0x41 .....	65
fenêtre de valeurs .....	49	<b>L</b>	
fermeture du couvercle .....	42	Lid cannot be opened .....	63
fiches de sécurité des constructeurs .....	87	Lid contacts error .....	63
fissures .....	80	ligne d'état .....	50
fonctionnement continu de la pompe à vide	61	Load default settings (Chargement des réglages d'usine).....	62
fonctionnement continu du piège cryogénique .....	61	<b>M</b>	
fonctions spéciales.....	58	Mains power failure.....	64
force centrifuge relative (FCR) .....	86, 97	maintenance .....	30
formulaire de retour d'un élément défectueux .....	84	maintenance (informations générales) .....	74
<b>G</b>		manipulation de substances dangereuses .	32
garantie et responsabilité .....	11	marques de pression .....	80
<b>H</b>		matériel livré .....	12
haute résolution de la température.....	61	menu principal .....	53
High temperature resolution (Haute résolution de la température) .....	61	messages de processus .....	64
humidité relative.....	87	messages de système .....	65
humidité relative max. ....	87	messages d'erreur .....	28, 63
<b>I</b>		mesure de l'augmentation de la pression ...	58
Ice condenser temperature not reached.....	64	mesures pour une utilisation sans risque ...	31
importance du mode d'emploi .....	9	minuterie d'évaporation.....	54
incendie .....	29	minuterie du chauffage .....	54
infectieuses (substances).....	27	minuterie du préchauffage .....	61
informations concernant la mémoire des programmes.....	58	mise au rebut de l'emballage .....	85
informations disponibles.....	50	mise au rebut du concentrateur sous vide..	85
informations générales (maintenance) .....	74	mise en place et raccordement .....	35
informations sur le processus et les équipements.....	59	mise en service.....	12
informations sur le rotor .....	61	mise sous tension .....	42
installation.....	31	mises en garde .....	9, 11
installation (risques) .....	22, 23	mode.....	51
		mode de fonctionnement.....	15, 50
		mode d'emploi – mémo.....	92
		modifier les valeurs de consigne pour le mode manuel .....	53

## Index

### N

nacelles .....	46
nettoyage .....	30
nettoyage de la chambre du rotor .....	76
nettoyage le concentrateur sous vide .....	74
New program (Nouveau programme) .....	56
niveau sonore conforme à la norme DIN 45635 .....	86
No ice condenser sensor signal .....	63
No rotor chamber sensor signal .....	63
No rotor detected (only Triple TMM) .....	64
No rotor sensor signal .....	63
No vacuum sensor signal .....	63
nocivité des produits (risques) .....	25
Nominal rotor speed not reached .....	64
normes et réglementations .....	12
nouveau programme .....	56
numéro de commande .....	14
numéro de fabrication .....	14, 73, 83

### O

Open lid (Ouverture du couvercle) .....	51
opérations d'entretien .....	74
opérations de maintenance .....	82
option : commande à distance du piège cryogénique .....	41
option : installation de la vanne régulatrice de pression et du capteur de vide .....	38
options .....	60
orifices de ventilation .....	35
ouverture du couvercle .....	42, 51

### P

panneau de commande .....	48
pas de rotor reconnu (uniquement avec Triple TMM) .....	64
pathogène (substance) .....	75
pathogènes (substances) .....	27
périmètre de sécurité .....	23, 24, 31
Permissible imbalance exceeded .....	64
personnel qualifié .....	21, 82
personnel utilisateur .....	19, 21
phase en cours .....	50
pièces de rechange .....	73
piège cryogénique .....	27
plaque signalétique .....	14
poids .....	86

pompage des vapeurs produites au moyen d'une pompe à vide .....	39
pompe à vide .....	87
portoirs .....	46
préchauffage .....	51
première mise en marche .....	42
pression de sécurité .....	54, 97
pression de sécurité non atteinte .....	64
Pressure increase test (Mesure de l'augmentation de la pression) .....	58
prévention des accidents .....	9, 21
Process & equipment info (Informations sur le processus et les équipements) .....	59
produit de décontamination .....	75
produits de base contenant de l'acide .....	11
produits de base contenant un solvant .....	9
produits nocifs pour la santé (risques) .....	27
Program administration (Administration des programmes) .....	55
Program memory information (Informations concernant la mémoire des programmes) .....	58
programme d'évaporation .....	52
protection contre l'incendie .....	31
protection contre les coupures de l'alimentation électrique .....	28
protection de l'environnement .....	21
Protection électrique sur site .....	35
puissance apparente .....	14, 86
puissance électrique maximale délivrée à la pompe à vide .....	39

### R

raccordement .....	31, 87
raccordement (risques) .....	23
raccordement du piège cryogénique et/ou de la pompe à vide .....	39
raccordement du vide .....	87
raccordement électrique .....	86
raccordement électrique de la pompe à vide .....	86
raccordement électrique de la vanne d'arrêt .....	86
raccordement électrique de la vanne régulatrice de pression .....	86
raccords à petites brides .....	72
raccords de vide .....	37
radioactive (substance) .....	75

radioactives (substances) .....	27	Rotor overtemperature .....	63
rayonnement.....	74	Rotor speed (Vitesse du rotor) .....	61
rayonnement UV .....	35	rotors en aluminium .....	82
récapitulatif des durées d'évaporation (RVC 2-33 CDplus avec chauffage infrarouge) 90		<b>S</b>	
rechargement réglages d'usine .....	64	Safety pressure (Pression de sécurité) .....	54
recherche des pannes .....	63	Safety pressure not reached .....	64
réipients .....	45	schémas électriques .....	87
réipients en polycarbonate .....	82	sécurité du travail et prévention des accidents .....	19, 21
réipients en polypropylène .....	82	Select language (Sélectionner la langue d'affichage).....	60
réipients en Téflon®.....	82	sélectionner la langue d'affichage .....	60
réipients en verre .....	82	sens de montage de la vanne régulatrice de pression .....	38
recommandations de sécurité relatives à l'installation et au raccordement .....	22	Service.....	61
recommandations de sécurité relatives à la mise en marche.....	22	service après-vente.....	73
recommandations de sécurité relatives à l'utilisation.....	23	services étendus.....	62
recommandations importantes .....	18	Settings (Réglages) .....	60
référence de commande .....	86	Sicherheitseinrichtungen.....	28
réglages.....	60	situation potentiellement dangereuse.....	18
règles de sécurité pendant le travail.....	19	situations d'urgence .....	29
relations mathématiques .....	88	Special functions (Fonctions spéciales) .....	58
responsabilité de l'utilisateur .....	19	stockage .....	33
retard à l'ébullition.....	98	substance dangereuse, manipulation.....	32
retour d'éléments défectueux .....	83	substances explosives .....	25
retour lyophilisateurs, des concentrateurs sous vide, des pièces détachées et des accessoires .....	83	substances hautement corrosives.....	26
risque de brûlure .....	25, 51	substances inflammables .....	25
risques (condensat contaminé) .....	26	supprimer un programme.....	57
risques (eau de dégivrage contaminée) .....	26	surchauffe de la chambre du rotor .....	63
risques (électricité).....	24, 25, 35, 82	surchauffe du rotor.....	63
risques (généralités, transport jusqu'à la mise en marche).....	22	surfaces chaudes (risques .....	25, 75
risques (installation) .....	22, 23	symbole CE conforme à la directive 2006/42/CE .....	17
risques (nocivité des produits).....	25	symboles utilisés dans le mode d'emploi....	18
risques (produits nocifs pour la santé).....	27	symboles utilisés sur l'appareil.....	17
risques (raccordement) .....	23	système de commande CDplus .....	48
risques (surfaces chaudes .....	25, 75	<b>T</b>	
risques (transport).....	22	température .....	54, 86
risques liés à l'électricité .....	24	température ambiante.....	35, 87
risques liés au couvercle.....	24, 42	température condenseur non atteinte.....	64
risques résiduels .....	32	température de surface.....	51
risques, évaporation.....	27	température du préchauffage.....	61
Rotor information (Informations sur le rotor) .....	61	Temperature Warm-Up (Température du préchauffage) .....	61
		tension d'alimentation .....	23

## Index

tension d'alimentation .....	35	utilisation conforme .....	9
tension d'alimentation .....	24	utilisation sans risque.....	31
tension de fonctionnement .....	35	<b>V</b>	
tension nominale.....	14	Vacuum (Vide) .....	54
test d'augmentation de la pression.....	97	vanne d'aération .....	87
Timer Evaporation (Minuterie d'évaporation)		vanne d'aération et d'injection d'air .....	36
.....	54	vanne d'arrêt.....	87
Timer Heating (Minuterie du chauffage) .....	54	vanne d'injection d'air.....	87
Timer Warm-Up (Minuterie du préchauffage)		vanne régulatrice de pression .....	38, 87
.....	61	vérification de compatibilité .....	19
touche.....	48	vérification du conducteur de protection	
touches de fonction.....	48	(terre) .....	28
toxique (substance).....	75	vérification du système.....	28
toxiques (substances) .....	27	verrouillage du couvercle .....	28
transport .....	33	vêtements de protection.....	27
transport (risques).....	22	vide.....	54
transport interne.....	34	vis d'équilibrage de potentiel.....	28
transport jusqu'à la mise en marche (risques,		vis d'équilibrage de potentiel .....	35
généralités) .....	22	vitesse .....	86
type.....	86	vitesse du rotor .....	61
type d'appareil .....	73, 83	vitesse nominale du rotor non atteinte.....	64
type d'installation non valide .....	65	VSK3000 calibration error .....	64
type de raccordement .....	35	<b>W</b>	
<b>U</b>		Warm Up (Préchauffage) .....	51
utilisation.....	31		
utilisation avec des matières dangereuses.	81		