



# Manuel d'utilisation

## Variocool

VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 3000 (W), VC 5000 (W), VC 7000 (W), VC 10000 (W)

Thermostat de process

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Allemagne

Tél.: +49 (0)9343 503-0

Courriel : [info@lada.de](mailto:info@lada.de)

Internet : <https://www.lada.de>

Traduction du manuel d'utilisation d'origine

Q4WA-E\_13-002, 11, fr\_FR ©LAUDA 2020

remplace les éditions V10R8, V10R7, V9R8, V8R8, V7R11, V7R10, V7R7, V6R17, V5R19, V5R18, V5R16, V5R12, V5R05, V4R22, V3R101, V3R100

22/10/2024

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Sécurité.....</b>	<b>7</b>
1.1	Consignes générales de sécurité.....	7
1.2	Obligations de l'exploitant.....	8
1.3	Respecter les instructions d'utilisation complémentaires.....	8
1.4	Utilisation conforme à la destination.....	8
1.5	Utilisation abusive prévisible.....	8
1.6	Exigences CEM.....	9
1.7	Versions logicielles.....	9
1.8	Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil.....	9
1.9	Fluides frigorigènes fluorés.....	9
1.10	Exigences relatives au liquide caloporteur.....	10
1.11	Matériaux et matériels.....	10
1.12	Exigences posées aux flexibles.....	10
1.13	Domaine d'application.....	10
1.14	Qualification du personnel.....	11
1.15	Équipement de protection individuel.....	11
1.16	Label de sécurité du produit.....	12
1.17	Structure des mises en garde.....	12
<b>2</b>	<b>Déballage.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Description des appareils.....</b>	<b>14</b>
3.1	Types d'appareil.....	14
3.2	Conception de l'appareil.....	15
3.3	Éléments de commande.....	17
3.3.1	Interrupteur secteur.....	17
3.3.2	Touches écran.....	18
3.4	Éléments fonctionnels.....	18
3.4.1	Circuit hydraulique.....	18
3.4.2	Groupe frigorifique.....	19
3.4.3	Interfaces.....	19
3.5	Équipements.....	21
3.6	Plaque signalétique.....	22
<b>4</b>	<b>Avant la mise en service.....</b>	<b>23</b>
4.1	Installation.....	23
4.2	Raccorder un consommateur.....	24
4.2.1	Flexibles de thermorégulation et colliers de serrage.....	24
4.2.2	Raccorder un consommateur externe.....	25
4.3	Eau de refroidissement.....	26

4.3.1	Exigences posées à l'eau de refroidissement.....	26
4.3.2	Raccorder l'eau de refroidissement.....	28
4.4	Interfaces.....	29
4.4.1	Régler la sortie d'alarme.....	29
4.4.2	Interface sortie d'alarme (contact sans potentiel).....	29
4.4.3	Monter des modules.....	30
<b>5</b>	<b>Mise en service.....</b>	<b>32</b>
5.1	Liquides caloporteurs.....	32
5.2	Établir l'alimentation électrique.....	33
5.3	Mettre l'appareil en marche pour la première fois et le remplir de liquide.....	34
5.3.1	Mode de remplissage.....	34
5.3.2	Mettre en marche et remplir l'appareil.....	35
5.4	Réglage de la pression de la pompe.....	37
<b>6</b>	<b>Fonctionnement.....</b>	<b>38</b>
6.1	Consignes générales de sécurité.....	38
6.2	Modes de service.....	38
6.3	Vue d'ensemble de la structure des menus.....	39
6.4	Allumer l'appareil.....	41
6.5	L'écran.....	41
6.5.1	Fenêtre de base.....	41
6.5.2	Fenêtre du menu.....	42
6.5.3	Fenêtre de saisie.....	43
6.5.4	Verrouillage et activation des touches de commande.....	44
6.6	Définir des températures limites.....	45
6.7	Définir une valeur de consigne.....	46
6.8	Activer et désactiver le mode stand-by.....	46
6.9	SmartCool (refroidissement).....	47
6.10	Régulation externe.....	48
6.10.1	Activer la régulation externe.....	48
6.10.2	Définir une compensation du point de consigne.....	48
6.11	Régulation.....	49
6.11.1	Principes.....	50
6.11.2	Appeler le menu de régulation.....	52
6.11.3	Récapitulatif des paramètres de régulation internes.....	53
6.11.4	Ajuster les paramètres de réglage internes.....	53
6.11.5	Aperçu des paramètres de réglage externes.....	54
6.11.6	Ajuster les paramètres de régulation externes.....	55
6.12	Réglage de base.....	56
6.12.1	Appeler les réglages de base.....	56

6.12.2	Réglage de l'intensité des signaux sonores.....	56
6.12.3	Réglage de la luminosité de l'écran.....	56
6.12.4	Définir le mode de démarrage (démarrage automatique).....	57
6.12.5	Limiter la consommation de courant.....	58
6.12.6	Configurer le degré d'avertissement pour le niveau de remplissage.....	58
6.12.7	Sélectionner la langue du menu.....	58
6.13	Spécifier une compensation pour la température réelle interne (calibrage).....	59
6.14	Rétablir le calibrage d'usine (sonde de température interne).....	59
6.15	Rétablir les paramètres d'usine.....	60
6.16	État de l'appareil.....	61
6.16.1	Afficher l'état de l'appareil.....	61
6.16.2	Lecture de la mémoire des défauts.....	62
6.16.3	Consulter les données techniques.....	62
6.16.4	Consulter la version du programme.....	62
6.16.5	Afficher type d'appareil.....	63
6.16.6	Afficher le numéro de série.....	63
6.17	Programmeur.....	63
6.17.1	Exemple de programme.....	63
6.17.2	Sélectionner un programme.....	66
6.17.3	Créer et modifier des programmes.....	66
6.17.4	Définir les cycles de programme.....	69
6.17.5	Lancer, interrompre et quitter un programme.....	70
<b>7</b>	<b>Entretien.....</b>	<b>71</b>
7.1	Consignes générales de sécurité.....	71
7.2	Intervalles de maintenance.....	71
7.3	Nettoyage des surfaces de l'appareil.....	72
7.4	Contrôler la protection contre les niveaux trop bas.....	72
7.5	Nettoyer le condenseur refroidi par air.....	73
7.6	Nettoyer le filtre à eau.....	73
7.7	Détartre le circuit d'eau réfrigérante.....	74
7.8	Contrôler le fluide de thermorégulation.....	75
<b>8</b>	<b>Pannes et anomalies.....</b>	<b>76</b>
8.1	Alarmes, erreurs et avertissements.....	76
8.2	Codes d'alarme.....	76
8.3	Alarme Niveau bas.....	77
8.4	Alarme de surchauffe.....	78
8.5	Avertissements - système de régulation.....	79
8.6	Avertissements - système de protection.....	80
8.7	Avertissements - Smartcool.....	82

<b>9</b>	<b>Mise hors service.....</b>	<b>85</b>
9.1	Vidanger l'appareil.....	85
9.2	Vidanger le condenseur.....	85
<b>10</b>	<b>Élimination.....</b>	<b>87</b>
10.1	Mise au rebut du fluide frigorigène.....	87
10.2	Mise au rebut de l'appareil.....	87
10.3	Mise au rebut de l'emballage.....	87
<b>11</b>	<b>Caractéristiques techniques.....</b>	<b>88</b>
11.1	Données générales et spécifiques aux différents types.....	88
11.2	Capacité frigorifique.....	90
11.3	Fluide frigorigène et quantité de remplissage.....	90
11.4	Volume de remplissage et caractéristiques des pompes.....	91
11.5	Chauffage.....	94
11.6	Équipement en option indépendant de la tension.....	94
11.7	Protection secteur.....	95
<b>12</b>	<b>Accessoires.....</b>	<b>96</b>
<b>13</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>98</b>
13.1	Droit de propriété industrielle.....	98
13.2	Modifications techniques.....	98
13.3	Conditions de garantie.....	98
13.4	Contact LAUDA.....	98
13.5	Déclaration de conformité.....	98
13.6	Retour de marchandises et déclaration d'innocuité.....	100
<b>14</b>	<b>Index.....</b>	<b>101</b>

## 1 Sécurité

### 1.1 Consignes générales de sécurité

- Les appareils doivent être utilisés conformément à leur destination dans les conditions indiquées dans la présente notice d'instructions. Tout autre mode de fonctionnement est considéré comme non conforme et est susceptible d'altérer la sécurité conférée par l'appareil.
- Les appareils n'ont pas été conçus pour être utilisés dans un contexte médical, conformément à DIN EN 60601-1 et IEC 601-1 !
- La notice d'instructions fait partie intégrante de l'appareil. Les informations contenues dans la présente notice d'instructions doivent être gardées à proximité de l'appareil. Conserver par ailleurs soigneusement cet exemplaire de la notice d'instructions.



*En cas de perte de la notice d'instructions, contacter le LAUDA Service. Les coordonnées de contact se trouvent au ↪ Chapitre 13.4 « Contact LAUDA » à la page 98.*

L'emploi de l'appareil expose à des risques en raison des températures élevées ou basses et de l'utilisation d'énergie électrique. Les risques inhérents de l'appareil ont été supprimés autant que faire se peut par la construction conformément aux normes applicables. Les risques résiduels ont été réduits par l'une des mesures ci-après :

- Au cas où ceci est pertinent, il existe pour l'appareil des dispositifs de sécurité. Ces dispositifs sont indispensables pour la sécurité de l'appareil. Leur fonctionnalité doit être assurée par des activités de maintenance adéquates.  
Les dispositifs de sécurité de l'appareil sont décrits dans le chapitre « Sécurité ».
- Lorsque cela est pertinent, des signes de mise en garde sont apposés sur l'appareil. Ils doivent être respectés en permanence.  
Les signes apposés sur l'appareil sont décrits dans le chapitre « Sécurité ».
- Cette notice d'instructions contient des consignes de sécurité. Elles doivent être respectées en permanence.
- Le personnel et l'équipement de protection du personnel doivent répondre à certaines exigences.  
Ces exigences sont décrites dans le chapitre « Sécurité ».



*Un aperçu du personnel autorisé et des équipements de protection est disponible au ↪ Chapitre 1.14 « Qualification du personnel » à la page 11 et au ↪ Chapitre 1.15 « Equipement de protection individuel » à la page 11.*




*Des informations plus détaillées sur la conception générale des avertissements sont disponibles au ↪ Chapitre 1.17 « Structure des mises en garde » à la page 12.*

## 1.2 Obligations de l'exploitant

Respecter les prescriptions nationales liées au fonctionnement de l'installation dans le pays où elle est installée.

Il faut notamment veiller à appliquer les dispositions légales concernant la sécurité de fonctionnement.

Respecter les conditions d'installation figurant au  Chapitre 11.1 « Données générales et spécifiques aux différents types » à la page 88.

Les exploitants de l'Union européenne doivent respecter les prescriptions en vigueur du règlement (UE) n° 2024/573 concernant les gaz à effet de serre fluorés. Pour un aperçu complet, se référer au règlement. Cela inclut les points suivants :

- L'objectif général du règlement est une réduction des émissions de gaz à effet de serre fluorés.
- Contrôles d'étanchéité conformes aux spécifications du règlement (UE) n° 2024/573.
- Confier les contrôles d'étanchéité, la maintenance, l'entretien, la réparation, la mise hors service ou la récupération à un personnel certifié et autorisé (le LAUDA Service par exemple).
- Tenir un registre des fluides frigorigènes ajoutés ou récupérés, y compris leur quantité et leur type. Les enregistrements sont à conserver au moins pendant 5 ans.

## 1.3 Respecter les instructions d'utilisation complémentaires

### Modules d'interface

L'appareil peut être équipé de modules d'interfaces complémentaires. Lors du montage et de l'utilisation de modules d'interface, les instructions d'utilisation respectives doivent être lues et observées.

## 1.4 Utilisation conforme à la destination

### Conforme à la destination

L'appareil dont il est question ici est strictement réservé à réguler et refouler des liquides caloporteurs dans un circuit fermé.

### Non conforme à la destination

L'utilisation est réputée non conforme à la destination dans les cas suivants :

- utilisation dans des zones soumises à explosion
- thermorégulation de denrées alimentaires
- avec un réacteur en verre sans protection contre la surpression

## 1.5 Utilisation abusive prévisible

Toute utilisation abusive de l'appareil doit être interdite en tout état de cause.

L'utilisation abusive est réputée prévisible dans les cas suivants:

- fonctionnement de l'appareil sans fluide de thermorégulation
- mauvais raccordement des flexibles
- mise en place de l'appareil sur une surface de type table
- réglage d'une pression de pompe erronée



## 1.6 Exigences CEM

Tab. 1 : Classification conforme aux exigences de compatibilité électromagnétique

Appareil	Immunité électromagnétique	Catégorie d'émissions	Client raccordement secteur
Variocool	Type 2 conformément à DIN EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	uniquement pour l'UE Puissance domestique connectée $\geq 100$ A
Variocool	Type 2 conformément à DIN EN 61326-1	Catégorie d'émission B conformément à CISPR 11	le reste du monde (en dehors de l'UE) aucune limite

### Instructions for Class A digital device, Canada

“This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003” (ICES = Interference Causing Equipment Standards).

« Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada ».

## 1.7 Versions logicielles

Ce manuel d'utilisation est valable pour l'appareil à partir des versions logicielles suivantes.

Logiciel	valable à partir de la version
Système de commande Command	3.45
Système de régulation	1.35
Module d'E/S analogique	3.24
Module RS 232/485	3.22
Module d'E/S numérique	3.14
Module de température externe	1.35
Module Ethernet	1.23
Module EtherCAT	1.06

## 1.8 Interdiction d'apporter des modifications à l'appareil

Toute modification technique effectuée par l'utilisateur sur l'appareil est interdite. Toutes les conséquences qui en découlent ne sont pas couvertes par le service après-vente ou la garantie du produit. Seul le service LAUDA ou un partenaire agréé par LAUDA est autorisé à effectuer des travaux d'entretien.

## 1.9 Fluides frigorigènes fluorés

Les cryostats de process sont utilisés avec des fluides frigorigènes fluorés. La désignation et la quantité de fluide frigorigène sont indiquées sur la plaque signalétique.

## 1.10 Exigences relatives au liquide caloporteur

- Des liquides caloporteurs sont employés pour la thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA sont recommandés pour l'appareil de thermorégulation. Les liquides caloporteurs LAUDA ont été testés par LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG et validés pour cet appareil.
- Chaque liquide caloporteur couvre une certaine plage de température. Celle-ci doit correspondre à la plage de température de votre application.
- Lors du fonctionnement, des risques dus aux températures élevées ou basses peuvent survenir, voire un incendie, si certains seuils de température sont dépassés ou ne sont pas atteints, ou si le réservoir se casse et qu'une réaction se produit avec le liquide caloporteur.
- Les risques et mesures de sécurité correspondantes lors de la manipulation du liquide caloporteur sont spécifiés dans la fiche de données de sécurité de ce dernier. Il faut donc consulter la fiche de données de sécurité du liquide caloporteur pour une utilisation conforme de l'appareil.
- Si vous souhaitez employer vos propres liquides caloporteurs, vérifiez qu'ils conviennent aux matières et matériaux utilisés.
- Le liquide caloporteur doit être pourvu d'une protection anticorrosion.

## 1.11 Matériaux et matériels

Toutes les pièces qui sont en contact avec le liquide caloporteur sont fabriquées à partir de matériels de qualité supérieure adaptés à la température de service. Les matériaux employés sont des aciers inoxydables, du cuivre et du laiton de qualité supérieure ainsi que des plastiques haut de gamme résistants à la température.

## 1.12 Exigences posées aux flexibles

Les flexibles du circuit hydraulique externe doivent résister :

- au liquide caloporteur utilisé,
- à la pression du circuit hydraulique,
- aux hautes et basses températures de fonctionnement.

## 1.13 Domaine d'application

L'appareil doit être utilisé exclusivement pour les domaines d'application suivants :

- Production, qualité, recherche et développement dans le secteur industriel
- Utilisation en intérieur  
Une utilisation en extérieur est possible sous réserve d'un équipement adéquat.
- Plage de température ambiante de 5 à 40 °C  
Plage de température ambiante en cas d'utilisation en extérieur de -20 à 40 °C
- Humidité de l'air relative maximale 80 % à des températures allant jusqu'à 31 °C, humidité de l'air relative décroissante de manière linéaire jusqu'à 50 % à 40 °C
- Altitude jusqu'à 2000 m maximum au-dessus du niveau de la mer

- Variations de la tension secteur jusqu'à  $\pm 10\%$  de la tension nominale
- Catégorie de surtension II
- Degré d'encrassement 2
- Plage de température de stockage de 5 à 40 °C
- Plage de température de transport de -20 à 43 °C

## 1.14 Qualification du personnel

### Personnel de service

Le personnel de service est constitué par les personnes qui ont été formées par des spécialistes à l'utilisation de l'appareil conformément à sa destination selon la notice d'instructions.

### Personnel spécialisé

Certaines opérations sur l'appareil doivent être exécutées par des spécialistes. On entend par personnel spécialisé les personnes qui, en raison de leur formation, leurs connaissances et leurs expériences sont en mesure d'évaluer le principe de fonctionnement de l'appareil et de l'application, ainsi que les risques qui en émanent.

## 1.15 Equipement de protection individuel



### Gants de protection

Des gants de protection sont indispensables pour certaines activités. Les gants de protection doivent être conformes à la norme DIN EN 374. Les gants de protection doivent résister aux produits chimiques.



### Lunettes de protection

Des lunettes de protection sont nécessaires pour certains travaux. Les lunettes de protection doivent répondre à la norme DIN EN 166. Les lunettes doivent se fermer hermétiquement et être munies d'écrans latéraux.



### Tenue de protection

Une tenue de protection est nécessaire pour réaliser certains travaux. Celle-ci doit satisfaire aux exigences légales en matière d'équipements de protection individuelle. La tenue de protection doit être à manches longues. Des chaussures de sécurité sont également requises.


## 1.16 Label de sécurité du produit

### Chaud



Le symbole graphique « Surfaces chaudes » est apposé sur l'appareil. Ce symbole attire l'attention sur les surfaces brûlantes de l'appareil. Tout contact avec ces surfaces est interdit durant le fonctionnement. Avant de toucher ces surfaces pour des interventions telles que la maintenance, ces surfaces doivent avoir refroidi à la température de la pièce.

## 1.17 Structure des mises en garde

Symbole d'avertissement	Type de danger
	Avertissement : emplacement dangereux.
Terme générique	Signification
DANGER !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse directe se traduisant par de graves lésions voire la mort si celle-ci ne peut être évitée.
AVERTISSEMENT !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par de graves lésions voire la mort si celle-ci ne peut être évitée.
ATTENTION !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par des lésions légères ou moindres si celle-ci ne peut être évitée.
REMARQUE !	Cette association du symbole et du terme générique renvoie à une situation dangereuse potentielle pouvant se traduire par des dommages matériels et sur l'environnement si celle-ci ne peut être évitée.

## 2 Déballage



**DANGER !**  
Dommages en cours de transport

Electrocution

- Inspecter l'appareil avant sa mise en service pour vérifier qu'il ne présente aucun signe extérieur de dommage survenu en cours de transport.
- Ne jamais mettre l'appareil en service si un quelconque dommage est constaté !

Personnel :  Personnel de service

1. Déballer l'appareil.



*Conserver l'emballage d'origine de l'appareil pour le transporter ultérieurement.*

2. À la livraison, vérifier immédiatement que l'appareil et ses accessoires ont tous été livrés et qu'ils ne présentent pas de dommages dus au transport.



*Au cas, improbable, où l'appareil ou ses accessoires serait endommagé, il conviendra de le signaler au transporteur avec diligence afin qu'un procès-verbal des dégâts puisse être établi et que le dommage survenu en cours de transport puisse être examiné. Informer également sans délai le service après-vente LAUDA Appareils de thermorégulation. Les coordonnées de contact se trouvent au ↗ Chapitre 13.4 « Contact LAUDA » à la page 98.*

Tab. 2 : Accessoires compris de série

Type d'appareil	Désignation	Nombre	Référence
VC 1200 (W) jusqu'à VC 5000 (W)	Raccordement de la pompe : raccord de tuyau 3/4" avec bague-écrou 3/4"	2	EOA 004
VC 7000 (W) et VC 10000 (W)	Raccordement de la pompe : raccord de tuyau 1" avec bague-écrou 1 1/4"	2	EOA 003
Appareils avec refroidissement à l'eau	Raccord de tuyau 1/2" avec bague-écrou 3/4"	2	EOA 001
Tous les appareils	Manuel d'utilisation	1	--

## 3 Description des appareils

### 3.1 Types d'appareil

La désignation du type d'appareil est composée de la manière suivante.

Élément	Description
VC	Variocool
<Nombre> par exemple 5000	Indication de la capacité frigorifique en watts [W] à 20 °C
W	Appareil avec refroidissement à l'eau Cette indication incluse dans le type identifie des appareils refroidis à l'eau.

- Tous les appareils sont équipés d'un by-pass pour réguler la pression de la pompe.
- Tous les appareils ont été conçus pour être posés au sol. Les appareils sont munis de roulettes avec frein.

## 3.2 Conception de l'appareil

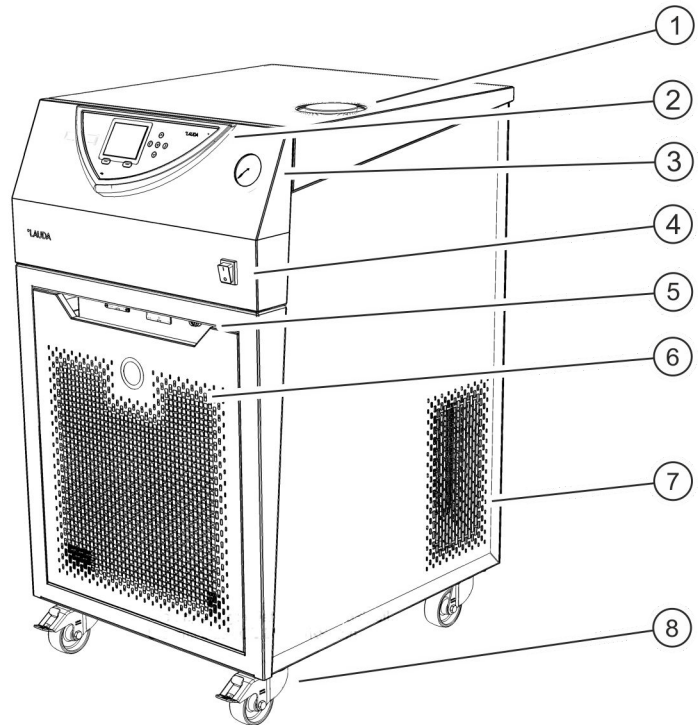


Fig. 1 : Façade du VC 3000

- 1 Tubulure de remplissage avec couvercle
- 2 Tableau de commande
- 3 Manomètre
- 4 Interrupteur secteur
- 5 Sortie d'alarme et emplacements pour modules
- 6 Cache frontal (ouvertures d'aération uniquement pour les appareils refroidis par air)
- 7 Ouïes d'aération (de chaque côté)
- 8 Quatre roulettes (roulettes avant avec frein)

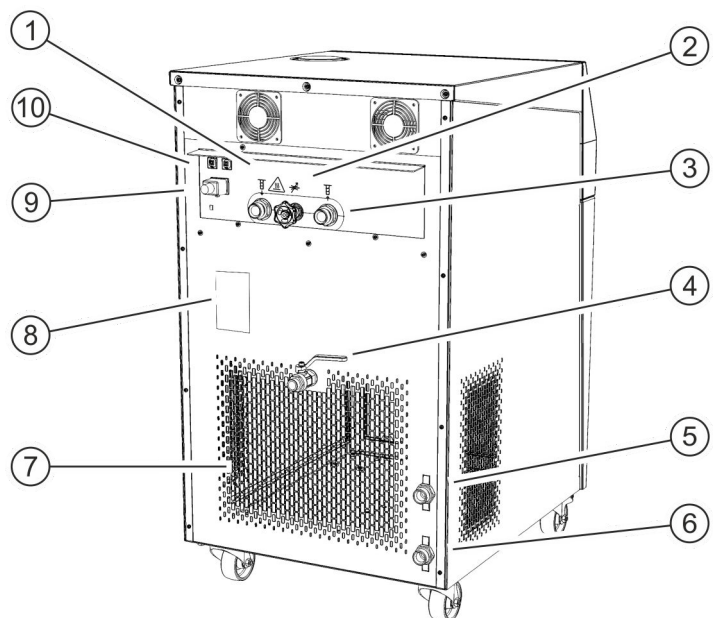


Fig. 2 : Face arrière VC 3000 W

- 1 Raccordement pompe aller
- 2 Molette du by-pass
- 3 Raccordement pompe retour
- 4 Robinet de vidange
- 5 Raccord pour retour de refroidissement à l'eau (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
- 6 Raccord pour arrivée de refroidissement à l'eau (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
- 7 Grille d'aération
- 8 Plaque signalétique
- 9 Raccordement secteur
- 10 Fusibles (jusqu'à VC 3000 (W) compris)



## Tableau de commande

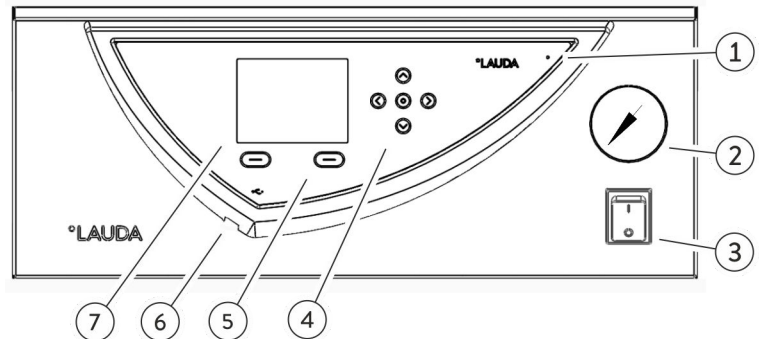


Fig. 3 : Tableau de commande

- 1 Capteur d'intensité lumineuse
- 2 Manomètre
- 3 Interrupteur secteur
- 4 Touche de saisie et touches fléchées
- 5 Touches programmables (à gauche et droite)
- 6 Interface USB Type B (sur le côté du panneau de commande)
- 7 Écran TFT

### 3.3 Éléments de commande

#### 3.3.1 Interrupteur secteur

##### VC 3000 (W) et moins

L'interrupteur secteur peut commuter sur les positions suivantes :

- En position [I], l'appareil est allumé.
- En position [O], l'appareil est éteint.

##### VC 5000 (W) et plus

L'interrupteur secteur peut être tourné sur les positions suivantes :

- En position [I], l'appareil est allumé.
- En position [O], l'appareil est éteint.

### 3.3.2 Touches écran

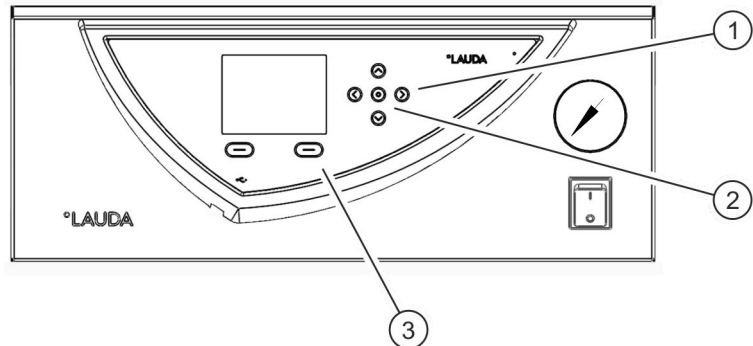


Fig. 4 : Touches écran

- 1 Touches fléchées
- 2 Touche de saisie
- 3 Touches programmables

Les touches écran permettent de commander les fonctions de l'appareil sur l'écran.

- Les touches fléchées, vers le haut, vers le bas, à droite et à gauche, permettent de naviguer sur l'écran.
- La touche de saisie permet de confirmer une sélection sur l'afficheur.
- Les touches programmables permettent de commander les fonctions affichées à l'écran pour ces touches.

## 3.4 Éléments fonctionnels

### 3.4.1 Circuit hydraulique



Fig. 5 : Manomètre

Le circuit hydraulique désigne le circuit à travers lequel coule le liquide caloporteur.

Le circuit est constitué essentiellement des composants suivants :

- Bain d'équilibrage interne avec le liquide caloporteur
- Pompe immergée pour refouler le liquide caloporteur vers le consommateur externe via les raccordements de la pompe
- By-pass réglable avec manomètre permettant d'ajuster la pression de la pompe aux besoins du consommateur externe
- Serpentin de refroidissement dans la chaudière à bain pour refroidir le liquide caloporteur
- Chauffage dans la chaudière à bain permettant de réchauffer le liquide caloporteur



Plus d'informations sur les caractéristiques techniques de la pompe dans le Chapitre 11.4 « Volume de remplissage et caractéristiques des pompes » à la page 91.

## 3.4.2 Groupe frigorifique

Le groupe frigorifique est constitué entre autres des composants suivants :

- compresseur  
Le compresseur est équipé d'un disjoncteur de moteur qui répond à la température et à la puissance absorbée du compresseur.
- Condenseur  
Selon le type d'appareil, un condenseur refroidi par air ou refroidi par eau est employé dans le groupe frigorifique. En cas de condenseurs refroidis par air, l'air réchauffé est dissipé dans le milieu ambiant. Pour ce faire, de l'air frais est aspiré par la façade au moyen d'un ventilateur, cet air se réchauffe puis est évacué à l'arrière de l'appareil. En cas de condenseurs refroidis par eau, la chaleur est dissipée par l'intermédiaire du circuit d'eau réfrigérante.
- Évaporateur  
Dans le bain interne, la chaleur est dissipée au moyen d'un évaporateur à serpentín.



Les données techniques du groupe frigorifique se trouvent dans  
↳ Chapitre 11.2 « Capacité frigorifique » à la page 90.

## 3.4.3 Interfaces

Vous trouverez dans les paragraphes suivants un récapitulatif général des interfaces standard de l'appareil, ainsi que des modules d'interface en option.



Conformément à la norme DIN EN 61140, une séparation de protection doit être prévue entre les circuits électriques des équipements branchés aux entrées et sorties très basse tension et les tensions dangereuses en cas de contact, par exemple par une double isolation ou une isolation renforcée selon DIN EN 60730-1 ou DIN 60950-1.



Le montage de ces modules d'interface complémentaires est décrit dans cette notice. Vous trouverez d'autres informations sur le câblage et l'utilisation de ces modules d'interface dans les notices d'instructions séparées des modules d'interface. Les notices d'instructions respectives doivent être observées pour une utilisation conforme.

### Interface USB

Les appareils sont équipés en série d'une interface USB (de type B). Cette interface permet la connexion à un PC. Les mises à jour logicielles sont installées sur l'appareil à l'aide de cette interface (uniquement pour les outils de mise à jour, ce n'est pas une interface de processus).

## Sortie d'alarme

Les appareils sont équipés en série d'une sortie d'alarme. Ce contact inverseur est activé quand l'appareil se met en veille (stand-by) ou quand une alarme est délivrée. Ceci permet d'activer une protection antiretour ou de signaler les anomalies à une installation.

## Modules d'interface complémentaires

D'autres modules d'interface peuvent être ajoutés à l'appareil.

- **Module analogique** (réf. LRZ 912). Dispose de 2 entrées et 2 sorties sur un connecteur femelle DIN à 6 pôles. Les entrées et sorties sont réglables individuellement en tant qu'interface 0 - 20 mA, 4 - 20 mA ou 0 - 10 V. Pour alimenter en tension un capteur externe avec électronique d'évaluation, une tension de 20 V est disponible au niveau du connecteur femelle.
- **Module Pt100 / LiBus** (réf. LRZ 918). L'interface Pt100 du module permet de brancher une sonde de température externe qui peut être utilisée comme sonde de régulation externe. L'interface LiBus permet d'utiliser l'unité de télécommande Command avec l'appareil de thermostat. Il est par exemple possible de raccorder une électrovanne pour la régulation de l'eau de refroidissement ou une protection antiretour.
- **Module LiBus** (réf. LRZ 920). L'interface LiBus permet d'utiliser l'unité de télécommande Command avec l'appareil de thermostat. De plus, d'autres modules peuvent être raccordés (comme le LRZ 918 mais sans l'interface Pt100). Il est par exemple possible de raccorder une électrovanne pour la régulation de l'eau de refroidissement ou une protection antiretour.
- **Module d'interface RS 232/485 Advanced** (réf. LRZ 926) avec connexion via une prise D-Sub à 9 pôles. Isolement galvanique par optocoupleur. L'interface RS 232 se connecte directement à l'ordinateur avec un câble 1:1.
- **Module de contact Advanced** (réf. LRZ 927) avec connecteur selon NAMUR NE28. Ce module de contact est identique au module LRZ 928, mais il n'a qu'une seule sortie et une seule entrée sur 2 douilles. Le connecteur femelle (réf. EQD 047) et le connecteur mâle (réf. EQS 048) ont chacun trois pôles.
- **Module de contact Advanced** (réf. LRZ 928) avec connexion via une prise D-Sub à 15 pôles. Avec 3 sorties relais (contacts inverseurs, 30 V/0,2 A maxi) et 3 entrées tout-ou-rien pour la commande via des contacts externes secs.
- **Module Profibus Advanced** (réf. LRZ 929) avec connexion via une prise D-Sub à 9 pôles. Profibus est un système de bus avec une vitesse élevée de transmission de signal pour le raccordement de 256 appareils maximum.
- **Module Ethernet Advanced** (réf. LRZ 930). Le module offre au client la possibilité de surveiller et de piloter par Ethernet ses processus de thermostat exécutés par un appareil de thermostat LAUDA au moyen d'un jeu d'instructions d'interface LAUDA. Actuellement, les ports USB du module n'ont pas de fonction.
- **Module EtherCAT** (réf. LRZ 922) avec raccordement par douilles M8. **Module EtherCAT** (réf. LRZ 923) avec raccordement par douilles RJ45. EtherCAT est un bus de terrain basé sur Ethernet avec fonctionnalité maître/esclave.

- **Module Profinet Advanced** (réf. LRZ 932) avec des connexions via des prises RJ45. Profinet est un protocole de communication industriel basé sur Ethernet qui permet une transmission rapide et fiable des données entre les composants d'automatisation dans les réseaux industriels.
- **Module CAN Advanced** (réf. LRZ 933) avec connexion via une prise D-Sub à 9 pôles. CAN est un système de bus série robuste pour la mise en réseau d'appareils de commande dans les applications industrielles, qui offre une grande sécurité de transmission et une grande résistance aux perturbations.

Vous trouverez des informations plus détaillées sur le raccordement et l'emploi de ces interfaces dans le manuel d'utilisation du module d'interface LAUDA.

## 3.5 Équipements

### Pompe plus puissante

Il est possible de monter une pompe plus performante sur tous les appareils. L'augmentation de puissance de la pompe entraîne une diminution de la capacité frigorifique de plus de 200 W. La hauteur des appareils VC 1200 (W) et VC 2000 (W) augmente également. Une pompe plus puissante ne peut être installée qu'en usine.

### Utilisation en extérieur

Une utilisation en extérieur est possible pour les appareils refroidis par air VC 5000, VC 7000 et VC 10000. L'équipement pour une utilisation en extérieur ne peut être monté qu'en usine. L'appareil ne peut être installé à l'extérieur que s'il est protégé contre les intempéries (prévoir un abri ou une enceinte).

Fonctionnement à l'extérieur par des températures inférieures à 5 °C :

- L'utilisation à l'extérieur est configurée, avertissement affiché:  
**349 Réchauffer appareil XX min.**  
Après la mise en marche de l'appareil, l'écran affiche cet avertissement. La durée restante du préchauffage du compresseur s'affiche avant qu'il ne puisse démarrer. Le compresseur est préchauffé par son propre chauffage. Les autres composants (pompe et chauffage) démarrent immédiatement si l'appareil est commuté du mode veille au mode fonctionnement.
- L'utilisation à l'extérieur **n'est pas** configurée, avertissement affiché:  
**349 Réchauffer appareil !**  
Après la mise en marche de l'appareil, cet avertissement est affiché pendant 10 secondes. Il est ensuite possible de démarrer l'appareil.



*Si le compresseur n'est pas préchauffé, ceci peut provoquer une usure accrue ou des dégâts matériels dans le compresseur !*

### Isolation phonique

Une isolation phonique est possible pour les appareils VC 5000 (W), VC 7000 (W) et VC 10000 (W). L'isolation phonique ne peut être installée qu'en usine.

### Isolation du système hydraulique d'eau de refroidissement

Une isolation du système hydraulique d'eau de refroidissement est possible pour tous les appareils refroidis à l'eau. Cette isolation peut être installée en usine ou ultérieurement, sur site, par le S.A.V. LAUDA.

### 3.6 Plaque signalétique

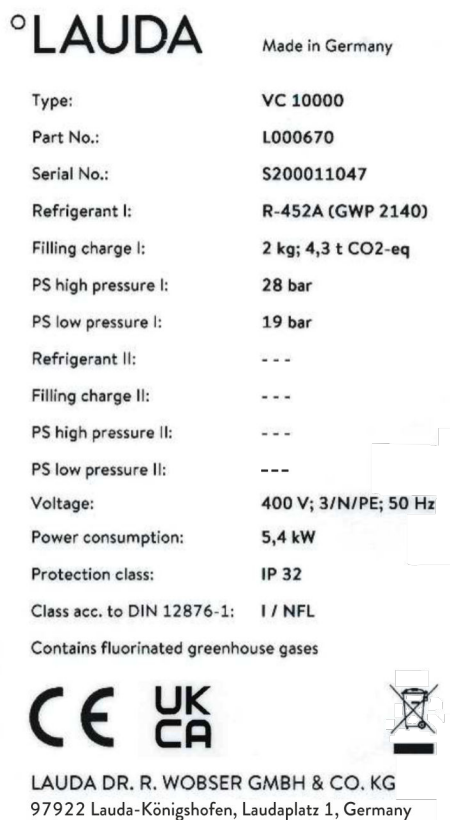


Fig. 6 : Plaque signalétique (exemple)

Le tableau qui suit explique en détail les indications portées sur la plaque signalétique. Certaines indications dépendent de l'équipement installé.

Indication	Description
Type:	Type d'appareil
Part No.:	Référence de commande de l'appareil
Serial No.:	Numéro de série de l'appareil
Refrigerant I:	Désignation du fluide frigorigène utilisé dans l'équipement frigorifique étage 1
Filling charge I:	Quantité de remplissage du fluide frigorigène utilisé dans l'équipement frigorifique étage 1
PS high pressure I:	Pression de service maximale admissible sur le côté haute pression du fluide frigorigène dans l'équipement frigorifique étage 1
PS low pressure I:	Pression de service maximale admissible sur le côté basse pression du fluide frigorigène dans l'équipement frigorifique étage 1
Refrigerant II:	Désignation du fluide frigorigène utilisé dans l'équipement frigorifique niveau 2
Filling charge II:	Quantité de remplissage du fluide frigorigène utilisé dans l'équipement frigorifique étage 2
PS high pressure II:	Pression de service maximale admissible sur le côté haute pression du fluide frigorigène dans l'équipement frigorifique étage 2
PS low pressure II:	Pression de service maximale admissible sur le côté basse pression du fluide frigorigène dans l'équipement frigorifique étage 2
Voltage:	L'appareil ne peut être exploité qu'à cette tension d'alimentation et qu'à cette fréquence
Power consumption:	Puissance absorbée maximale de l'appareil en service
Protection class:	Indice de protection IP de l'appareil
Class according to DIN 12876-1:	Norme allemande pour les appareils électriques de laboratoire

## 4 Avant la mise en service

### 4.1 Installation

Des conditions de pose très particulières sont applicables aux appareils. Ces conditions de pose sont en grande partie spécifiées dans les caractéristiques techniques de l'appareil.



*Plus d'informations sur les caractéristiques techniques dans*  
↳ Chapitre 11.1 « Données générales et spécifiques aux différents types » à la page 88.

Des conditions de pose supplémentaires sont décrites dans ce qui suit.

- Suivant le liquide caloporteur employé et le mode de service, des vapeurs irritantes peuvent apparaître. Veiller à une aspiration suffisante de ces vapeurs.
- Respecter les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) de l'appareil.
- Ne pas obturer les ouïes de ventilation.



*Plus d'informations sur les exigences CEM* ↳ Chapitre 1.6 « Exigences CEM » à la page 9.



#### **Fonctionnement à l'extérieur par des températures inférieures à 5 °C**

*Un avertissement s'affiche à l'écran qui indique la durée de préchauffage du compresseur, ou signale que le compresseur doit être préchauffé. Si le compresseur n'est pas préchauffé, ceci peut provoquer une usure accrue ou des dégâts matériels dans le compresseur ! D'autres informations se trouvent dans la section* ↳ « Utilisation en extérieur » à la page 21.

Personnel :  Personnel de service



#### AVERTISSEMENT !

Risque de déplacement inopiné ou de basculement de l'appareil en cas de mauvaise manutention.

Heurt, écrasement

- Ne pas renverser l'appareil.
- Poser l'appareil sur une surface plane, antidérapante, présentant une capacité de charge suffisante.
- Freiner les roulettes pendant la pose de l'appareil.
- Ne pas poser de pièces lourdes sur l'appareil.

1. Placer les appareils sur un support adéquat.



*Les appareils peuvent être déplacés. Pousser à cet effet le levier vers le haut pour desserrer le frein des roulettes.*

2. Bloquer les roulettes de l'appareil. Pour bloquer les roulettes, pousser le levier avec le pied vers le bas.

## 4.2 Raccorder un consommateur



#### ATTENTION !

Éclatement du consommateur externe

Brûlure, gelure

- Régler la pression de la pompe à l'aide du by-pass.

### 4.2.1 Flexibles de thermorégulation et colliers de serrage



#### ATTENTION !

Risque de fuite de liquide caloporteur durant le fonctionnement si des flexibles non appropriés sont employés

Brûlure, gelure

- Employer des flexibles présentant une résistance à la température conforme à la plage de température de service de l'appareil.
- Pour les appareils avec chauffage, employer des flexibles présentant une résistance à la température d'au moins 100 °C.





**ATTENTION !**  
Contact avec des flexibles chauds ou froids

Brûlure, congélation

- Employer des flexibles isolés si les températures sont inférieures à 0 °C ou supérieures à 70 °C.



Les flexibles décrits ci-après peuvent être employés pour tous les liquides caloporteurs admissibles pour l'appareil.

Tab. 3 : Flexibles

Type	Appareil Raccordement pompe	Accessoires nécessaires (olive et écrou-raccord présents en série sur l'appareil)	Pression de service maxi- male	Diamètre intérieur x diamètre extérieur en mm	Plage de tempéra- ture en °C	Référence
Flexible EPDM ren- forcé de textile	VC 1200 à VC 5000 (W) G ¾ (15), Olive ¾"	Raccord de tuyau avec bague-écrou EOA 004	10 bar	19 x 27	-40 – 100	RKJ 032
Flexible EPDM ren- forcé de textile	VC 7000 à VC 10000 (W) G 1¼ (20), Olive 1"	Raccord de tuyau avec bague-écrou EOA 003	10 bar	25 x 34	-40 – 100	RKJ 033

Tab. 4 : Colliers de serrage

Convient pour flexible	Diamètre intérieur en mm	Référence
RKJ 112, RKJ 031	12 – 22	EZS 013
RKJ 032, RKJ 033	25 – 40	EZS 016

#### 4.2.2 Raccorder un consommateur externe



**ATTENTION !**  
Fuite de fluide de thermostatisation durant le fonctionnement  
en raison du consommateur ouvert

Electrocution, brûlure, congélation

- Employer uniquement des consommateurs à circuit hydraulique fermé.



**ATTENTION !**  
Éclatement du circuit hydraulique externe suite à une surpression

Brûlure, gelure

- Posez les flexibles sans les plier.

Tenir compte des consignes suivantes :

- Afin d'éviter d'endommager le consommateur, ouvrir complètement la molette du by-pass à l'arrière de l'appareil avant d'effectuer la mise en marche. À cet effet, tourner la molette dans le sens antihoraire.
- Flexibles de thermorégulation : dans un circuit externe, toujours employer le diamètre le plus large possible et des flexibles aussi courts que possible.  
Si le diamètre du flexible de thermorégulation est trop petit, il y a chute de température entre l'appareil et le consommateur en raison du débit trop faible. Dans un tel cas, augmenter ou abaisser la température en conséquence.
- Fixer les flexibles de thermorégulation à l'aide de colliers de serrage.
- Si le consommateur externe est situé plus haut que l'appareil, le volume externe peut se vider, même dans les circuits fermés, lorsque la pompe est arrêtée et que de l'air pénètre dans le circuit de fluide externe. Il y a alors risque que l'appareil déborde.
- En cas de rupture de flexible, du liquide brûlant peut jaillir et mettre en péril les personnes et le matériel.

## 4.3 Eau de refroidissement

### 4.3.1 Exigences posées à l'eau de refroidissement

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau



**REMARQUE !**  
Le circuit frigorifique fuit à cause de la corrosion

Domages de l'appareil

- Ne pas utiliser d'eau de refroidissement corrosive.

## Exigences

L'eau de refroidissement est soumise à certaines exigences de pureté. En fonction de la pollution de l'eau de refroidissement, un processus adapté de traitement et d'entretien de l'eau doit être appliqué. Le condenseur et l'ensemble du circuit d'eau réfrigérante peuvent être obstrués, endommagés et perdre leur étanchéité si l'eau de refroidissement n'est pas appropriée. Des dégâts consécutifs considérables peuvent survenir sur l'ensemble du circuit de réfrigération et du circuit d'eau réfrigérante.

- Le chlore libre, qui est présent par exemple dans les produits de désinfection, et l'eau chlorurée provoquent de la corrosion par piqûres dans le circuit d'eau réfrigérante.
- Les eaux distillée, déionisée et déminéralisée ne sont pas appropriées en raison de leur forte réactivité, car elles provoquent de la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau de mer n'est pas appropriée en raison de ses propriétés corrosives, car elle provoque de la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau ferrugineuse de même que les particules de fer provoquent de la corrosion dans le circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau calcaire, en raison de sa teneur élevée en calcaire, n'est pas appropriée pour le refroidissement et provoque l'entartrage du circuit d'eau réfrigérante.
- L'eau de refroidissement comportant des substances en suspension n'est pas appropriée.
- L'eau non traitée et non épurée, par exemple l'eau de rivière ou d'une tour de refroidissement, n'est pas appropriée en raison de sa composante microbiologique (bactéries), qui peut se déposer dans le circuit d'eau réfrigérante.

## Qualité de l'eau de refroidissement appropriée

Indication	Valeur	Unité
pH	7,5 – 9,0	---
Bicarbonate [ $\text{HCO}_3^-$ ]	70 – 300	mg/L
Chlorures	< 50	mg/L
Sulfates [ $\text{SO}_4^{2-}$ ]	< 70	mg/L
Rapport Bicarbonate [ $\text{HCO}_3^-$ ] / Sulfates [ $\text{SO}_4^{2-}$ ]	> 1	---
Dureté totale de l'eau	4,0 – 8,5	°dH
Conductivité électrique	30 – 500	$\mu\text{S}/\text{cm}$
Sulfites ( $\text{SO}_3^{2-}$ )	< 1	mg/L
Gaz chloré libre ( $\text{Cl}_2$ )	< 0,5	mg/L
Nitrates ( $\text{NO}_3^-$ )	< 100	mg/L
Ammoniac ( $\text{NH}_3$ )	intolérable	---
Fer (Fe) dissous	< 0,2	mg/L
Manganèse (Mn) dissous	< 0,05	mg/L
Aluminium (Al), dissous	< 0,2	mg/L

Indication	Valeur	Unité
Dioxyde de carbone libre agressif (CO <sub>2</sub> )	intolérable	---
Acide sulfhydrique (H <sub>2</sub> S)	intolérable	---
Croissance d'algues	intolérable	---
Substances en suspension	intolérable	---

#### 4.3.2 Raccorder l'eau de refroidissement

Indication	Valeur
Pression maximale de l'eau de refroidissement	10 bar
Pression différentielle de l'eau de refroidissement $\Delta p$	1 – 6 bars VC 1200 W et VC 2000 W 3 – 6 bars VC 3000 W et puissances supérieures
Température de l'eau de refroidissement	environ 15 °C recommandés, 10 – 30 °C admis (avec limitation de puissance dans la plage de température supérieure)

Tenir compte des consignes suivantes :

- Fixer les flexibles d'eau de refroidissement sur l'appareil avec des colliers de serrage.
- Fixer le flexible retour du refroidissement par eau dans la zone d'écoulement pour éviter un glissement incontrôlé en cas de coups de bélier.  
Fixer le flexible retour du refroidissement par eau dans la zone d'écoulement pour éviter les projections d'eau de refroidissement brûlante.
- Éviter de plier et d'écraser les flexibles.
- Pour éviter les dégâts causés par une fuite du système d'eau de refroidissement, il est conseillé d'employer un avertisseur de fuites doté d'une coupure de l'eau.
- Vérifier que l'eau de refroidissement réponde à tous les critères exigés.
- En cas de fuite du condenseur, il y a risque que l'huile de la machine frigorifique et le fluide frigorigène du circuit frigorifique de l'appareil viennent contaminer l'eau de refroidissement. Respecter les dispositions légales et les prescriptions des fournisseurs d'eau en vigueur localement.

## 4.4 Interfaces

### 4.4.1 Régler la sortie d'alarme

Une option est toujours sélectionnée dans le menu Alarme sortie. L'option sélectionnée est cochée. Une panne de l'appareil peut être la source d'une alarme ou d'une erreur.

Tab. 5 : Options possibles

Sortie de signal	Description
<i>Alarmes uniquement</i>	Un signal est émis au niveau de la sortie d'alarme (par exemple pour la protection antiretour ou le voyant de signalisation)
<i>Alarmes et Stand-by</i>	Un signal est émis au niveau de la sortie d'alarme et l'appareil passe en stand-by



Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Alarme sortie*.
3. Il existe plusieurs possibilités :
  - L'option *Alarmes uniquement* permet d'émettre un signal à la sortie d'alarme uniquement en cas d'alarme de l'appareil.
  - L'option *Alarmes et stand-by* permet d'émettre un signal également en mode stand-by.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

Fig. 7 : Configurer la sortie des alarmes

### 4.4.2 Interface sortie d'alarme (contact sans potentiel)

- La tension appliquée sur les contacts ne doit pas dépasser 30 V en courant continu (DC) et l'intensité ne doit pas être supérieure à 0,2 A.

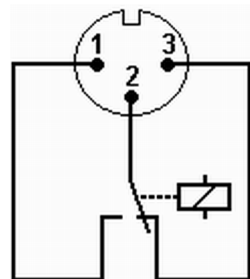


Fig. 8 : Connecteur à bride (en façade) à l'état de panne

Vue du connecteur à bride (en façade) ou dans la prise femelle côté soudé.


### État correct

- Les broches 1 et 2 sont fermées.
- Pendant une exploitation sans panne, la sortie des alarmes est dans l'état correct.

### État de panne

- Les broches 2 et 3 sont fermées.
- La sortie des alarmes se trouve en état de panne :
  - si l'appareil est hors tension,
  - au démarrage, si une panne est déjà présente (par exemple niveau bas),
  - pendant le fonctionnement si une panne se produit et
  - à chaque événement configuré dans le menu *Alarme sortie*.



Des informations sur les paramétrages de la sortie des alarmes sont disponibles au  Chapitre 4.4.1 « Régler la sortie d'alarme » à la page 29.

Tenir compte des consignes suivantes :

- Une séparation de protection doit être prévue entre les circuits électriques des périphériques connectés aux entrées et sorties très basse tension et les tensions dangereuses en cas de contact, conformément à DIN EN 61140. Par exemple par une double isolation ou une isolation renforcée conformément à DIN EN 60730-1 ou DIN 60950-1.
- Pour la connexion, employer exclusivement des câbles blindés. Relier le blindage aux boîtiers des connecteurs. Couvrir les connecteurs non utilisés avec des capuchons de protection.

### 4.4.3 Monter des modules

Des modules d'interface peuvent être ajoutés en option à l'appareil. Ces modules peuvent être installés dans la façade de l'appareil, dans deux socles de taille différente.

- Emplacement droit (environ 51 mm x 27 mm) pour module RS 232/485 / module analogique / modules de contact / module Profibus
- Emplacement gauche (environ 51 mm x 17 mm) pour Pt100 / module LiBus

Cette section concerne à titre d'exemple les cas suivants :

- Une sonde de température externe doit être employée.
- Un signal (par exemple la température réelle) doit être transmis d'un consommateur externe à l'appareil de thermorégulation.
- Un signal (par exemple la température de consigne) doit être transmis à un appareil externe.
- La télécommande Command doit être employée.



## DANGER !

Contact avec des pièces conductrices d'électricité

### Electrocution

- Avant de poser des modules, débrancher l'appareil du secteur.

1. Toucher un endroit dénudé et mis à la terre du refroidisseur par circulation pour supprimer toute charge électrostatique éventuelle.
2. Sortir le module de l'emballage.
3. Éteindre l'appareil de thermorégulation et débrancher la fiche secteur.
4. Les emplacements de module sont protégés par un couvercle. Dévisser les vis du couvercle de l'emplacement concerné, enlever le couvercle avec précaution.
5. Enlever doucement le câble de liaison de bus du couvercle.
6. Brancher le câble de liaison de bus sur le module - connecteur mâle rouge dans connecteur femelle rouge.



*Les connecteurs mâle et femelle sont détrompés.*

7. Insérer le module dans l'emplacement choisi et le fixer avec les deux vis cruciformes.

## 5 Mise en service

### 5.1 Liquides caloporteurs

Remarques :

- Les liquides caloporteurs couvrent chacun une plage de température recommandée et doivent être sélectionnés en fonction de la plage de température de votre application.
- À la limite inférieure de la plage de température, le liquide caloporteur devient plus visqueux et influe sur la constante de température ainsi que sur le rendement de la pompe et sur la capacité frigorifique. Vers la limite supérieure, la formation de vapeurs et d'odeurs augmente. C'est pourquoi la plage de température ne doit être utilisée sur sa totalité que si cela est absolument nécessaire. Avec Aqua 90 (eau) notamment, du givre se forme qui peut entraîner la destruction de l'appareil.
- Ne jamais employer de liquides caloporteurs pollués ou dégradés.
- Respecter la fiche de données de sécurité du liquide caloporteur. Le cas échéant, les fiches de données de sécurité des liquides caloporteurs doivent être demandées.

Tab. 6 : Liquides caloporteurs agréés

Désignation LAUDA	Désignation chimique	Plage de température en °C	Viscosité (cin) en mm <sup>2</sup> /s (à 20 °C)	Viscosité (cin) en mm <sup>2</sup> /s à température	Taille du conditionnement		
					Référence		
					5 L	10 L	20 L
Kryo 30	Mélange monoéthylène-glycol-eau	-30 – 90	4	50 à -25 °C	LZB 109	LZB 209	LZB 309
Aqua 90	Eau adoucie	5 – 90	1	---	LZB 120	LZB 220	LZB 320

Règle à respecter avec Kryo 30 :

- La teneur en eau baisse au cours d'un travail prolongé à température élevée, et le mélange devient inflammable (point éclair 119 °C). Contrôler le rapport de mélange à l'aide d'un densimètre.

#### Liquide caloporteur eau




- La teneur en ions alcalins dans l'eau doit être comprise entre 0,71 mmol/L et 1,42 mmol/L (soit 4,0 et 8,0 °dH). Une eau plus calcaire entraîne l'entartrage de l'appareil.
- Le pH de l'eau doit se situer entre 6,0 et 8,5.
- Ne pas employer d'eau distillée, d'eau déminéralisée, d'eau déionisée ni d'eau de mer en raison de leurs propriétés corrosives. L'eau pure comme l'eau distillée sont appropriées comme fluide après adjonction de 0,1 g de soude (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, carbonate de sodium) par litre d'eau.
- Il importe d'éviter toute teneur de chlore dans l'eau. Ne pas ajouter du chlore dans l'eau. On trouve par exemple du chlore dans les produits de nettoyage et de désinfection.



- L'eau doit être exempte de toute saleté. L'eau ferrugineuse, qui provoque la rouille, et l'eau de rivière non traitée, où les algues prolifèrent, ne sont pas appropriées.
- L'adjonction d'ammoniac est interdite.

## 5.2 Établir l'alimentation électrique

Personnel :  Personnel de service

	<b>REMARQUE !</b> Utilisation d'une tension ou d'une fréquence secteur inadmissibles
	Dommages de l'appareil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comparer les indications de la plaque signalétique avec la tension et la fréquence du secteur réelles.</li> </ul>

Tenir compte des consignes suivantes :

- Brancher l'appareil uniquement sur une prise électrique munie d'une protection à la terre (PE).


Remarque sur l'installation électrique côté bâtiment :

- Appareils monophasés
  - Les appareils monophasés doivent être protégés côté installation par un disjoncteur de 16 ampères maximum.
  - Exception : appareils avec connecteur UK de 13 ampères.
- Appareils triphasés
  - Les appareils triphasés doivent être protégés en fonction de la puissance absorbée de l'appareil. Relever la valeur sur la plaque signalétique. Toujours sélectionner la protection immédiatement supérieure. Une protection trop élevée n'est pas admissible.

## Pompe avec moteur triphasé

Personnel :  Personnel spécialisé

Sur les types d'appareils VC 5000 (W), VC 7000 (W) et VC 10000 (W), la pompe est entraînée par un moteur triphasé. Il faut respecter l'ordre des phases du branchement secteur. Si le manomètre n'indique aucune augmentation de la pression, le sens de rotation du moteur triphasé doit être inversé en permutant 2 phases !

	À effectuer uniquement par un électrotechnicien !
---	---

## 5.3 Mettre l'appareil en marche pour la première fois et le remplir de liquide

### 5.3.1 Mode de remplissage



Lorsque le mode de remplissage est actif, l'inscription *Mode de remplissage* apparaît sur fond jaune en haut de la fenêtre de base. L'appareil ne chauffe ou ne refroidit pas.

L'appareil est équipé d'un programme qui facilite son remplissage de liquide caloporteur.

Si le niveau de remplissage dans l'appareil est trop bas (niveau 0), le *mode de remplissage* démarre dès que l'appareil est mis en marche. Le mode de remplissage contribue à remplir l'appareil correctement. Le niveau actuel de remplissage est indiqué dans l'option *Démarrer remplissage* (dans le menu *Paramétrages* → *Mode de remplissage*).


A partir du niveau quatre à peu près, un signal acoustique retentit de manière intermittente afin de prévenir que l'appareil risque de déborder. Si le remplissage continue, la fréquence du signal intermittent augmente au niveau suivant. Il faut alors stopper le remplissage au plus tard à cet instant.

Quand le signal se transforme en un signal continu, l'appareil est trop rempli et ne pourra pas démarrer. Pour pouvoir le redémarrer, il faut vidanger un peu de liquide caloporteur de l'appareil.

Pour remplir un consommateur externe, appuyer sur la touche *Standby* pour démarrer la pompe, après s'être assuré que le niveau de remplissage était suffisant. Le liquide caloporteur ainsi pompé dans le consommateur externe peut être immédiatement complété. Si le niveau de remplissage baisse trop, l'appareil se met automatiquement en veille et la pompe s'arrête. Recommencer cette procédure jusqu'à ce que l'appareil et le consommateur qui lui est raccordé soient remplis.

Le mode de remplissage s'achève avec *Terminer remplissage* et les signaux acoustiques sont désactivés. Les messages d'erreur signalant un remplissage excessif ou insuffisant redeviennent actifs.



Une fois le mode de remplissage achevé, l'appareil commence à réguler, sauf si le mode de démarrage a été mis sur arrêt. Pour savoir comment modifier le mode de service de démarrage, consulter le  Chapitre 6.12.4 « Définir le mode de démarrage (démarrage automatique) » à la page 57.

## 5.3.2 Mettre en marche et remplir l'appareil

- Personnel : ■ Personnel de service
- Équipement de protection : ■ Lunettes de protection  
 ■ Tenue de protection  
 ■ Gants de protection



**AVERTISSEMENT !**  
 Trop-plein de liquide caloporteur

Électrocution

- Ne pas trop remplir l'appareil. Observer à cet effet l'indicateur de niveau et tenir compte de la dilatation thermique du liquide caloporteur.



**AVERTISSEMENT !**  
 Projections de liquide caloporteur

Électrocution

- Éviter les projections de liquide caloporteur. Se servir d'un entonnoir pour le remplissage.

1. Fermer le robinet de vidange. Faire pivoter à cet effet le levier vers la gauche.
2. Allumer l'appareil en tournant l'interrupteur secteur. Un signal sonore retentit.



*Pour les appareils VC 3000 (W) et moins, appuyer sur l'interrupteur secteur pour l'amener en position [1].*

*Pour les appareils VC 5000 (W) et plus, tourner l'interrupteur secteur en position [1].*

- ▶ Le menu pour le choix de la langue apparaît ensuite.



Fig. 9 : Écran de démarrage



Fig. 10 : Sélection de la langue du menu

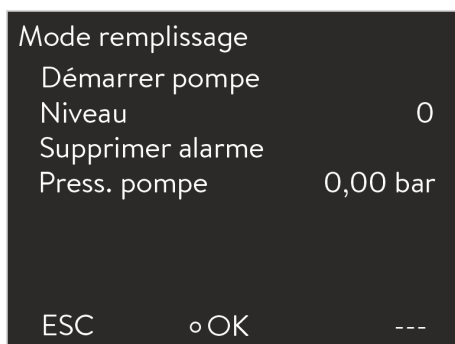


Fig. 11 : Mode remplissage

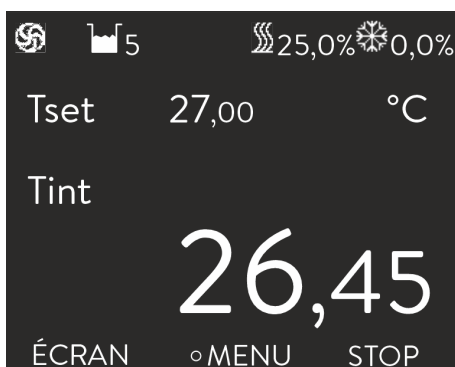


Fig. 12 : Fenêtre de base

3. Une fenêtre s'affiche permettant de sélectionner la langue du menu. Sélectionner la [langue] souhaitée à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas. Confirmer la sélection avec la touche de saisie.



Par exemple, opter pour [Français] pour afficher le menu en langue française.

Il est possible de changer la langue du menu à tout moment via le menu.

4. L'appareil détecte un niveau de remplissage bas de liquide caloporteur, voire l'absence de liquide.

- L'appareil démarre le mode de remplissage automatiquement.

5. Enlever le couvercle de la tubulure de remplissage en tirant vers le haut.

6. Remplir l'appareil de liquide caloporteur. Observer ce faisant ce qu'affiche l'afficheur ainsi que les signaux acoustiques émis par l'appareil.



Se servir d'un entonnoir pour le remplissage si besoin.

Le mode de remplissage peut être appelé à tout moment via le menu.

7. Refermer la tubulure de remplissage avec le couvercle.

8. Terminer le mode de remplissage en sélectionnant et en confirmant [Terminer remplissage].



Une fois le mode de remplissage achevé, l'appareil commence à réguler, sauf si le mode de démarrage a été mis sur [arrêt].

Pour modifier le mode de démarrage, consulter le Chapitre 6.12.4 « Définir le mode de démarrage (démarrage automatique) » à la page 57.

9. La fenêtre de base s'affiche.



L'appareil ne peut être mis en service qu'après avoir quitté le mode de remplissage.



**Fonctionnement à l'extérieur par des températures inférieures à 5 °C**

Un avertissement indiquant la durée de préchauffage du compresseur ou que le compresseur doit être préchauffé s'affiche à l'écran. Si le compresseur n'est pas préchauffé, cela peut provoquer une usure accrue ou des dégâts matériels dans le compresseur ! D'autres informations se trouvent dans la section « Utilisation en extérieur » à la page 21.

## 5.4 Réglage de la pression de la pompe

La pression de la pompe est réglée par un by-pass situé à l'arrière de l'appareil. En cas d'utilisation de consommateurs externes sensibles à la pression, cela permet un réglage individuel de la pression de la pompe.

Avant la mise en marche de l'appareil, ouvrir complètement la molette du by-pass à l'arrière de l'appareil. À cet effet, tourner la molette dans le sens antihoraire.

Personnel :  Personnel de service



**ATTENTION !**  
Éclatement du consommateur externe suite à une surpression

Brûlure, gelure, coupure

- Sur un consommateur sensible à la pression (par exemple, réacteur de vitrification), utiliser un dispositif de décharge de pression.



**ATTENTION !**  
Éclatement de l'application externe suite à une surpression

Brûlure, gelure, choc

- Dans le cas d'applications dont la pression de service maximale admissible est inférieure à la pression maximale de la pompe, utilisez un dispositif de décharge de pression en guise de protection. Ce dispositif doit être mis en place en amont de l'application.
- Réglez la pression maximale de la pompe en fonction de votre application.



1. Pour augmenter la pression dans le consommateur, tourner la molette du by-pass dans le sens horaire jusqu'à ce que la pression maximale autorisée pour le consommateur externe soit atteinte.



Contrôler pour cela l'affichage de la pression sur la façade de l'appareil.

## 6 Fonctionnement

### 6.1 Consignes générales de sécurité

	<b>ATTENTION !</b> Éclatement du consommateur externe
	Brûlure, gelure
	<ul style="list-style-type: none"><li>● Régler la pression de la pompe à l'aide du by-pass.</li></ul>
	<b>ATTENTION !</b> Surchauffe au-delà de la température de service maximale en cas d'anomalie
	Brûlure, échaudage
	<ul style="list-style-type: none"><li>● En cas d'anomalie, des températures jusqu'à 100 °C peuvent survenir pour les appareils avec chauffage.</li></ul>

### 6.2 Modes de service

Deux modes de service existent pour les refroidisseurs.

- En mode de service Exploitation, les composants de l'appareil sont en marche.
- En mode de service standby, tous les composants de l'appareil sont arrêtés. Seul, l'afficheur de l'appareil est sous tension. Ce mode de service convient par exemple quand il faut procéder à un paramétrage intensif.

## 6.3 Vue d'ensemble de la structure des menus

Structure des menus pour la température consigne, les paramètres et le programmeur

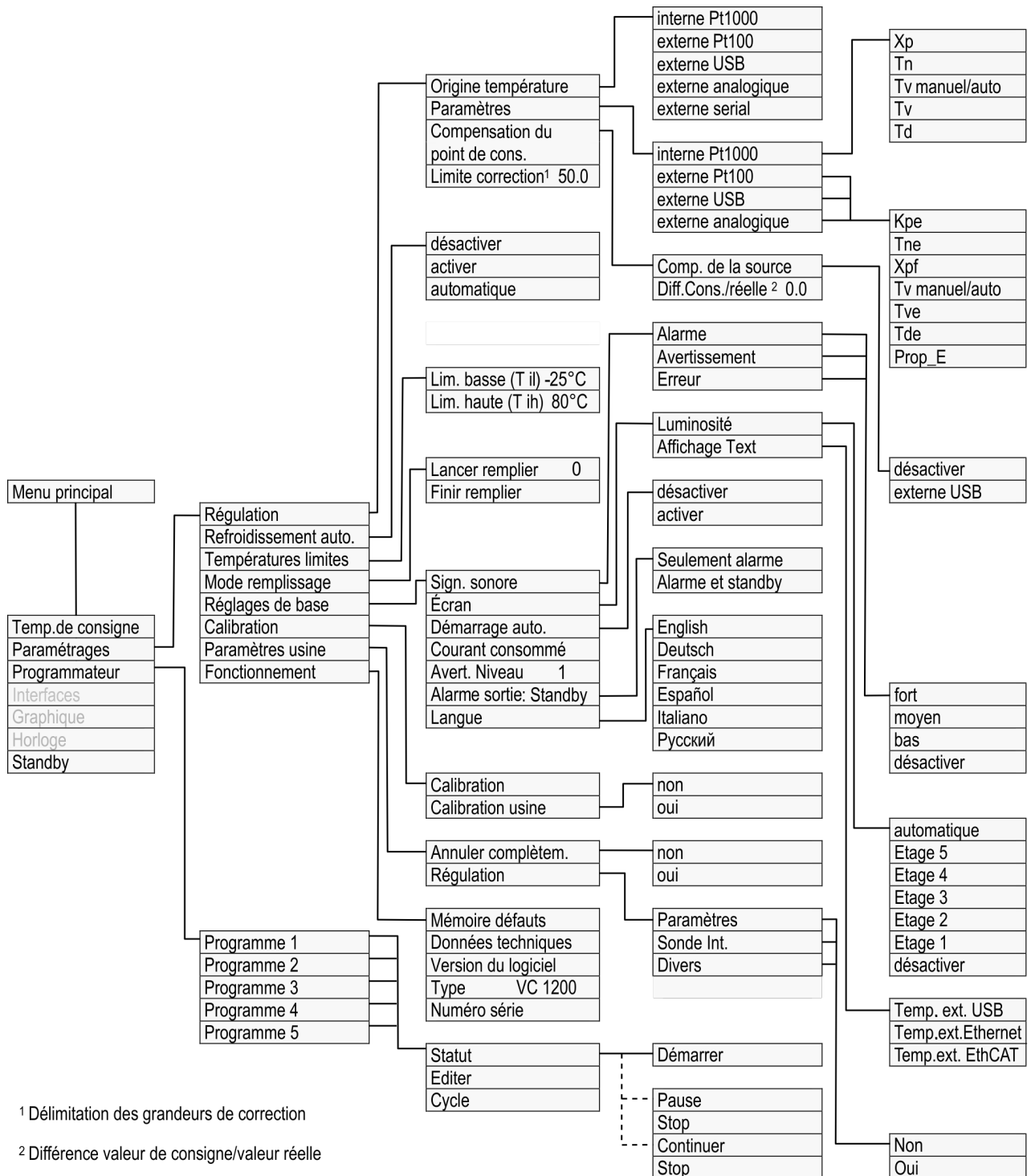


Fig. 13 : Structure des menus, partie 1

Structure des menus pour le graphique, l'horloge et le mode de veille (standby)

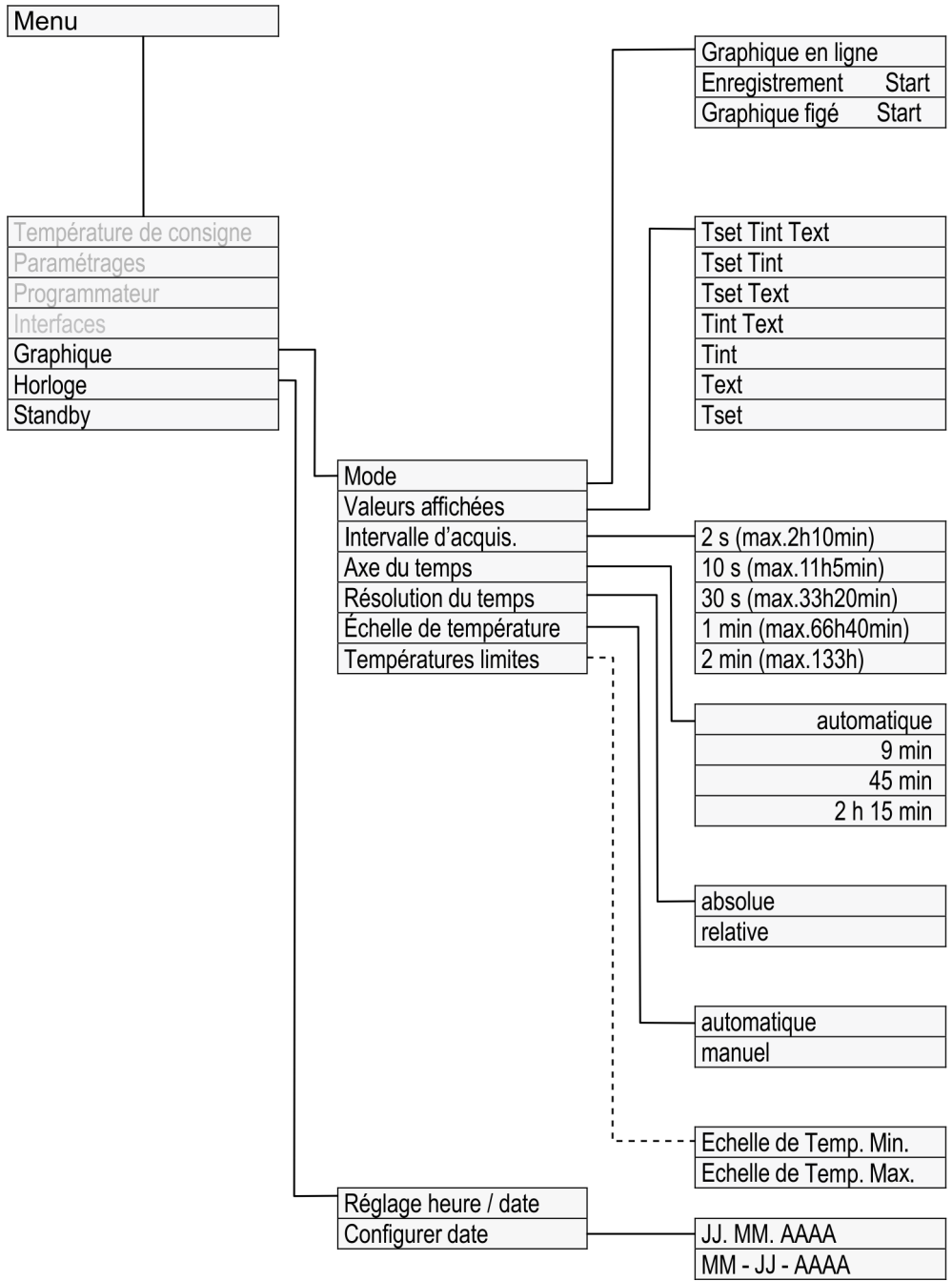


Fig. 14 : Structure des menus, partie 2



## 6.4 Allumer l'appareil

Personnel :  Personnel de service

1. Allumer l'appareil en tournant l'interrupteur secteur.



Des explications détaillées pour la mise en marche se trouvent dans le [Chapitre 5.3.2](#) « Mettre en marche et remplir l'appareil » à la page 35.

- Un signal sonore retentit.

2. La fenêtre de base s'affiche.



À la mise en marche, l'appareil se met par défaut en mode stand-by (la touche programmable indique [DÉMARRER]), dès lors que le mode de démarrage n'est pas réglé sur activer. Pour modifier le mode de démarrage, consulter le [Chapitre 6.12.4](#) « Définir le mode de démarrage (démarrage automatique) » à la page 57.

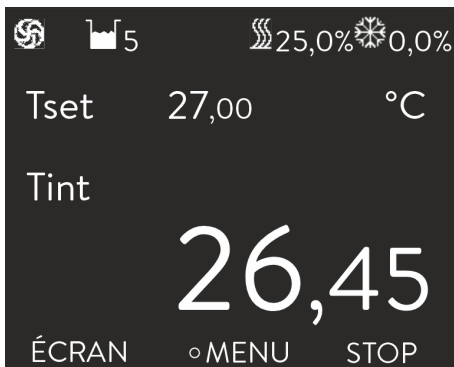


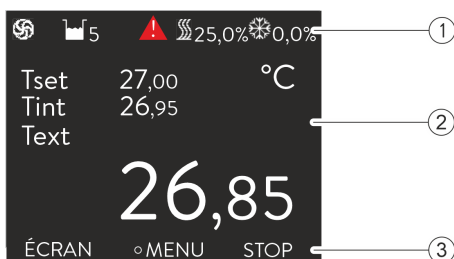
Fig. 15 : Fenêtre de base

## 6.5 L'écran

### 6.5.1 Fenêtre de base

La fenêtre de base s'affiche après que l'appareil a été mis en marche. Appuyer sur la touche programmable [ÉCRAN] pour modifier l'aspect de la fenêtre de base.

En mode de service normal



- 1 Barre d'état affichée
- 2 Affichage des températures (l'appareil régule selon la grandeur de régulation externe  $T_{ext}$ )
- 3 Barre de touches programmables

Fig. 16 : Fenêtre de base

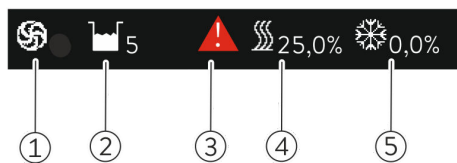


Fig. 17 : Barre d'état

- 1 Le symbole de la pompe tourne lorsque la pompe est en service
- 2 Indication de niveau
- 3 Un avertissement est affiché
- 4 Le chauffage est actif et fournit la puissance affichée (pourcentage de la puissance totale).
- 5 Le refroidissement est actif et fournit la puissance affichée (pourcentage de la capacité frigorifique totale).

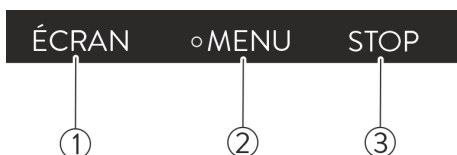


Fig. 18 : Barre de touches programmables

- 1 Touche programmable à gauche
- 2 Touche de saisie
- 3 Touche programmable à droite

Dans cette barre s'affichent les fonctions des touches programmables et la fonction de la touche de saisie.

### En mode stand-by

En mode stand-by, la touche [DÉMARRER] remplace la touche [STOP] dans la barre des touches programmables.

## 6.5.2 Fenêtre du menu

### Naviguer vers le menu principal

1. Pour accéder au menu principal, procéder de la manière suivante :
  - Appuyer sur la touche de saisie dans la fenêtre de base.
  - Si on se trouve dans un menu subordonné, on peut revenir au menu principal en appuyant sur la touche fléchée gauche.

### Structure du menu principal

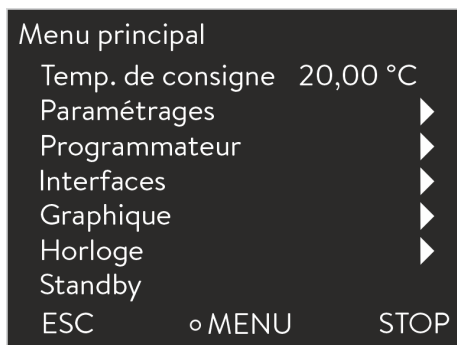


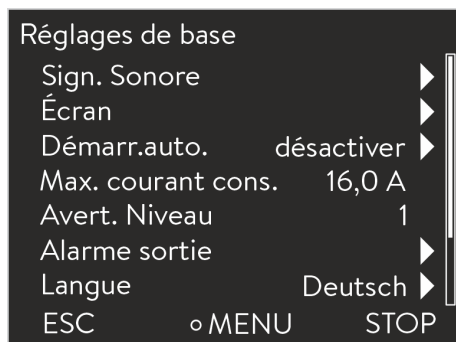
Fig. 19 : Menu principal

Le menu principal, comme les menus subordonnés sont composés d'options qui sont identifiées comme décrit ci-après.

Symbole	Description
▶	Indique que d'autres niveaux de menu (menus subordonnés) existent.
🔒	Le cadenas symbolise le verrouillage d'une fonction. Ces fonctions ne peuvent pas être personnalisées.

L'entrée sélectionnée est en surbrillance.

## Structure des menus subordonnés



La structure des menus subordonnés est en gros identique à celle du menu principal.

Fig. 20 : Menu subordonné

## Fonctionnalité de la barre de touches programmables

La barre des touches programmables est affichée en bas de l'écran. Les touches programmables permettent par exemple de sélectionner les fonctions suivantes:

La touche programmable [ESC] permet de revenir à la fenêtre de base.

La touche programmable [STOP] permet de mettre l'appareil en mode stand-by.

## Fonctionnalité de la touche de saisie

[OK] pour accéder à un menu subordonné ou à une fenêtre de saisie.

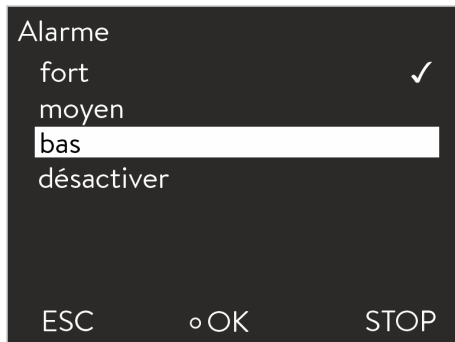
## Naviguer dans les menus

1. Il existe plusieurs possibilités :
  - Pour naviguer d'une option de menu à l'autre, utiliser les touches fléchées vers le haut et vers le bas.
  - Pour sélectionner un menu subordonné, appuyer sur la touche fléchée droite.
  - Pour revenir au menu précédent, appuyer sur la touche fléchée gauche.
  - L'option de menu est sélectionnée.

### 6.5.3 Fenêtre de saisie

La configuration des paramètres dans l'afficheur passe par la fenêtre de saisie. La fenêtre de saisie est disponible en deux variantes.

### Fenêtre de saisie pour sélectionner des options



- La coche indique que la fonction est active.
- Naviguer d'une option à l'autre à l'aide des touches fléchées.
- Le réglage sélectionné est en surbrillance.
- La touche programmable [ESC] permet de revenir à l'écran précédent sans modification.
- Par une pression sur la touche de saisie [OK], le réglage sélectionné est appliqué.

Fig. 21 : Sélection d'une option

### Fenêtre de saisie pour la saisie manuelle



- La valeur qui doit être saisie s'affiche en grand. Le curseur sous la valeur clignote.
- Appuyer sur la touche fléchée droite ou gauche pour sélectionner les différents chiffres et les modifier.
- Modifier la valeur à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas. En gardant l'une des deux touches à flèche enfoncée, la modification s'accélère.
- La touche programmable [+/-] permet de modifier le signe si votre appareil est équipé en conséquence.
- *Min* : et *Max* : fixent les limites pour la saisie de la valeur.
- Par une pression sur la touche de saisie [OK], la valeur réglée est prise en charge.
- La touche programmable [ESC] permet de revenir à l'écran précédent sans modification.

Fig. 22 : Saisie de valeurs

#### 6.5.4 Verrouillage et activation des touches de commande

Si l'appareil doit être protégé pendant l'utilisation d'un système de contrôle du processus ou contre un accès non autorisé, les touches de commande peuvent être verrouillées.

## Verrouillage des touches de commande

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Appuyez sur la [touche de saisie] et maintenez-la enfoncée.
3. Appuyez pendant 4 secondes sur la touche fléchée [en bas] et maintenez-la enfoncée.
4. Maintenez les deux touches enfoncées pendant 4 secondes.
  - ▶ Sur l'affichage, les descriptions des touches sont remplacées par [---].  
La fonction d'entrée est alors verrouillée.



*L'affichage peut être commuté entre la fenêtre de base et l'affichage graphique.*

## Activation des touches de commande

Personnel :  Personnel de service

1. Appuyez sur la [touche de saisie] et maintenez-la enfoncée.
2. Appuyez pendant 4 secondes sur la touche fléchée [en haut] et maintenez-la enfoncée.
3. Maintenez les deux touches enfoncées pendant 4 secondes.
  - ▶ Sur l'affichage, les descriptions des touches sont affichées à nouveau.  
L'appareil peut être réutilisé.

## 6.6 Définir des températures limites

Les limites de température permettent de fixer la plage de température de votre application, à savoir la plage de température dans laquelle la thermorégulation s'effectuera.

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Températures limites*.
3. Choisir l'une des options suivantes :
  - Pour régler le seuil inférieur, opter pour la première ligne *T il*.
  - Pour régler le seuil supérieur, opter pour la deuxième ligne *T ih*.

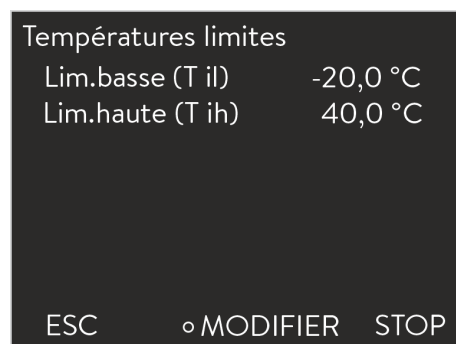


Fig. 23 : Sélectionner un seuil de température



Fig. 24 : Définir un seuil de température

### 6.7 Définir une valeur de consigne



Fig. 25 : Définir une consigne de température

### 6.8 Activer et désactiver le mode stand-by

4. Rectifier la valeur dans la fenêtre de saisie suivante.

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Dans le menu principal, sélectionner l'option de menu *Température consigne*.
  - Une fenêtre de saisie s'ouvre. Le curseur sous la valeur clignote. La consigne de température peut être rectifiée entre les limites affichées.
3. Rectifier la consigne de température en conséquence.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

En mode stand-by, les composants de l'appareil, la pompe par exemple, sont arrêtés. Cependant, l'afficheur reste actif.

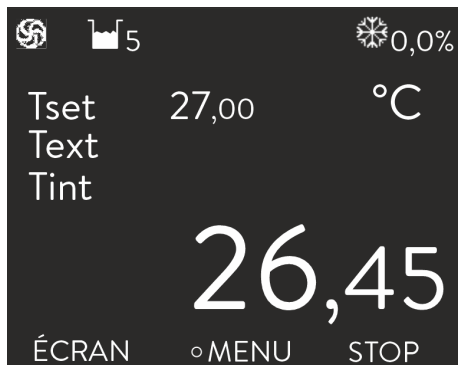


Fig. 26 : Appareil en service

## 6.9 SmartCool (refroidissement)

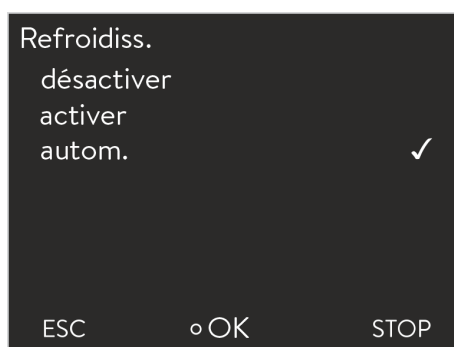


Fig. 27 : Régler le refroidissement

Personnel :  Personnel de service

1. Appuyer sur la touche programmable [STOP].
  - ▶ L'appareil est en mode stand-by.
2. Pour activer le mode Exploitation, appuyer sur la touche programmable [DÉMARRER].

Le groupe frigorifique des appareils de thermostatisation est exploité [automatiquement] dans le réglage standard. Selon la température et l'état de marche, le groupe frigorifique est automatiquement enclenché ou arrêté. Vous pouvez également mettre en marche ou arrêter manuellement le groupe frigorifique de façon durable par le biais du menu.

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Refroidissement*.
3. Choisir l'une des options suivantes :
  - Le réglage [autom.] permet la mise en marche et l'arrêt automatiques du groupe frigorifique. Si une capacité frigorifique est nécessaire, le groupe frigorifique se met en marche.
  - Avec [désactiver], le groupe frigorifique reste toujours à l'arrêt.
  - Avec [activer] le groupe frigorifique reste toujours en marche, même si aucune puissance frigorifique n'est nécessaire.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

## 6.10 Régulation externe

### 6.10.1 Activer la régulation externe

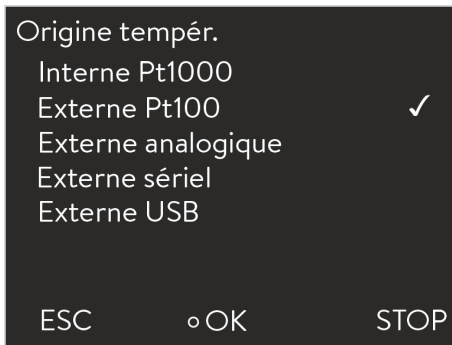


Fig. 28 : Activer la régulation externe

Personnel :  Personnel de service

1. Dans le menu de régulation, sélectionner l'option de menu *Origine tempér.* → *Externe Pt100*.



*Cette option est disponible uniquement si un module Pt100 est raccordé pour une sonde de température externe. Une sonde de température Pt100 doit être raccordée au module.*

2. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.10.2 Définir une compensation du point de consigne

Il est possible d'ajouter une valeur à la température donnée par la sonde externe et de traiter ensuite la somme comme valeur de consigne. La température du bain peut ainsi être à  $-15\text{ °C}$  en dessous de la température d'un réacteur mesurée par la sonde de température externe.

#### Naviguer vers les paramètres

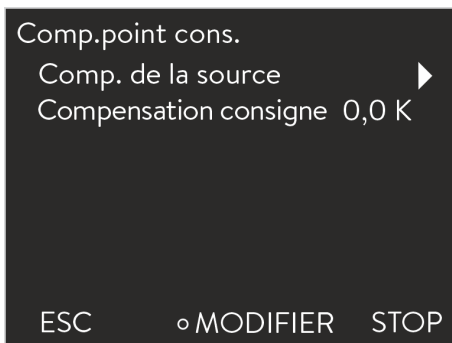


Fig. 29 : Menu Comp.point cons.

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Régulation* → *Comp.point cons.*
3. Choisir l'une des options suivantes :
  - *Offset source* permet de définir par l'intermédiaire de quelle source l'offset doit être mesuré.
  - *Compensation consigne* permet de définir la valeur de la compensation.



## Définir la compensation de la source

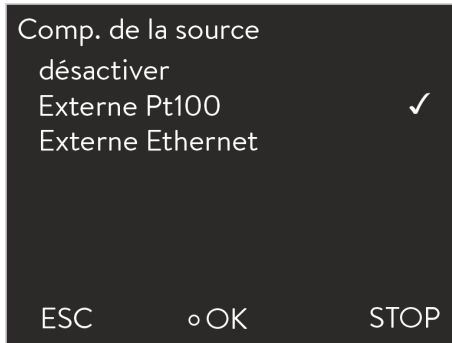


Fig. 30 : Sélectionner la compensation de la source

## Définir une compensation



Fig. 31 : Définir une consigne de compensation

## 6.11 Régulation

Personnel :  Personnel de service

1. Dans le menu Comp.point cons., sélectionner l'option de menu *Comp. de la source*.
2. Choisir l'une des options suivantes :
  - L'option *désactiver* permet de désactiver la compensation du point de consigne.
  - Les autres options du menu permettent de sélectionner la source voulue. Par exemple, *Pt100 externe* permet de définir la compensation du point de consigne par l'intermédiaire d'une sonde de température externe.



La touche fléchée gauche permet de revenir à l'affichage précédent sans aucun changement.

3. Confirmer avec la touche de saisie.

Personnel :  Personnel de service

1. Dans le menu Comp.point cons., sélectionner l'option de menu *Compensation consigne*.
  - ▶ Une fenêtre de saisie s'ouvre.
2. Rectifier la valeur au sein des limites affichées.
3. Confirmer avec la touche de saisie.

Les paramètres de réglage internes et externes sont prédéfinis en usine pour une utilisation avec de l'eau comme liquide caloporteur. Selon l'application, la rectification des paramètres de réglage peut s'avérer nécessaire au cas par cas. La capacité calorifique spécifique et la viscosité du liquide caloporteur influent également sur le comportement de régulation et nécessitent la rectification des paramètres de réglage.

## 6.11.1 Principes

### Explication des termes

Grandeur réglante	- Valeur initiale du régulateur pour compenser la différence entre la valeur réelle et la valeur théorique (écart de régulation).
Régulateur PID	- Le régulateur PID travaille vite et de manière très précise et se compose des actions P, I et D.
Plage proportionnelle $X_p$	- La plage proportionnelle $X_p$ indique la plage de température dans laquelle l'action proportionnelle (P) du régulateur est ajustée à 0 – 100 % de la grandeur réglante maximale. Si, par exemple, $X_p$ étant ajustée à 10 K, l'écart de régulation est de 2 K, alors l'action P est de 20 % de la grandeur réglante. Avec une déviation de régulation de 10 K et plus, l'action P est de 100 % de la grandeur réglante.
Temps de dosage d'intégration $T_n$	- Le temps de dosage d'intégration est déterminant pour l'action intégrale I de la grandeur réglante. Il indique l'intervalle dans lequel un écart de régulation existant est intégré. Plus $T_n$ est grand, plus l'écart de régulation sera intégré lentement. La régulation devient ainsi plus lente. Un $T_n$ petit rend la régulation plus dynamique et finit par provoquer des vibrations.
Temps d'action dérivée $T_v$	- L'action différentielle D de la grandeur réglante est formée à partir du temps d'action dérivée $T_v$ . Elle influe sur la vitesse à laquelle la valeur réelle se rapproche de la valeur de consigne et contrecarre les actions P et I. Plus le temps d'action dérivée $T_v$ est élevé, plus le signal de sortie sera fortement atténué. Règle générale : $T_v = T_n \times 0,75$ .

### Optimiser le système hydraulique

Une condition préalable essentielle pour une qualité acceptable de régulation est un système hydraulique bien conçu. C'est pourquoi il est nécessaire d'établir une liaison aussi bonne que possible entre l'application qui doit être thermorégulée et l'appareil de thermorégulation. Autrement dit :

- N'employer que des liquides caloporteurs autorisés, à savoir de l'eau ou de l'eau glycolée.
- Utiliser des flexibles courts à large section. Ceci permettra de réduire la résistance hydraulique. Un grand volume de liquide caloporteur peut circuler en peu de temps, par conséquent le temps de circulation est court.
- Utiliser le by-pass de l'appareil pour augmenter le débit du liquide caloporteur.

### Autres mesures à prendre

La viscosité du liquide caloporteur varie énormément avec la température. Les fluides deviennent extrêmement visqueux quand les températures sont basses. C'est pourquoi la qualité de régulation est généralement plus mauvaise à basse température. Pour cette raison, il est préférable de régler le régulateur dans la partie inférieure de la plage de température qui doit être couverte. Si la régulation est stable à basse température, elle est aussi généralement stable quand les températures sont élevées. Au contraire, si un système est juste encore stable à haute température, alors il est fort probable qu'il devienne instable quand les températures baissent et se mette à vibrer.



*Si, par exemple, la plage de température de service d'un système est  $-20 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , alors le régulateur devrait être réglé à environ  $-10 - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .*

## Remarques concernant les réglages erronés

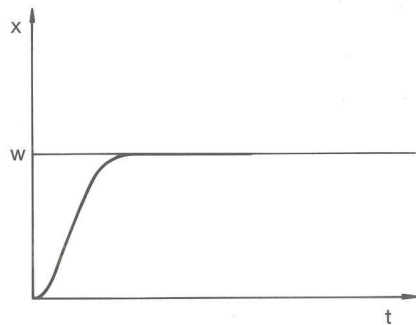


Fig. 32 : Réglage optimal

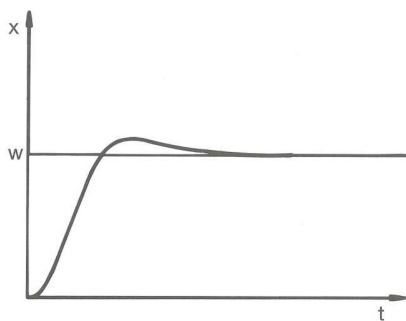


Fig. 33 : Paramètre de réglage  $X_p$  trop élevé

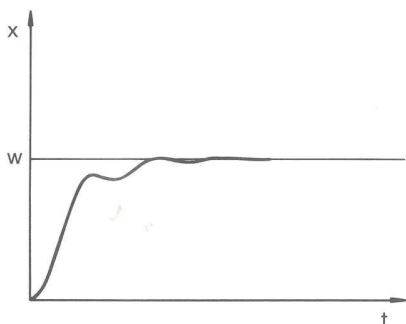


Fig. 34 : Paramètre de réglage  $X_p$  trop petit

La figure ci-contre illustre le réglage optimal des paramètres de régulation.

Si le paramètre  $X_p$  est trop élevé, la valeur réelle arrive tôt dans la partie proportionnelle et l'action P sera inférieure à 100 % de la grandeur réglante. Le rapprochement vers la valeur consigne ralentit. L'action I qui doit être intégrée simultanément a alors plus de temps pour établir sa part de grandeur réglante. Si la consigne est atteinte, l'action I ajoutée en trop provoque le dépassement au delà de la valeur de consigne. Si la plage proportionnelle  $X_p$  diminue, l'action P reste plus longtemps à 100 %. C'est pourquoi la valeur réelle se rapproche plus rapidement de la valeur consigne et l'action I a moins de temps pour intégrer la différence de régulation. Le dépassement diminue.

Si la plage proportionnelle a été choisie trop faible, l'action P sur la grandeur réglante reste très longtemps à 100 %. Cette valeur diminue alors d'autant plus rapidement au sein de la plage proportionnelle, autrement dit, la grandeur réglante diminue rapidement et le rapprochement des valeurs réelle à consigne s'arrête quasiment. Comme l'action I ne devient effective que maintenant, la valeur réelle se rapproche lentement de la valeur consigne.

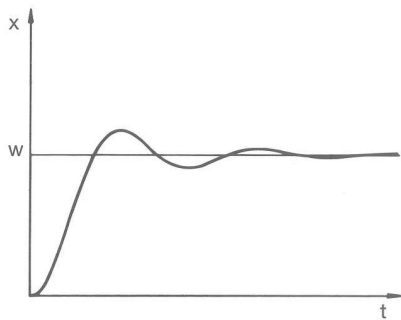


Fig. 35 : Paramètres de réglage  $T_n$  et  $T_v$  trop petits

Dans le cas illustré ci-contre, l'action I a été réglée trop haut (le paramètre  $T_n$  est trop petit). L'action I intègre l'écart de régulation jusqu'à ce que celui-ci soit égal à 0. Si cette intégration se déroule trop rapidement, la grandeur réglante, c'est-à-dire le signal de sortie du régulateur, est trop élevée. Il en résulte l'oscillation (décroissante) de la valeur réelle autour de la valeur de consigne. Dans ce cas, il faudra rectifier le paramètre  $T_v$  à l'aide de la formule :  $T_v = T_n \times 0,75$ .

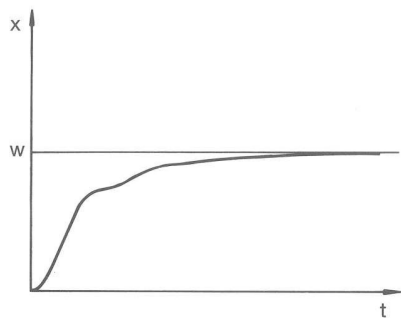


Fig. 36 : Paramètres de réglage  $T_n$  et  $T_v$  trop grands

La valeur réelle augmente relativement vite après que la valeur de consigne a été donnée. La plage proportionnelle paraît réglée correctement. Quand l'écart de régulation diminue, le rapprochement de la valeur consigne ralentit nettement. La forte diminution de l'action proportionnelle (P) doit être compensée par l'action d'intégration (I). Dans le cas ci-contre, l'action I est intégrée trop lentement. Le paramètre  $T_n$  qui donne l'intervalle d'intégration doit donc être réduit. De la même manière, le temps d'action dérivée (paramètre  $T_v$ ) doit être rectifié avec la formule suivante :  $T_v = T_n \times 0,75$ .

### 6.11.2 Appeler le menu de régulation

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Régulation*.

## 6.11.3 Récapitulatif des paramètres de régulation internes

La régulation interne compare la température de consigne à celle de la conduite aller et calcule la grandeur réglante, c'est-à-dire dans quelle mesure il faut chauffer ou refroidir.

Tab. 7 : Les paramètres de régulation suivants peuvent être ajustés pour la régulation interne:

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
Xp	Plage proportionnelle	K
Tn	Temps de dosage d'intégration	s
Tv	Temps d'action dérivée	s
Td	Temps d'amortissement	s

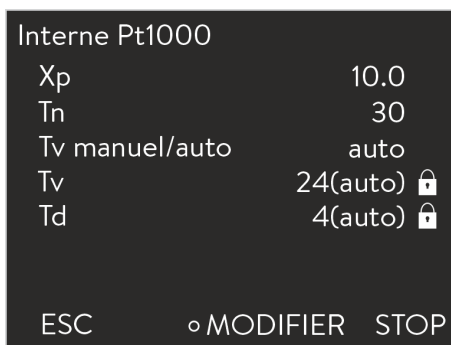


*Si Tv manuel/auto est sur auto, Tv et Td ne peuvent pas être modifiés. Dans ce cas, ils sont déduits de Tn avec des coefficients invariables.*



*Les seuils de température Tih et Til ont également une influence sur la régulation.*

## 6.11.4 Ajuster les paramètres de réglage internes



Personnel :  Personnel de service

1. Dans le menu de régulation, sélectionner l'option de menu *Paramètres* → *Interne Pt1000*.
2. Choisir l'une des options suivantes :
  - Sélectionner un des paramètres de régulation affichés.
  - Avec *Tv manuel/auto*, spécifier si les paramètres de régulation *Tv* et *Td* doivent être réglés manuellement ou automatiquement. Si le réglage automatique est actif, les deux paramètres de régulation s'affichent avec un cadenas et ne peuvent pas être sélectionnés. Dans ce cas, ils sont déduits de *Tn* avec des coefficients invariables.

Fig. 37 : Menu Paramètres internes

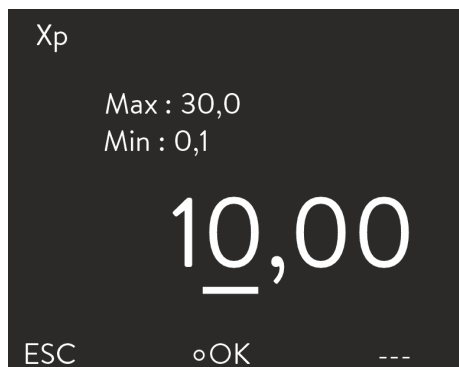


Fig. 38 : Définir les paramètres de régulation interne

3. Confirmer avec la touche de saisie.
  - ▶ Sélectionner l'option de menu *Tv manuel/auto* pour activer l'ajustement manuel ou automatique des paramètres en fonction du réglage précédent de l'option. En cas de sélection des autres options de menu, une fenêtre de saisie s'ouvre. La valeur concernée peut être ajustée dans les limites affichées.
4. Ajuster la valeur en conséquence.
5. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.11.5 Aperçu des paramètres de réglage externes

- La régulation externe est composée d'un régulateur principal (régulateur externe) et d'un régulateur asservi (régulateur interne). Pour cela la température du consommateur qui doit être régulé est indispensable. Elle est en général captée par une « sonde Pt100 » externe.
- Le régulateur principal compare la température de consigne à la température externe (température du consommateur) et en déduit la température de consigne (consigne\_interne) pour le régulateur asservi (régulateur interne).
- Le régulateur asservi compare la température de consigne (consigne\_interne) à la température de refoulement et calcule la grandeur réglante, c'est-à-dire dans quelle mesure il faut chauffer ou refroidir.

Tab. 8 : Paramètres de réglage pouvant être ajustés sur le régulateur principal (régulateur externe) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
K <sub>pe</sub>	Coefficient d'amplification	-
T <sub>ne</sub>	Temps de compensation	s
T <sub>ve</sub>	Temps d'action dérivée	s
T <sub>de</sub>	Temps d'amortissement	s
Prop_E	Plage proportionnelle	K

Tab. 9 : Paramètre de réglage pouvant être ajusté sur le régulateur asservi (régulateur interne) :

Paramètre caractéristique	Désignation	Unité
X <sub>pf</sub>	Plage proportionnelle	K



*Si Tv manuel/auto est sur auto, T<sub>ve</sub> et T<sub>de</sub> ne peuvent pas être modifiés. Dans ce cas, ils sont déduits de T<sub>ne</sub> avec des coefficients invariables.*



Les températures limites  $T_{ih}$  et  $T_{il}$  ont également une influence sur la régulation.

## Limitation de la grandeur de correction

Si un saut de température est imposé par la température de consigne  $T_{set}$ , il est possible que la régulation règle une température de reflux nettement supérieure (par exemple 50 K, problème potentiel en cas de réacteur émaillé) à la température  $T_{ext}$  souhaitée dans l'application externe. C'est la raison pour laquelle il y a une limitation de la grandeur de correction qui pré-définit la déviation maximale autorisée entre la température du reflux  $T_{int}$  et la température dans le consommateur externe  $T_{ext}$ .

1. Appuyer sur la [touche de saisie] pour accéder au menu.
2. Sélectionner les options de menu → *Paramétrages* → *Régulation* → *Limitation de la grandeur de correction*.
  - ▶ La fenêtre de saisie pour la valeur numérique s'ouvre.
3. Saisir la valeur.
4. Valider la nouvelle valeur avec la [touche de saisie].
  - ▶ La nouvelle valeur est appliquée.

## 6.11.6 Ajuster les paramètres de régulation externes

Personnel :  Personnel de service

1. Dans le menu de régulation, sélectionner l'option de menu *Paramètres de régulation* → *externe Pt100*.
2. Opter pour une des possibilités suivantes :
  - Sélectionner un des paramètres de régulation affichés.
  - Avec *Tv manuel/auto*, spécifier si les paramètres de régulation *Tve*, *Tde* et *Prop\_E* doivent être réglés manuellement ou automatiquement. Si le réglage automatique est actif, les deux paramètres de régulation s'affichent avec un cadenas et ne peuvent pas être sélectionnés. *Tve* et *Tde* sont dans ce cas déduits de *Tne* avec des coefficients invariables.
3. Confirmer avec la touche de saisie.
  - ▶ Sélectionner l'option du menu *Tv manuel/auto* pour activer la régulation manuelle ou automatique en fonction du réglage précédent de l'option. Quand les autres options du menu sont sélectionnées, une fenêtre de saisie s'ouvre.
4. Ajuster la valeur en conséquence.
5. Confirmer avec la touche de saisie.

## 6.12 Réglage de base

### 6.12.1 Appeler les réglages de base

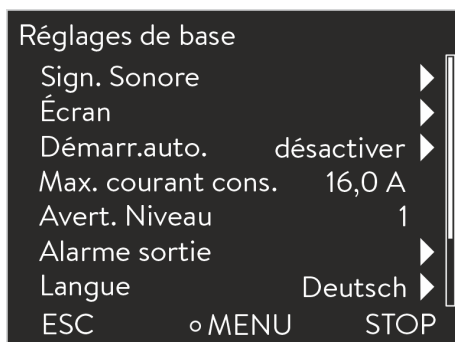


Fig. 39 : Menu Réglages de base

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base*.

Les réglages de base sont décrits dans ce qui suit.

### 6.12.2 Réglage de l'intensité des signaux sonores

L'appareil signale les alarmes et les défauts par un signal sonore à deux tonalités. Les avertissements sont signalés par un signal sonore continu.

Personnel :  Personnel de service



Fig. 40 : Réglage de l'intensité

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Sign. Sonore*.
3. Choisir une des possibilités en fonction du signal sonore qui doit être réglé.
4. Régler l'intensité.
5. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.12.3 Réglage de la luminosité de l'écran

L'appareil est équipé d'un capteur qui règle automatiquement la luminosité de l'écran en fonction de la luminosité ambiante.



Avec le réglage « autom. », il n'est pas nécessaire d'ajuster manuellement la luminosité de l'écran.





Fig. 41 : Régler la luminosité

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Écran* → *Luminosité*.
3. La fenêtre de saisie propose les possibilités suivantes
  - Le réglage standard *autom.* permet que la luminosité s'ajuste automatiquement.
  - Les options *Étage* permettent d'ajuster manuellement la luminosité.  
La luminosité augmente à partir de l'*Étage 1*. La luminosité sélectionnée est immédiatement visible à l'écran.
  - *Désactiver* permet d'éteindre complètement le rétroéclairage de l'écran.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

#### 6.12.4 Définir le mode de démarrage (démarrage automatique)

L'appareil se remet automatiquement en service après une coupure de courant et un rétablissement de l'alimentation électrique. Vous pouvez régler l'appareil pour qu'il commute en mode stand-by une fois l'alimentation électrique rétablie.

Personnel :  Personnel de service

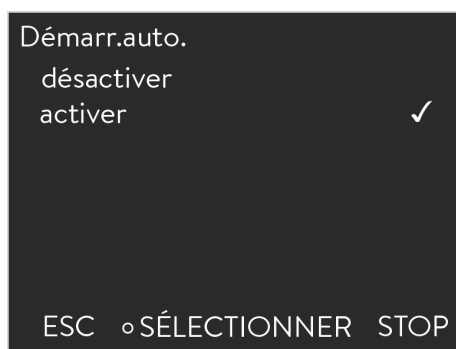


Fig. 42 : Définir le démarrage automatique

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Démarr. auto.*
3. Sélectionner l'une des options suivantes
  - L'option *désactiver* permet de commuter l'appareil en mode stand-by lorsque le courant est rétabli.
  - L'option *activer* permet à l'appareil de continuer à fonctionner (avec les réglages définis avant la coupure de courant) lorsque le courant est rétabli.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.12.5 Limiter la consommation de courant

Si votre fusible secteur est inférieur à 16 A, il est possible de réduire progressivement la consommation de courant de 16 A à 8 A. Cela peut altérer la précision de régulation. Pour cela, voir si d'autres consommateurs sont branchés au circuit de sécurité ou si l'appareil est le seul consommateur et en tenir compte.

Personnel :  Personnel de service

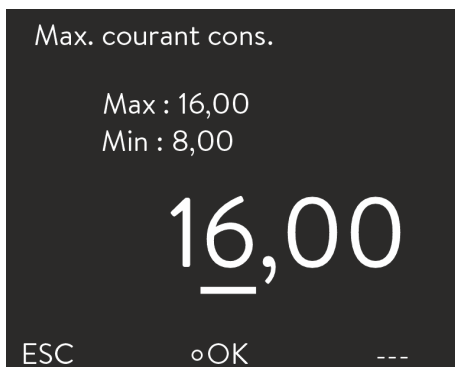


Fig. 43 : Définir la consommation de courant

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Consommation de courant*.
3. Ajuster la consommation de courant en fonction des besoins.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.12.6 Configurer le degré d'avertissement pour le niveau de remplissage

Normalement, à partir du niveau deux de remplissage, l'appareil émet un avertissement pour signaler que le niveau insuffisant va être atteint. Cet avertissement d'un niveau bas peut être configuré dans certaines limites.

Personnel :  Personnel de service



Fig. 44 : Définir l'avertissement de niveau

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Avert. Niveau*.
3. L'avertissement de niveau bas peut être réglé du niveau 0 au niveau 3. Avec 3, l'avertissement de niveau bas est émis dès le troisième niveau. Avec 0, aucun avertissement n'est émis. Dans ce cas, quand le niveau est devenu insuffisant, l'appareil s'arrête et délivre une alarme.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.12.7 Sélectionner la langue du menu

L'appareil dispose d'un menu en anglais, allemand, français, espagnol, italien et russe.



Fig. 45 : Sélectionner la langue du menu

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Réglages de base* → *Langue*.
3. Sélectionner une des langues affichées.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.13 Spécifier une compensation pour la température réelle interne (calibrage)



*Le calibrage d'usine sera écrasé lors de ce réglage. Un thermomètre de référence correspondant au niveau de précision souhaité est nécessaire. Sinon, il est préférable de ne pas modifier le calibrage d'usine.*

Si un écart de température est constaté au cours d'un contrôle de l'appareil de thermorégulation avec un thermomètre de référence calibré, l'écart peut être corrigé.

Conformément aux indications contenues dans le certificat de calibrage, la sonde du thermomètre de référence doit être montée sur la conduite aller de l'appareil.

Personnel :  Personnel de service



Fig. 46 : Définir un offset

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Calibrage* → *Calibrage*.
3. Ajuster la valeur en conséquence. Il faut saisir la valeur affichée sur le thermomètre de référence.
4. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.14 Rétablir le calibrage d'usine (sonde de température interne)

Une compensation qui a été spécifiée pour la mesure interne de la température peut être remise à zéro.

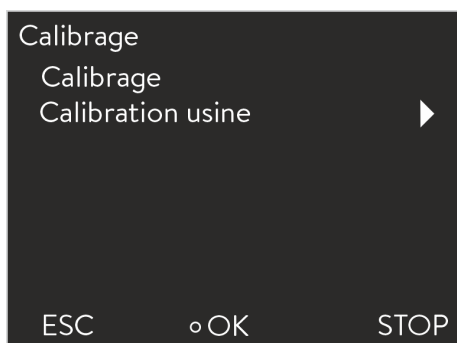


Fig. 47 : Calibration usine

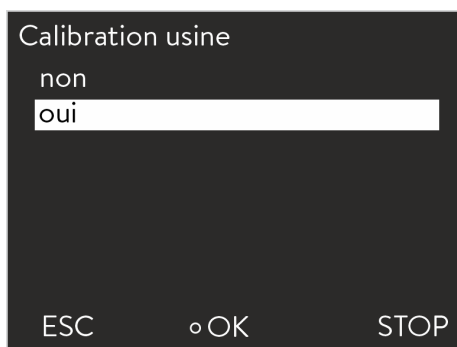


Fig. 48 : Rétablir le calibrage d'usine

## 6.15 Rétablir les paramètres d'usine

### Naviguer vers les paramètres d'usine

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.

2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Calibrage* → *Calibration usine*.

3. Choisir l'une des options suivantes :

- Avec *non*, retour à l'affichage précédent sans aucune modification.
- Avec *oui*, le calibrage d'usine est rétabli.

### Rétablir certains paramètres

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Paramètres usine*.

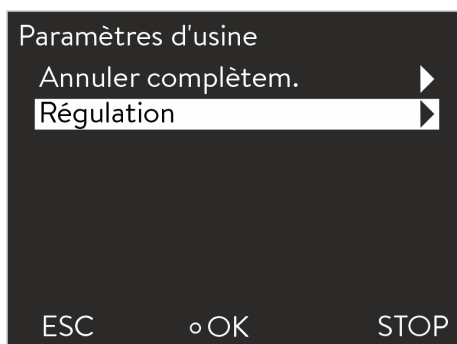


Fig. 49 : Sélectionner le mode

Personnel :  Personnel de service

1. Sélectionner l'option de menu *Régulation*.
  - ▶ Une liste s'affiche, permettant de remettre à zéro certains paramètres.

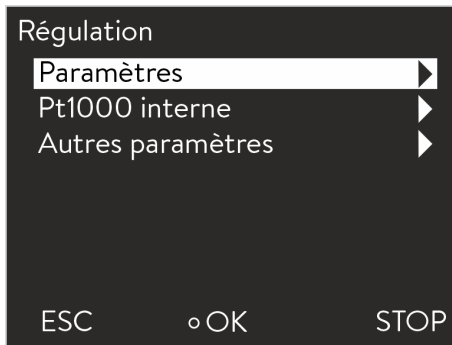


Fig. 50 : Réinitialiser les paramètres de réglage

2. Sélectionner l'option de menu correspondante dans la liste des paramètres.
  - L'option *Paramètres* permet de réinitialiser les paramètres de réglage internes et externes.
  - L'option *Pt1000 interne* permet de réinitialiser les réglages de la sonde interne.
  - L'option *Autres paramètres* permet de réinitialiser la valeur de consigne et la consommation de courant maximale. La régulation est en outre réglée à régulation interne.
3. Choisir l'une des options suivantes dans la fenêtre de saisie :
  - Avec *non*, retour à l'affichage précédent sans aucune modification.
  - Avec *oui*, le paramètre sélectionné est remis à zéro après confirmation avec la touche de saisie.

## Réinitialiser tous les réglages

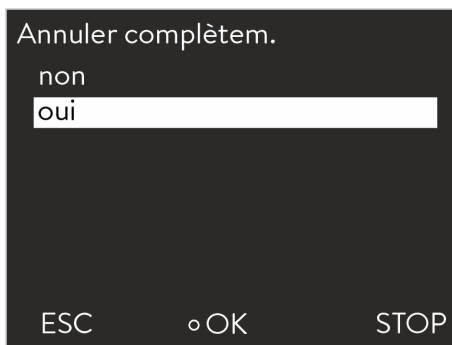


Fig. 51 : Réinitialiser l'interrogation

Personnel :  Personnel de service

1. Sélectionner l'option de menu *Annuler complètem.*
2. Choisir l'une des options suivantes :
  - Avec *non*, retour à l'affichage précédent sans aucune modification.
  - Avec *oui*, les paramètres d'usine sont rétablis après confirmation avec la touche de saisie.

## 6.16 État de l'appareil

### 6.16.1 Afficher l'état de l'appareil

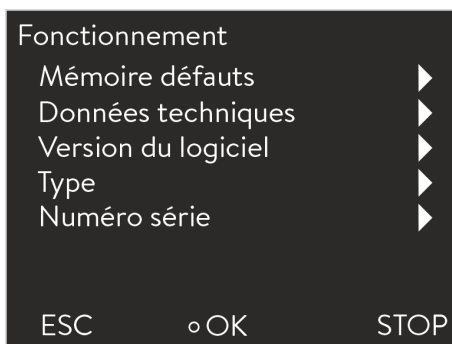


Fig. 52 : Fonctionnement

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Paramétrages* → *Fonctionnement*.
  - ▶ Le menu *Fonctionnement* s'affiche.
3. Il existe plusieurs possibilités :
  - Lecture de la mémoire des défauts
  - Consulter les données
  - Demander la version du programme
  - Demander le type d'appareil
  - Demander le numéro de série

### 6.16.2 Lecture de la mémoire des défauts

L'appareil est équipé d'une mémoire des défauts permettant d'analyser les défauts. Jusqu'à 140 avertissements, défauts et alarmes peuvent être enregistrés.

1. Dans le menu Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Mémoire défauts*.



*Le message délivré en dernier s'affiche sur la première ligne. Le texte du message s'affiche dans la ligne du bas.*

N°	Source	Code	Type	Date	Heure
5	Régul.	29	Erreur	20/03/20	10:32
4	Sécurité	3	Alarme	20/03/20	10:32
3	Régul.	4	Avert.	20/03/20	09:41
2	Sécurité	29	Erreur	19/03/20	17:17
1	Régul.	36	Erreur	19/03/20	15:02
Système de protection (3) :					
Surchauffe					
ESC		o OK		STOP	

2. Naviguer dans la liste à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas.

Informations affichées pour chaque message :

- *Source* indique le module concerné qui a généré le message.
- *Code* est une description codée de l'alarme, l'avertissement ou le défaut.
- *Type* spécifie s'il s'agit d'une alarme, d'un avertissement ou d'une erreur.
- *Date* et *heure* indiquent exactement le moment où le message a été généré.



*Une liste des alarmes, avertissements et défauts possibles se trouve dans « Procédure à suivre en cas d'alarmes » à la page 76.*

Fig. 53 : Mémoire défauts

### 6.16.3 Consulter les données techniques

Données techniques	
T_int	22,23 °C
T_ext	-6,33 °C
T_exta	23,04 °C
T_exts	22,38 °C
T_extEth	-36,33 °C
Tlp	28,05 °C
T_a	30,93 °C
ESC	o --- STOP

1. Dans le Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Données techniques*.
  - ▶ De nombreux paramètres actuels sont affichés.

Fig. 54 : Données techniques

### 6.16.4 Consulter la version du programme

Il est nécessaire de connaître la version du programme pour les cas de S.A.V. par exemple.

Personnel :  Personnel de service

1. Dans le menu Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Version du logiciel*.
  - Les versions de logiciels s'affichent en fonction du type d'appareil et des modules connectés.

## 6.16.5 Afficher type d'appareil

Dans le menu des états de l'appareil, son type est indiqué directement par l'option du menu *Type*.

## 6.16.6 Afficher le numéro de série

Personnel :  Personnel de service

1. Dans le menu Fonctionnement, sélectionner l'option de menu *Numéro série*.
  - Le numéro de série de l'appareil s'affiche. Les numéros de série des modules connectés s'affichent également le cas échéant.

## 6.17 Programmeur

### 6.17.1 Exemple de programme

La fonction de programmeur permet d'enregistrer un programme température-temps. Ce programme comprend plusieurs segments température-temps ainsi que des indications sur leur répétition. Des rampes, des échelons de température (temps égal zéro) ou des phases de maintien de la température avec la même température de départ et de fin dans le segment sont possibles. Au départ, la température consigne actuelle est reprise comme valeur de début du premier segment.



Le nombre total de segments programmables par programme est de 150.

5 programmes température-temps peuvent être enregistrés.

### Réglages possibles

Réglage	Description
N°	Numéro de segment du programme
Tend	Température finale qui doit être atteinte
hh	Durée en heures (hh) au bout de laquelle la température indiquée doit être atteinte.
mm	Durée en minutes (mm) au bout de laquelle la température indiquée doit être atteinte.

Réglage	Description
Tolérance	La tolérance définit avec quelle précision la température finale doit être atteinte avant que le segment suivant ne puisse être exécuté.
S1, S2, S3	Programmation des contacts du module de contacts (le cas échéant). Les modules de contacts sont proposés comme accessoires.

Le graphique représente un exemple de reprogrammation d'un cycle de température de consigne.

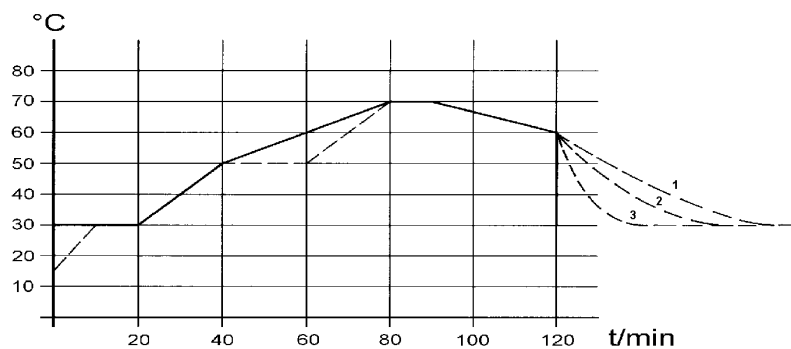


Fig. 55 : Exemple de programme

Le temps de refroidissement sur le graphique varie selon le type d'appareil, le consommateur, etc. Sur le segment d'exemple n° 2, 50 °C doivent être atteints en 20 minutes.

Les valeurs initiales du tableau ci-dessous « avant » sont représentées par une ligne continue, leur évolution dans le tableau « après » par une ligne discontinue.

Tab. 10 : Tableau « avant »

(—)								
N°	Tend	hh	mm	Tol	pompe	S1	S2	S3
Démarrage	30.0 0	--	--	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
2	50.0 0	0	20	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
3	70.0 0	0	40	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
4	70.0 0	0	10	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
5	60.0 0	0	30	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
6	30.0 0	0	0	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt



Un nouveau segment portant le numéro 3 est inscrit dans le tableau modifié. En outre, le temps a été modifié pour le segment avec le numéro 4. Pour le segment portant le numéro 5, la tolérance a été ajustée.

Tab. 11 : Tableau « après »

(- - -, modifié)								
N°	Tend	hh	mm	Tol	pompe	S1	S2	S3
Démarrage	30.0 0	--	--	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
2	50.0 0	0	20	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
3	50.0 0	0	20	0.1	---	arrêt	arrêt	arrêt
4	70.0 0	0	20	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
5	70.0 0	0	10	0.8	---	arrêt	arrêt	arrêt
6	60.0 0	0	30	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt
7	30.0 0	0	0	0.0	---	arrêt	arrêt	arrêt

L'indication de tolérance peut avoir une grande importance pour la régulation externe du bain. Le graphique du cycle modifié montre le retard possible de la température réelle du bain (ligne continue) par rapport à la valeur de température de consigne du programmeur (sur fond gris).

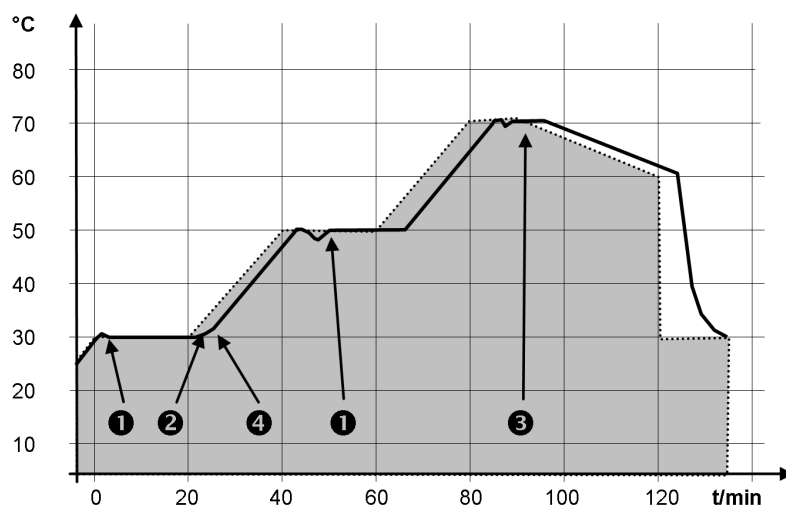


Fig. 56 : Tolérance programme

Remarques:

- Le champ tolérance permet le respect exact du temps de demeure à une certaine température. Ce n'est que lorsque la température réelle atteint la bande de tolérance (1) que le segment suivant sera exécuté de sorte que, par exemple, la rampe du deuxième segment ne commencera en différé qu'à 2.
- Une bande de tolérance trop étroite peut cependant aussi causer des retards indésirables. Pour la régulation externe notamment, il est préférable de ne pas choisir une bande de tolérance trop étroite. Une tolérance plus grande a été programmée dans le segment 5, de sorte que la durée souhaitée de 10 minutes sera aussi respectée avec les oscillations transitoires (3).
- Seules les rampes à faible pente seront de préférence programmées avec une bande de tolérance. Si la bande de tolérance est trop étroite (comme ici dans le segment 2), les rampes raides, proches des possibilités maximales de chauffage et de refroidissement de l'appareil, seront éventuellement très différées (4).

Il n'est pas possible de programmer une durée dans le segment de départ (n° 1). La température du premier segment est atteinte aussi vite que possible pour passer au segment 2 une fois que la tolérance réglée est atteinte.

### 6.17.2 Sélectionner un programme

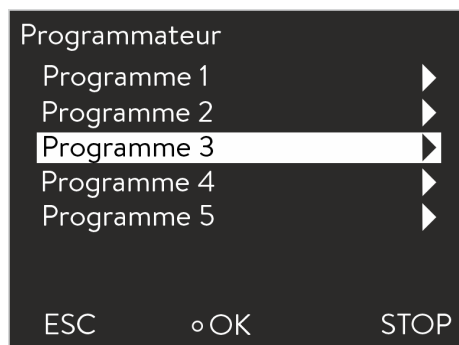


Fig. 57 : Sélectionner un programme

Personnel :  Personnel de service

1. Appeler le menu principal.
2. Sélectionner l'option de menu *Programmeur*.
3. Sélectionner un des programmes affichés.

### 6.17.3 Créer et modifier des programmes

#### Commencer le traitement

Tenir compte des consignes suivantes :

- Si un temps de segment > 999:59 h est prévu, ce temps doit être réparti sur plusieurs segments consécutifs.

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance
Démarrage	30.00	---	---	0,1
1	50.00	0	20	0.0
2	50.00	0	20	0.0
3	70.00	0	20	0,1
4	60.00	0	30	0.0
5	30.00	0	0	0.0

ESC ◊ NOUVEAU SUPPRIMER

Fig. 58 : Modifier le programme

## Modifier les segments

Personnel :  Personnel de service

1. Pour le programme sélectionné, choisir l'option *Éditer*.
2. Les segments peuvent alors être modifiés.

Personnel :  Personnel de service

Tenir compte des consignes suivantes :

- Il n'est pas possible de spécifier un temps dans le segment de départ. La température du premier segment est atteinte le plus rapidement possible afin de passer au segment 2 dès que la tolérance réglée est atteinte.
- Si la valeur « 0 » est saisie dans les champs *hh* et *mm*, la valeur de consigne est appliquée instantanément et la température du bain est atteinte dès que possible.
- Si la plage de tolérance choisie dans le champ *Tolérance* est trop étroite, il se peut que le programme ne se poursuive pas car la tolérance exigée ne pourra jamais être atteinte.
- Le réglage standard des modules de contacts est *désactivé*. La saisie « - - » pour les modules de contact ne signifie aucune modification du segment précédent ; autrement dit, s'il y a « - - » dans tous les champs, la position des contacts initiale ou d'avant le commencement du programme est préservée.

1. Il existe plusieurs possibilités :
  - À l'aide des touches fléchées droite et gauche, d'autres colonnes du programme peuvent être affichées.
  - Naviguer dans les segments du programme à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas.
  - Modifier un segment sélectionné avec la touche de saisie. Ajuster la valeur à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas. Sélectionner les différents chiffres avec les touches fléchées vers la droite et vers la gauche. Confirmer les modifications avec la touche de saisie.

## Ajouter un nouveau segment

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance
Démarrage	30.00	---	---	0,1
1	50.00	0	20	0.0
2	50.00	0	20	0.0
3	70.00	0	20	0,1
4	60.00	0	30	0.0
5	30.00	0	0	0.0

ESC ◦ NOUVEAU SUPPRIMER

Fig. 59 : Sélectionner les segments du programme

## Supprimer un segment

## Modifier un programme en cours d'exécution

Personnel :  Personnel de service

1. Naviguer vers le segment sous lequel le nouveau segment doit être ajouté.
2. Déplacer le curseur dans la colonne N° de ce segment.
3. Appuyer sur la touche de saisie.
  - ▶ Un nouveau segment est créé.

Personnel :  Personnel de service

1. Naviguer vers le segment qui doit être supprimé.
2. Déplacer le curseur dans la colonne N° de ce segment.
3. Appuyer sur la touche programmable *Suppr.*
  - ▶ Le segment est supprimé.

Tenir compte des consignes suivantes :

- Aucun segment ne peut être ajouté ni supprimé dans un programme s'il est en cours.
- Mais il est possible de modifier les valeurs de température et de durée de segment dans un programme en cours. Le segment se poursuit comme si la modification était en vigueur dès le début du segment.
- Si la durée du nouveau segment est plus courte que la durée déjà écoulée, le programme saute dans le segment suivant.

Personnel :  Personnel de service

1. Dans la fenêtre de base, dans la barre des touches, appuyer sur la touche *Prog.x/y*.



*x représente le programme en cours, y, le cycle de programme actuel.*

N°	Tend	hh	:mm	Tolérance
Démarrage	30.00	---	---	0,1
1	50.00	0	20	0.0
2	50.00	0	20	0.0
3	70.00	0	20	0,1
4	60.00	0	30	0.0
5	30.00	0	0	0.0

ESC    ◦NOUVEAU    PROG. 1/1

Fig. 60 : Programme en cours

Achever la modification

#### 6.17.4 Définir les cycles de programme

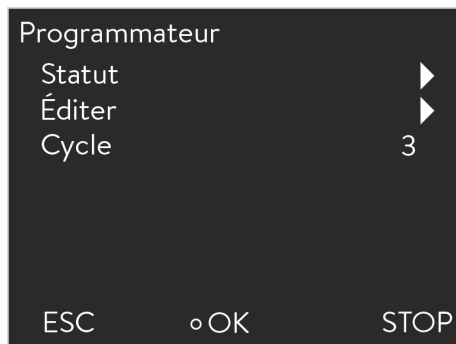


Fig. 61 : Régler les cycles de programme

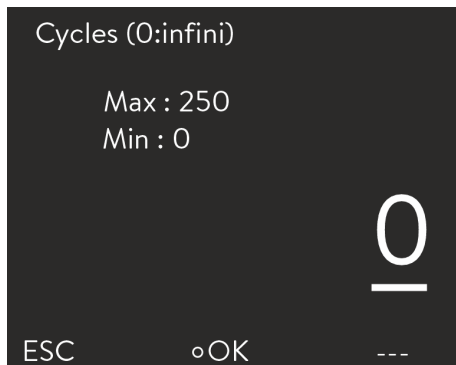


Fig. 62 : Régler le nombre de répétitions

2. Le programme en cours s'ouvre.
3. Les segments du programme en cours peuvent maintenant être modifiés.

Personnel :  Personnel de service

1. Une fois le programme achevé, revenir au récapitulatif des programmes avec la touche fléchée gauche.

Personnel :  Personnel de service

1. Pour le programme sélectionné, choisir l'option *Cycle*.
  - Une fenêtre de saisie s'ouvre. Les cycles peuvent être définis dans les limites affichées.

2. Ajuster le nombre de cycles.

**i** Pour saisir des nombres à deux ou trois chiffres, appuyer sur la touche fléchée gauche. Un autre chiffre s'affiche et peut être ajusté.

**i** La saisie de « 0 » provoque la répétition permanente du programme.

3. Confirmer avec la touche de saisie.

### 6.17.5 Lancer, interrompre et quitter un programme

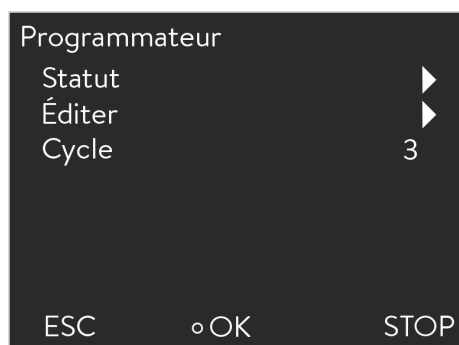


Fig. 63 : Menu Programmeur

Personnel :  Personnel de service

1. Pour le programme sélectionné, choisir l'option *Statut*.
2. Il existe plusieurs possibilités :
  - Pour lancer le programme, sélectionner l'option *Démarrer*.
  - Si le programme a été lancé, il peut être interrompu avec *Pause*. Un programme interrompu peut reprendre avec *Continuer*.
  - Pour quitter le programme, sélectionner l'option *Stop*.

## 7 Entretien

### 7.1 Consignes générales de sécurité



#### DANGER !

Contact avec des pièces conductrices de tension ou mobiles

Electrocution, choc, coupure, écrasement

- L'appareil doit être isolé du secteur avant toute intervention de maintenance.
- Seuls, des spécialistes peuvent procéder aux réparations.



#### DANGER !

Le fluide de thermorégulation goutte sur le système électronique.

Court-circuit

- L'appareil doit être isolé du secteur avant toute intervention de maintenance.



#### ATTENTION !

Contact physique avec des parties de l'appareil, des accessoires ou le fluide de thermorégulation chaud ou froid.

Brûlure, échaudure, congélation

- Attendre que la température des parties de l'appareil, des accessoires et du fluide de thermorégulation soit retombée à la température ambiante.

Règle à observer :

- Il convient de vérifier avant toute intervention de maintenance qu'il a été procédé à la décontamination de l'appareil si ce dernier a été mis en contact avec des matériels dangereux.

### 7.2 Intervalles de maintenance

Les intervalles de maintenance stipulés dans le tableau qui suit doivent être respectés. Les travaux de maintenance qui suivent sont obligatoires avant toute exploitation continue non surveillée.

Intervalle	Travaux de maintenance
tous les mois	Contrôle de l'étanchéité du robinet de vidange par une inspection extérieure
	Contrôle de la fatigue du matériau et de l'étanchéité des flexibles externes
	Contrôle du bon positionnement et du maintien des colliers de serrage
	Contrôle de la fonction de protection contre les niveaux trop bas
	Nettoyage du condenseur (uniquement pour les appareils refroidis par air)
	Nettoyage du filtre à eau (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
tous les trois mois	Détartrage du circuit d'eau réfrigérante (uniquement pour les appareils refroidis à l'eau)
	Selon la dureté de l'eau et la durée de service, il faudra peut-être choisir un intervalle plus court
tous les six mois	Contrôle du liquide caloporteur

### 7.3 Nettoyage des surfaces de l'appareil

Personnel :  Personnel de service



**AVERTISSEMENT !**  
Pénétration du produit de nettoyage dans l'appareil

Electrocution

- Se servir d'un chiffon humide pour le nettoyage.



**REMARQUE !**  
Les nettoyants attaquent la structure des surfaces

Endommagement des surfaces de l'appareil

- Pour le nettoyage, ne pas utiliser de nettoyants contenant de l'acétone, de l'éthanol ou tout autre solvant.

1. Effectuer le nettoyage de la manière suivante :
  - Nettoyer l'unité de commande à l'aide d'un chiffon humide et d'une goutte de produit vaisselle.
  - Nettoyer les pièces en tôle peintes à l'aide d'un chiffon et d'un nettoyant industriel courant.

### 7.4 Contrôler la protection contre les niveaux trop bas

Si le niveau de liquide dans l'appareil baisse au point de ne plus recouvrir complètement le corps de chauffe, un signal d'alarme retentit. L'écran affiche Niveau bas . Les composants de l'appareil, le groupe frigorifique, le chauffage et la pompe sont arrêtés par le circuit électronique.



Un message d'alarme doit apparaître dès que le niveau est trop bas.



L'écran affiche le niveau de liquide dans l'appareil.

1. Allumer l'appareil. Régler la température de consigne sur la température ambiante.
2. Réduire le niveau de liquide dans l'appareil. À cet effet, vider le liquide caloporteur via le robinet de vidange.
  - ▶ L'écran affiche l'abaissement du liquide caloporteur.
    - Si le niveau de liquide est trop bas, l'appareil s'éteint. L'écran affiche le message *Niveau trop bas*.
3. Fermer le robinet de vidange et remettre du liquide caloporteur.
  - ▶ Le niveau de liquide affiché à l'écran augmente.
4. Déverrouiller l'écran avec la touche de saisie.
  - ▶ L'appareil se remet en marche.

## 7.5 Nettoyer le condenseur refroidi par air

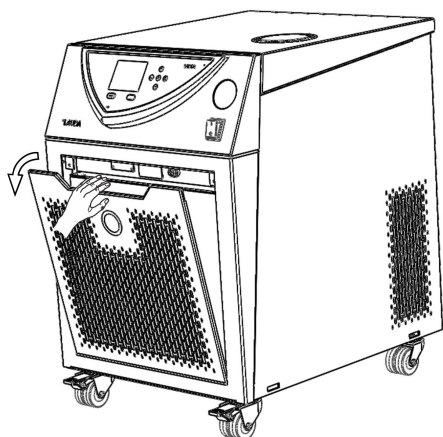


Fig. 64 : Enlever le cache frontal

Personnel :  Personnel de service

1. Éteindre l'appareil.
2. Enlever le cache frontal avec précaution. Saisir pour cela le cache frontal au niveau de l'évidement, le tirer vers soi, puis le soulever pour l'extraire du guidage.



*Le cache frontal est maintenu par une fermeture magnétique.*

3. Nettoyer le condenseur avec un balai ou un aspirateur.
4. Reposer le cache frontal correctement.

## 7.6 Nettoyer le filtre à eau

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

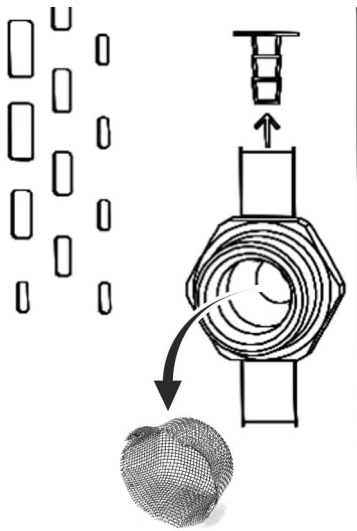


Fig. 65 : Enlever le filtre à eau

## 7.7 D  tarter le circuit d'eau réfrigérante

Personnel : ■ Personnel de service

1. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur.
2. Dévisser le flexible d'eau de refroidissement du raccord fileté sur l'arrivée du refroidissement par eau.
3. Enlever doucement le filtre à eau du raccord d'arrivée.



*Employer si besoin une pincette pour déposer et poser le filtre à eau.*

4. Nettoyer le filtre à eau avant de le remettre dans le raccord fileté.
5. Revisser le flexible d'eau de refroidissement sur l'arrivée du refroidissement par eau.

Le chapitre qui suit concerne :

■ Appareils refroidis à l'eau

Le produit détartrant sera introduit dans l'appareil par le biais du tuyau d'arrivée de l'eau de refroidissement à l'aide d'une pompe ou d'un entonnoir. La récupération du produit détartrant s'effectue par le biais du tuyau de retour du refroidissement par eau dans un bac de contenance suffisante (au moins 10 litres).

Personnel : ■ Personnel de service

  quipement de protection : ■ Lunettes de protection

■ Gants de protection

■ Tenue de protection

1. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur.
2. Dissoudre le produit détartrant dans un seau d'eau.



*Le produit détartrant LAUDA (référence LZB 126, unité de conditionnement : 5 kg) est nécessaire pour le détartrage. Avant de manipuler des produits chimiques, lire les consignes de sécurité et les instructions d'emploi qui se trouvent sur l'emballage.*

3. Dévisser le flexible d'eau de refroidissement du raccord fileté sur l'arrivée d'eau de refroidissement.
4. Sortir et nettoyer le filtre à eau de l'appareil. Le filtre à eau se trouve sur le raccord d'arrivée du refroidissement par eau.



*Des informations plus détaillées sur la manière de nettoyer le filtre d'eau se trouvent dans le Chapitre 7.6 « Nettoyer le filtre à eau » à la page 73.*

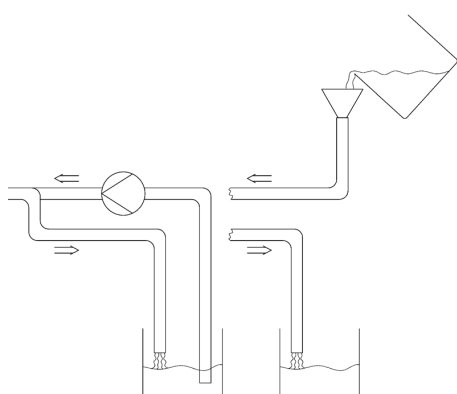


Fig. 66 : Détartrage

5. Le tuyau sur la sortie de l'eau de refroidissement reste vissé sur l'appareil. Placer l'autre extrémité du tuyau dans un grand bac.
6. Mettre l'appareil en marche et régler la valeur de consigne sur 10 °C. Après la mise en marche du groupe frigorifique, remplir l'appareil par le biais du tuyau d'arrivée d'eau de refroidissement avec le produit détartrant LAUDA. Utiliser un entonnoir ou une pompe.
7. Verser ou pomper le produit détartrant de manière continue. Poursuivre cette procédure jusqu'à ce que la réaction moussante se soit arrêtée. Ceci est généralement le cas au bout de 20 à 30 minutes.
8. Vidanger ensuite le liquéfacteur.



*Des informations plus détaillées sur la manière de vidanger le condenseur se trouvent dans ↗ Chapitre 9.2 « Vidanger le condenseur » à la page 85.*

9. Rincer soigneusement le circuit d'eau réfrigérante de l'appareil à l'eau claire.



*Faire circuler au moins 10 litres d'eau.*

10. Raccorder à nouveau l'appareil à l'alimentation en eau de refroidissement.

## 7.8 Contrôler le fluide de thermorégulation

Le fluide de thermorégulation, s'il est pollué ou s'il contient de l'eau doit être remplacé. La réutilisation du fluide de thermorégulation n'est autorisée que dans la cas de résultats de contrôle probants.

Le contrôle du fluide de thermorégulation doit être effectué selon la norme DIN 51529.

## 8 Pannes et anomalies

### 8.1 Alarmes, erreurs et avertissements

Tous les messages d'erreur, alarmes et avertissements déclenchés sur l'appareil sont indiqués sur l'afficheur sous forme d'un message textuel.

#### Procédure à suivre en cas d'alarmes

Alarmes relèvent de la sécurité. Les composants de l'appareil, comme la pompe, s'arrêtent. L'appareil émet un signal sonore à deux tonalités. Les alarmes peuvent être acquittées avec la touche de saisie après avoir éliminé la cause de la panne.

Un récapitulatif des alarmes est disponible au [🔗 Chapitre 8.2 « Codes d'alarme »](#) à la page 76.

#### Procédure à suivre en cas d'avertissements

Les avertissements ne mettent pas en cause la sécurité. L'appareil continue de marcher. L'appareil émet un signal sonore durant un court instant. Des avertissements sont émis de manière périodique. Les avertissements peuvent être acquittés avec la touche de saisie après avoir éliminé la cause de la panne.

Un récapitulatif des avertissements est disponible au [🔗 Chapitre 8.5 « Avertissements - système de régulation »](#) à la page 79, au [🔗 Chapitre 8.6 « Avertissements - système de protection »](#) à la page 80 et au [🔗 Chapitre 8.7 « Avertissements - Smartcool »](#) à la page 82.

#### Procédure à suivre en cas d'erreur

Quand une erreur survient, un signal sonore à deux tonalités est émis.

En cas d'erreur, éteindre l'appareil à l'aide de l'interrupteur principal. Si l'erreur réapparaît après la remise en marche de l'appareil, noter le code d'erreur et la description qui l'accompagne pour contacter le S.A.V. LAUDA. Les coordonnées sont indiquées au [🔗 Chapitre 13.4 « Contact LAUDA »](#) à la page 98.



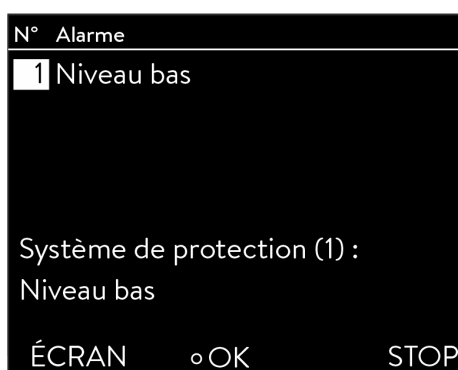
*Les erreurs sont signalées par une description et un code d'erreur qui se présente sous forme d'un numéro chronologique.*

### 8.2 Codes d'alarme

Code	Message d'alarme	Cause	Dépannage possible
02	Niveau trop bas	Le flotteur a détecté un niveau trop bas dans le bain de compensation.	<a href="#">🔗 Chapitre 8.3 « Alarme Niveau bas »</a> à la page 77 Si le niveau est trop bas à plusieurs reprises : Vérifier que l'appareil, l'ensemble des éléments de liaison ainsi que le consommateur externe ne fuient pas.
03	Surchauffe	La température de bain est supérieure à 90 °C, le limiteur de température de sécurité s'est déclenché.	<a href="#">🔗 Chapitre 8.4 « Alarme de surchauffe »</a> à la page 78

Code	Message d'alarme	Cause	Dépannage possible
09	Text manquante	Grandeur de régulation, valeur réelle Pt100 externe non disponible.	Vérifier la sonde de température Pt100 externe. Vérifier la ligne de raccordement de la sonde de température.
10	Text analogique	Grandeur de régulation, valeur réelle analogique externe non disponible.	Vérifier la ligne de signaux vers l'interface analogique. Vérifier le signal analogique de la commande externe.
11	Text manquante	Grandeur de régulation, valeur réelle externe série non disponible.	Vérifier la ligne de signaux vers l'interface série. Vérifier la consigne de température de la commande externe.
12	Entrée analogique 1	Module analogique : Coupure au niveau de l'entrée 1.	Vérifier la ligne de signaux à l'entrée 1 de l'interface analogique. Vérifier le signal analogique de la commande externe.
13	Entrée analogique 2	Module analogique : Coupure au niveau de l'entrée 2.	Vérifier la ligne de signaux à l'entrée 2 de l'interface analogique. Vérifier le signal analogique de la commande externe.
15	Entrée de contact	Panne au niveau de l'entrée numérique / du module de contact.	Vérifier la ligne entre le module de contact et l'installation externe.
20	Text manquante	Grandeur de régulation, valeur réelle externe Ethernet non disponible.	Vérifier la connexion du câble Ethernet. Vérifier la consigne de température de la commande externe.

### 8.3 Alarme Niveau bas



- Un signal d'alarme retentit quand le niveau du liquide tombe en deçà du niveau minimal.
- Le message *Niveau bas* s'affiche à l'écran. Les composants de l'appareil, la pompe par exemple, sont arrêtés par le circuit électronique.

Fig. 67 : Alarme Niveau bas

## Dépanner

Personnel :  Personnel de service

1. Rajouter la quantité manquante du liquide caloporteur.
2. Déverrouiller l'écran avec la touche de saisie.
  - ▶ L'appareil se remet en marche.

### 8.4 Alarme de surchauffe

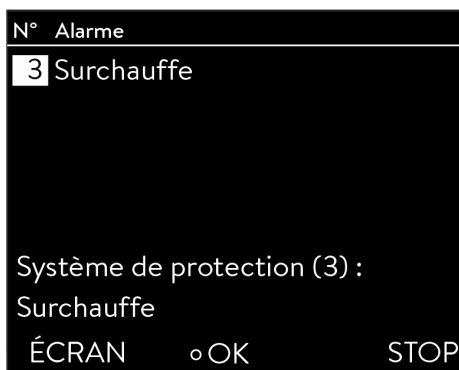


Fig. 68 : Alarme de surchauffe

En cas de température supérieure à 90 °C, l'alarme *3 surchauffe* se déclenche et un signal sonore à deux tons est émis. Le déclenchement de cette alarme entraîne la coupure des chauffages, du système de réfrigération et de la pompe.

1. Éteindre l'appareil.
2. Laissez l'appareil refroidir (> 20 minutes).
3. Mettre l'appareil en marche.
4. Acquitez l'alarme en appuyant sur la touche d'entrée *OK*.

## 8.5 Avertissements - système de régulation



Tous les avertissements du système de régulation commencent avec le préfixe 0. Le préfixe est suivi de deux autres chiffres. Ces séquences numériques sont mentionnées dans le tableau qui suit.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
001	Débordement de la mémoire tampon LiBus	Trop-plein à réception CAN	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
002	Watchdog reset	Microcontrôleur Watchdog reset	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
003	Lim.haute active	Température limite inférieure (Til) atteinte, la capacité frigorifique est régulée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier le réglage de la température limite inférieure (Til).</li> <li>■ Vérifier l'application.</li> </ul>
004	Lim.basse active	Température limite supérieure (Tih) atteinte, La puissance de chauffe est régulée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier le réglage de la température limite supérieure (Tih).</li> <li>■ Vérifier l'application.</li> </ul>
009	Module inconnu	Raccordement d'un accessoire ou module d'interface inconnu.	Vérifier la compatibilité, voir les indications liées à la compatibilité dans le mode d'emploi du module.
010	RÉGULATION : mise à jour logicielle requise	Système de régulation du logiciel trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
...	[MODULE] : mise à jour logicielle requise	Logiciel [MODULE] trop vieux	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
029	EtherCAT : mise à jour logicielle requise	Logiciel du module EtherCAT trop vieux	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
033	Heure incorrecte	L'alimentation de la pile a été ou est coupée. La tension de la pile est trop faible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Installer une nouvelle pile sur le circuit imprimé de l'unité de commande (pile au lithium 3V BR 2032 ; réf. EZ 291).</li> <li>■ Vérifier ensuite le réglage de l'horloge dans le menu de l'appareil.</li> </ul>
034	T_set : programme en cours	La valeur de consigne a été modifiée alors que le programmeur était actif. La valeur de consigne ne doit être spécifiée que par une seule source.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier la spécification de la valeur de consigne.</li> <li>■ Vérifier l'application.</li> </ul>

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
041	Tension secteur incorrecte	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tension secteur incorrecte, hors tolérance.</li> <li>■ Capteur de tension de la carte réseau défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier la tension de l'alimentation électrique</li> <li>■ Remplacer la carte réseau. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> </ul>
050	Niveau très bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le niveau de liquide du bain de compensation peut baisser pendant le refroidissement en raison d'une diminution du volume de liquide.</li> <li>■ Fuite dans le consommateur et les éléments de liaison.</li> <li>■ Fuite dans l'appareil de thermostat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rajouter la quantité manquante de liquide caloporteur le cas échéant.</li> <li>■ Vérifier que les flexibles, les connexions et les consommateurs ne fuient pas.</li> <li>■ Vérifier que l'appareil de thermostat ne fuit pas.</li> </ul>
051	Niveau très haut	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le niveau de liquide du bain de compensation peut monter pendant le chauffage en raison d'une augmentation du volume de liquide.</li> <li>■ L'appareil a trop été rempli.</li> <li>■ Retour depuis le consommateur vers l'appareil.</li> </ul> <p>Si le consommateur externe est situé plus haut que l'appareil, le volume externe peut se vider, même dans les circuits fermés, lorsque la pompe est arrêtée et que de l'air pénètre dans le circuit de fluide externe. Il y a alors risque que l'appareil déborde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Laisser l'appareil et le liquide refroidir à température ambiante et vérifier le niveau de remplissage. Vidanger un peu de liquide au besoin.</li> <li>■ Pour les consommateurs surélevés : vérifier l'installation et purger complètement le circuit externe. Prendre des mesures contre le retour le cas échéant (protection antiretour).</li> </ul>

## 8.6 Avertissements - système de protection



Tous les avertissements du système de protection commencent par le préfixe 1. Le préfixe est suivi de deux autres chiffres. Ces séquences numériques sont mentionnées dans le tableau qui suit.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
101	Débordement de la mémoire tampon LiBus	Trop-plein à réception CAN	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
102	Watchdog reset	Microcontrôleur Watchdog reset	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.



Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
103	Chauffage non conforme	Pour les appareils triphasés possédant plus d'un corps de chauffe : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les corps de chauffe ont des consommations de courant différentes, variation supérieure à 15 %.</li> <li>■ Capteurs de tension de la carte réseau défectueux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier le câblage.</li> <li>■ Vérifier les corps de chauffe.</li> </ul>
104	Chauffage 1 défectueux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Corps de chauffe 1 défectueux.</li> <li>■ Fusibles F1 et F2 sur la carte réseau (triphasé).</li> <li>■ Triac de la carte réseau défectueux.</li> <li>■ Erreur de câblage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier les fusibles.</li> <li>■ Vérifier le câblage.</li> <li>■ Vérifier le corps de chauffe et le remplacer au besoin. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> <li>■ Remplacer la carte réseau. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> </ul>
105	Chauffage 2 défectueux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Corps de chauffe 2 défectueux.</li> <li>■ Fusibles F3 et F4 sur la carte réseau (triphasé).</li> <li>■ Triac de la carte réseau défectueux.</li> <li>■ Erreur de câblage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier les fusibles.</li> <li>■ Vérifier le câblage.</li> <li>■ Vérifier le corps de chauffe et le remplacer au besoin. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> <li>■ Remplacer la carte réseau. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> </ul>
106	Chauffage 3 défectueux	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Corps de chauffe 3 défectueux.</li> <li>■ Fusibles F5 et F6 sur la carte réseau (triphasé).</li> <li>■ Triac de la carte réseau défectueux.</li> <li>■ Erreur de câblage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier les fusibles.</li> <li>■ Vérifier le câblage.</li> <li>■ Vérifier le corps de chauffe et le remplacer au besoin. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> <li>■ Remplacer la carte réseau. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> </ul>
109	Module inconnu	Raccordement d'un accessoire ou module d'interface inconnu.	Vérifier la compatibilité, voir les indications liées à la compatibilité dans le mode d'emploi du module.
110	RÉGULATION : mise à jour logicielle requise	Système de régulation du logiciel trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
...	[MODULE] : mise à jour logicielle requise	Logiciel [MODULE] trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
129	EtherCAT : mise à jour logicielle requise	Logiciel du module EtherCAT trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.

## 8.7 Avertissements - Smartcool



Tous les avertissements de SmartCool commencent par le préfixe 3. Le préfixe est suivi de deux autres chiffres. Ces séquences numériques sont mentionnées dans le tableau qui suit.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
301	Débordement de la mémoire tampon LiBus	Trop-plein à réception CAN.	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
302	Watchdog reset	Microcontrôleur Watchdog reset	Arrêter l'appareil et le remettre en marche au bout de 30 secondes. Contacter le S.A.V. LAUDA si le message apparaît à plusieurs reprises.
304	Pressostat déclenché	<b>Pour les types d'appareil refroidis par air :</b>	
		Le condenseur est encrassé.	Nettoyer le condenseur. ↗ Chapitre 7.5 « Nettoyer le condenseur refroidi par air » à la page 73
		Espace libre trop petit.	Vérifier les conditions d'installation. Respecter les distances minimales indiquées dans les caractéristiques techniques. ↗ Tab. 15 « Appareils refroidis par air » à la page 89
		Température ambiante trop élevée.	Vérifier que les conditions d'installation assurent une évacuation suffisante de la chaleur de l'air ambiant. Respecter la sortie d'air des appareils indiquée dans les caractéristiques techniques. ↗ Tab. 15 « Appareils refroidis par air » à la page 89
		Ventilateur de condenseur défectueux	Lorsque le refroidissement est actif, vérifier le flux d'air du condenseur situé dans la partie inférieure de la façade d'appareil. En cas de défaut, contacter le S.A.V. LAUDA.
		<b>Pour les types d'appareils refroidis à l'eau :</b>	
		Alimentation externe en eau de refroidissement coupée.	Vérifier l'alimentation externe en eau de refroidissement.
		Tamis de filtration encrassé à l'entrée d'eau de refroidissement.	Vérifier le tamis de filtration à l'entrée d'eau de refroidissement. ↗ Chapitre 7.6 « Nettoyer le filtre à eau » à la page 73

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
		Différence de pression trop faible entre l'entrée et la sortie d'eau de refroidissement.	Vérifier la différence de pression ou la température d'eau de refroidissement. Respecter les indications figurant au chapitre Eau de refroidissement. ↪ Chapitre 4.3.2 « Raccorder l'eau de refroidissement » à la page 28
		Température d'eau de refroidissement trop élevée.	
		Régulateur d'eau de refroidissement défectueux, aucun débit d'eau de refroidissement	
305	Nettoyer le condenseur	Température de l'unité de condensation trop élevée.	Nettoyer le condenseur. Voir aussi les indications liées à l'avertissement 304.
306	TO1 Berei.Klixon	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compresseur à l'arrêt en raison d'une surchauffe.</li> <li>■ Vanne d'expansion défectueuse</li> <li>■ Perte de fluide frigorigène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier si le compresseur se met en mode refroidissement. Pour les appareils refroidis par air : Vérifier les conditions d'installation.</li> <li>■ Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> </ul>
309	Module inconnu	Raccordement d'un accessoire ou module d'interface inconnu.	Vérifier la compatibilité, voir les indications liées à la compatibilité dans le mode d'emploi du module.
310	RÉGULATION : mise à jour logicielle requise	Système de régulation du logiciel trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
...	[MODULE] : mise à jour logicielle requise	Logiciel [MODULE] trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
329	EtherCAT : mise à jour logicielle requise	Logiciel du module EtherCAT trop vieux.	Effectuer une mise à jour du logiciel de l'appareil, contacter pour cela le S.A.V. LAUDA.
333	Détend.sm0 cassé	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vanne d'expansion [Valve Cool] non raccordée.</li> <li>■ Bobine de vanne d'expansion défectueuse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier la connexion de la vanne au circuit imprimé de l'unité de commande.</li> <li>■ Remplacer la bobine de vanne. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> </ul>
334	Sortie sm0	Commande de vanne défectueuse sur le circuit imprimé de l'unité de commande.	Remplacer l'unité de commande. Contacter le S.A.V. LAUDA.
335	Détend.sm1 cassé	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vanne de post-injection [Valve Reinj] non raccordée.</li> <li>■ Bobine de vanne d'expansion défectueuse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier la connexion de la vanne au circuit imprimé de l'unité de commande.</li> <li>■ Remplacer la bobine de vanne. Contacter le S.A.V. LAUDA.</li> </ul>
336	Sortie sm1	Commande de vanne défectueuse sur le circuit imprimé de l'unité de commande.	Remplacer l'unité de commande. Contacter le S.A.V. LAUDA.
341	sm0 min trop petite	Valeur d'adaptation [SM0 min] de la vanne d'expansion [Valve Cool] trop petite.	Incrémenter manuellement la valeur [SM0 min]. Contacter le S.A.V. LAUDA.

Code	Message d'avertissement	Cause	Dépannage possible
344	Groupe frigorifique	Le groupe frigorifique ne fonctionne pas.	Vérifier la commande du compresseur.
349	Préchauffer l'appareil	La température ambiante est inférieure à 5 °C	↪ « Utilisation en extérieur » à la page 21

## 9 Mise hors service

### 9.1 Vidanger l'appareil

Personnel :  Personnel de service



**AVERTISSEMENT !**  
Contact avec du fluide de thermorégulation brûlant ou froid

Brûlure, congélation

- Avant de vidanger, faire baisser la température du fluide de thermorégulation à la température ambiante.

Règle à observer:

- Respecter les dispositions pour l'élimination des fluides de thermorégulation usagés.
1. Eteindre l'appareil.
  2. Attendre que l'appareil et le fluide de thermorégulation aient refroidi ou se soient réchauffés à la température ambiante.
  3. Placer un bac d'un volume adéquat juste dessous le robinet de vidange.



*Plusieurs cycles de vidange sont nécessaires avec les appareils de grande capacité.*

4. Ouvrir le robinet de vidange. Faire pivoter à cet effet le levier vers la droite.

### 9.2 Vidanger le condenseur

Le chapitre qui suit concerne :

- Appareils refroidis à l'eau

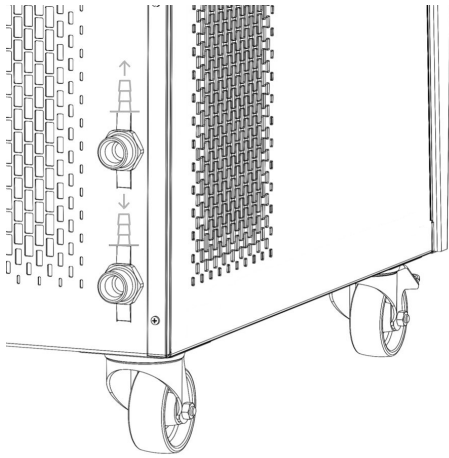


Fig. 69 : Raccordement à l'eau de refroidissement

Personnel :  Personnel de service

1. Amener l'appareil à une température d'environ 20 °C. Éteindre l'appareil.
2. Fermer l'arrivée d'eau de refroidissement.
3. Dévisser le flexible d'eau de refroidissement du raccord fileté sur l'arrivée du refroidissement par eau.
4. Un filtre à eau se trouve sur le raccord d'arrivée d'eau de refroidissement. Enlever doucement le filtre à eau du raccord d'arrivée.



*Des informations plus détaillées sur le retrait du filtre à eau se trouvent dans le [Chapitre 7.6](#) « Nettoyer le filtre à eau » à la page 73.*

5. Nettoyer le filtre à eau de l'appareil. Le remettre ensuite dans le raccord d'arrivée.
6. Laisser le tuyau sur la sortie de l'eau de refroidissement vissé sur l'appareil. Placer l'autre extrémité du tuyau dans un écoulement ou dans un grand bac.
7. Mettre l'appareil en marche et régler la consigne sur l'appareil à 10 °C.
8. Juste après le démarrage du compresseur, souffler de l'air comprimé dans l'arrivée d'eau. Souffler de l'air comprimé dans l'appareil jusqu'à ce que toute l'eau de refroidissement soit sortie de l'appareil.
9. Éteindre l'appareil.

## 10 Élimination

### 10.1 Mise au rebut du fluide frigorigère

Le fluide frigorigère doit être éliminé selon les règlements 2015/2067/UE et (UE) 2024/573.



**ATTENTION !**  
Fuite incontrôlée du fluide frigorigère

Choc, coupure

- L'élimination doit être effectuée exclusivement par un spécialiste.



**REMARQUE !**  
Fuite incontrôlée du fluide frigorigère

Environnement

- Élimination interdite quand le circuit de refroidissement est sous pression.
- L'élimination doit être effectuée exclusivement par un spécialiste.



*Le type et la quantité de fluide frigorigères sont indiqués sur la plaque signalétique.*

Seul un personnel spécialisé en technique frigorifique est autorisé à effectuer les réparations et l'élimination.

### 10.2 Mise au rebut de l'appareil



Pour les pays membres de l'UE: L'élimination de l'appareil doit s'effectuer conformément à la directive 2012/19/UE (WEEE Waste of Electrical and Electronic Equipment).

### 10.3 Mise au rebut de l'emballage

Pour les pays membres de l'UE: L'emballage doit être éliminé selon la directive 94/62/CE.

# 11 Caractéristiques techniques

## 11.1 Données générales et spécifiques aux différents types



Le niveau de pression acoustique des appareils est inférieur à 70 dB. Par conséquent, et conformément à la directive européenne 2006/42/CE, le niveau de pression acoustique des appareils n'est pas indiqué en détail.

Tab. 12 : Caractéristiques générales

Donnée	Valeur	Unité
Classe de protection	IP 32	---
Classement des appareils de laboratoire suivant la norme DIN 12876-1		
- Désignation de la classe	I	---
- Marquage	NFL (approprié pour les liquides non inflammables)	---
Classe de protection pour les équipements électriques DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Écran	Afficheur TFT, 3,5", 320 x 240 pixels	---
Résolution d'affichage	±0,01	°C
Résolution de réglage	±0,01	°C

### Lieu d'implantation

- Assurer une ventilation et une aération correctes
- Volume libre minimal, volume par kg de fluide frigorigène selon la norme DIN 378-1  
(voir la quantité de fluide frigorigène sur la plaque signalétique ou au Chapitre 11.3 « Fluide frigorigène et quantité de remplissage » à la page 90).

Tab. 13 : Fluide frigorigène et volume

Fluide frigorigène	Volume par kg de fluide frigorigène
R-449A	2,81 m <sup>3</sup> /kg
R-452A	2,37 m <sup>3</sup> /kg



Tab. 14 : Données spécifiques aux différents types

Appareil	Plage de température de fonctionnement	Constante de température	Dimensions (L x P x H)	Poids
Unité	°C	K	mm	kg
VC 1200	-20 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	54
VC 1200 W	-20 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	51
VC 2000	-20 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	57
VC 2000 W	-20 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	54
VC 3000	-20 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	93
VC 3000 W	-20 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	89
VC 5000	-20 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	98
VC 5000 W	-20 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	94
VC 7000	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	138
VC 7000 W	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	131
VC 10000	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	147
VC 10000 W	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	140

Sur les appareils VC 1200 (W) et VC 2000 (W) équipés de la pompe plus puissante, le boîtier est rehaussé de 140 mm.

## Dégagement autour de l'appareil

Tab. 15 : Appareils refroidis par air

Appareil	Dégagement autour de l'appareil	Sortie d'air (appareils refroidis par air)
	cm (devant/derrière/à gauche/à droite)	m <sup>3</sup> /h
VC 1200	20/20/20/20	650
VC 2000	20/20/20/20	650
VC 3000	50/50/20/20	1300
VC 5000	50/50/20/20	2500
VC 7000	50/50/20/20	4500
VC 10000	50/50/20/20	4500

Tab. 16 : Appareils refroidis à l'eau

Appareil	Dégagement autour de l'appareil
	cm (devant/derrière/à gauche/à droite)
VC 1200 W	20/20/0/0
VC 2000 W	20/20/0/0
VC 3000 W	20/20/0/0

Appareil	Dégagement autour de l'appareil
VC 5000 W	20/20/0/0
VC 7000 W	20/20/0/0
VC 10000 W	20/20/0/0

## 11.2 Capacité frigorifique

Tab. 17 : Capacité frigorifique des appareils

Capacité frigorifique à	20 °C	10 °C	0 °C	-10 °C	-20 °C	-25 °C
Appareil	kW	kW	kW	kW	kW	kW
VC 1200 (W)	1,20	1,00	0,70	0,40	0,14	---
VC 2000 (W)	2,00	1,50	1,06	0,68	0,38	---
VC 3000 (W)	3,00	2,40	1,68	0,95	0,45	---
VC 5000 (W)	5,00	3,90	2,75	1,70	0,90	---
VC 7000 (W)	7,00	5,30	3,70	2,40	1,30	0,65
VC 10000 (W)	10,00	7,60	5,30	3,50	2,00	1,30



La capacité frigorifique a été mesurée à une certaine température du liquide caloporteur. Ces valeurs de températures sont indiquées ci-dessus. La température ambiante pour la mesure est de 20 °C, le liquide caloporteur employé est l'éthanol. Pour mesurer les appareils refroidis par eau, la température de l'eau de refroidissement est de 15 °C, la pression différentielle de l'eau de 3 bars.

### Raccordement à l'eau de refroidissement

Tous les Variocool refroidis à l'eau sont équipés du raccord d'eau de refroidissement suivant :

- Raccord fileté extérieur 3/4"

## 11.3 Fluide frigorigène et quantité de remplissage

L'appareil contient des gaz à effet de serre fluorés.

Tab. 18

	Unité	VC 1200	VC 2000	VC 1200 W	VC 2000 W
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Poids de remplissage maximal	kg	0,50	0,58	0,50	0,58

	Unité	VC 1200	VC 2000	VC 1200 W	VC 2000 W
GWP <sub>(100a)</sub> *	---	1397	1397	1397	1397
Équivalent CO <sub>2</sub>	t	0,70	0,81	0,70	0,81

Tab. 19

	Unité	VC 3000	VC 5000	VC 3000 W	VC 5000 W
Fluide frigorigène	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Poids de remplissage maximal	kg	0,95	1,10	0,95	1,10
GWP <sub>(100a)</sub> *	---	1397	1397	1397	1397
Équivalent CO <sub>2</sub>	t	1,33	1,54	1,33	1,54

Tab. 20

	Unité	VC 7000	VC 10000	VC 7000 W	VC 10000 W
Fluide frigorigène	---	R-452A	R-452A	R-452A	R-452A
Poids de remplissage maximal	kg	2,0	2,0	2,0	2,0
GWP <sub>(100a)</sub> *	---	2140	2140	2140	2140
Équivalent CO <sub>2</sub>	t	4,28	4,28	4,28	4,28



Risque d'effet de serre (Global Warming Potential, GWP), voir CO<sub>2</sub> = 1,0

\* Horizon de 100 ans - selon IPCC IV

## 11.4 Volume de remplissage et caractéristiques des pompes

Tab. 21

Appareil	Volume de remplissage maximum / minimum	Raccordement de la pompe	Robinet de vidange
	L	---	---
VC 1200 (W)	15/8	G ¾ (15), raccord de tuyau ¾"	G ½"
VC 2000 (W)	15/8	G ¾ (15), raccord de tuyau ¾"	G ½"
VC 3000 (W)	33/20	G ¾ (15), raccord de tuyau ¾"	G ½"
VC 5000 (W)	33/20	G ¾ (15), raccord de tuyau ¾"	G ½"

Appareil	Volume de remplissage maximum / minimum	Raccordement de la pompe	Robinet de vidange
VC 7000 (W)	64/48	G 1¼ (20), raccord de tuyau 1"	G ¾"
VC 10000 (W)	64/48	G 1¼ (20), raccord de tuyau 1"	G ¾"

**Caractéristiques des pompes pour différentes alimentations secteur**

Les caractéristiques des pompes ont été déterminées avec de l'eau comme liquide caloporteur.

Tab. 22 : Pression de refoulement maximale et débit refoulé maximal

Courant alternatif	VC 1200 (W)	VC 2000 (W)	VC 3000 (W)
230 V ; 50 Hz	0,9 bar ; 28 l/min 3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min	0,9 bar ; 28 l/min 3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min
200 V ; 50/60 Hz	0,9 bar ; 28 l/min <sup>1</sup> 3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min	0,9 bar ; 28 l/min <sup>1</sup> 3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min
208-220 V ; 60 Hz	0,9 bar ; 28 l/min 3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min	0,9 bar ; 28 l/min 3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min

<sup>1</sup> Données caractéristiques pour 200 V ; 60 Hz : 1,2 bar ; 28 l/min

Courant triphasé	VC 5000 (W)	VC 7000 (W)	VC 10000 (W)
400 V ; 3/N/PE~50 Hz	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min
208-220 V ; 3/PE~60 Hz	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min
200 V ; 3/PE~50/60 Hz*	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min <sup>2</sup>	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min <sup>2</sup>	3,2 bar ; 37 l/min 4,8 bar ; 37 l/min 5,0 bar ; 60 l/min <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Données caractéristiques pour 200 V ; 3/PE~50 Hz : 4,3 bar ; 60 l/min

## Courbes caractéristiques des pompes

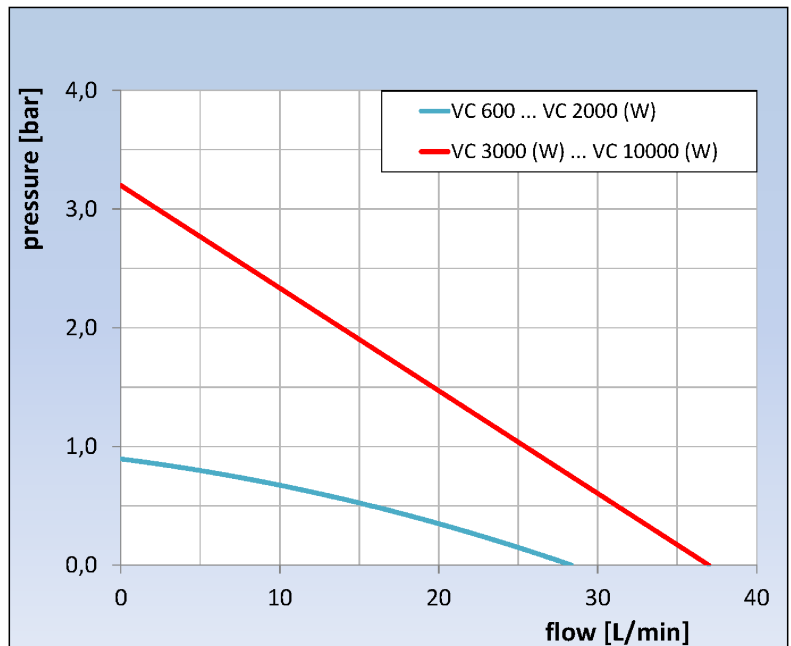


Fig. 70 : Courbes caractéristiques des pompes

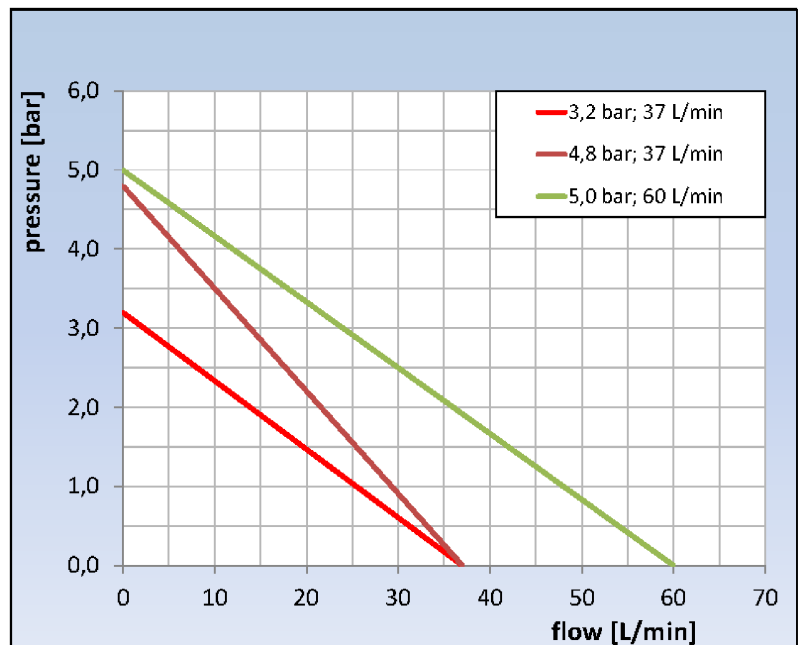


Fig. 71 : Courbes caractéristiques des pompes

## 11.5 Chauffage

Tab. 23 : Puissance de chauffe et puissance absorbée

Courant alternatif	VC 1200 (W)	VC 2000 (W)	VC 3000 (W)	Unité
<b>230 V ; 50 Hz</b>				
Puissance de chauffe	2,25	2,25	1,5	kW
Puissance absorbée	3,3	3,3	2,6	kW
<b>200 V ; 50/60 Hz</b>				
Puissance de chauffe	1,7	1,7	1,1	kW
Puissance absorbée	2,9	2,9	2,6	kW
<b>208-220 V ; 60 Hz</b>				
Puissance de chauffe	1,8 – 2,1	1,8 – 2,1	1,2 – 1,35	kW
Puissance absorbée	3,1	3,2	2,8	kW

Tab. 24 : Puissance de chauffe et puissance absorbée

Courant triphasé	VC 5000 (W)	VC 7000 (W)	VC 10000 (W)	Unité
<b>400 V ; 3/N/PE~50 Hz</b>				
Puissance de chauffe	4,5	4,5	7,5	kW
Puissance absorbée	7,8	8,8	11,1	kW
<b>208-220 V ; 3/PE~60 Hz</b>				
Puissance de chauffe	3,65 – 4,1	3,65 – 4,1	6,1 – 6,9	kW
Puissance absorbée	4,5	5,7	7,7	kW
<b>200 V ; 3/PE~50/60 Hz</b>				
Puissance de chauffe	3,4	3,4	5,7	kW
Puissance absorbée	4,3	5,4	7,6	kW

## 11.6 Équipement en option indépendant de la tension

Appareils	Isolation phonique	Utilisation en extérieur	Isolation du système hydraulique d'eau de refroidissement
VC 5000	X	X	---
VC 7000	X	X	---
VC 10000	X	X	---
VC 1200 W	---	---	X
VC 2000 W	---	---	X
VC 3000 W	---	---	X

Appareils	Isolation phonique	Utilisation en extérieur	Isolation du système hydraulique d'eau de refroidissement
VC 5000 W	X	---	X
VC 7000 W	X	---	X
VC 10000 W	X	---	X

### 11.7 Protection secteur

Courant alternatif	VC 1200 (W)	VC 2000 (W)	VC 3000 (W)
230 V ; 50 Hz	T16 A	T16 A	T16 A
200 V ; 50/60 Hz	T16 A	T16 A	T16 A
208-220 V ; 60 Hz	T16 A	T16 A	T16 A

Courant triphasé	VC 5000 (W)	VC 7000 (W)	VC 10000 (W)
400 V ; 3/N/PE~50 Hz	T16 A	T16 A	T16 A
208-220 V ; 3/PE~60 Hz	T16 A	T20 A	T25 A
200 V ; 3/PE~50/60 Hz	T16 A	T20 A	T25 A

## 12 Accessoires

Les accessoires suivants sont disponibles pour tous les appareils Variocool.

Tab. 25 : Grand emplacement pour module (51 mm x 27 mm)

Accessoires	Référence
Module d'interface analogique	LRZ 912
Module d'interface RS 232/485 Advanced	LRZ 926
Module d'interface de contact Advanced avec une entrée et une sortie	LRZ 927
Module d'interface de contact Advanced avec trois entrées et trois sorties	LRZ 928
Module d'interface Profibus Advanced	LRZ 929
Module d'interface Ethernet Advanced	LRZ 930
Module d'interface EtherCAT	LRZ 922
Module d'interface Profinet Advanced	LRZ 932
Module d'interface CAN Advanced	LRZ 933

Tab. 26 : Petit emplacement pour module (51 mm x 17 mm)

Accessoires	Référence
Module externe Pt100/LiBus	LRZ 918
Module LiBus	LRZ 920
Unité de télécommande Command (opérationnelle uniquement avec LRZ 918)	LRT 927

Tab. 27 : Connecteur

Accessoires	Référence
Sonde de température externe avec connecteur et câble de raccordement blindé	ETP 059
Connecteur mâle, 6 pôles pour entrées et sorties analogiques	EQS 057
Connecteur SUB-D 9 pôles	EQM 042
Câble RS 232 (2 m) pour ordinateur	EKS 037
Câble RS 232 (5 m) pour ordinateur	EKS 057
Connecteur mâle 3 pôles pour entrée de contact	EQS 048
Prise femelle 3 pôles pour sortie de contact	EQD 047



Tab. 28 : Contrôleur de débit

Accessoires	pour l'appareil	Référence
Contrôleur de débit G 3/4"	VC 1200 (W) – 5000 (W)	LWZ 118
Contrôleur de débit G 1 1/4"	VC 7000 (W) – 10000 (W)	LWZ 119

## 13 Généralités

### 13.1 Droit de propriété industrielle

Ce manuel est protégé par droits d'auteur, il est réservé strictement à l'acquéreur pour usage interne.

La transmission de ce manuel à des tiers, la reproduction, – même partielle, – sous quelque forme que ce soit ainsi que l'exploitation et/ou la communication du contenu sont interdites sans l'autorisation écrite du fabricant, hormis pour usage interne.

Toute infraction sera passible de dommages et intérêts. Sous réserve d'autres prétentions.

Nous attirons l'attention sur le fait que tous les noms de produits et marques de commerce mentionnés dans ce manuel appartiennent aux sociétés respectives et sont protégés par les lois sur les marques, les marques déposées et les brevets.

### 13.2 Modifications techniques

Sous réserve de modifications techniques réalisées par le fabricant sur l'appareil.

### 13.3 Conditions de garantie

LAUDA accorde un an de garantie par défaut.

### 13.4 Contact LAUDA

Contactez le service après-vente LAUDA dans les cas suivants :

- Dépannage
- Questions techniques
- Commande d'accessoires et de pièces de rechange

En cas de questions spécifiques à l'application, s'adresser à notre service des ventes.

#### Coordonnées

Service après-vente LAUDA

Téléphone : +49 (0)9343 503-350

E-mail : [service@lauda.de](mailto:service@lauda.de)

### 13.5 Déclaration de conformité

### DÉCLARATION DE CONFORMITÉ EG

**Fabricant :** LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG  
Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen Allemagne

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que les machines décrites ci-dessous

**Gamme de produits :** Variocool **Numéro de série :** de S2100000001

**Modèles :** VC 1200, VC 1200 W, VC 2000, VC 2000 W, VC 3000, VC 3000 W,  
VC 5000, VC 5000 W, VC 7000, VC 7000 W, VC 10000, VC 10000 W

respectent toutes les dispositions pertinentes des Directives CE énumérées ci-dessous en raison de leur conception et de leur type de construction dans la version que nous avons mise sur le marché :

Directive relative aux machines	2006/42/CE
Directive CEM	2014/30/UE
Directive RoHS	2011/65/UE en relation avec (UE) 2015/863

Les équipements ne relèvent pas de la Directive relative aux Équipements sous pression 2014/68/EU, car la classification maximale de ces équipements est la catégorie 1 et ils relèvent de la Directive relatives aux Machines.

Les objectifs de protection de la Directive relatives aux machines en matière de sécurité électrique sont atteints conformément à l'annexe I, paragraphe 1.5.1, en conformité avec la directive « basse tension » 2014/35/UE.

Normes appliquées :

- EN 12100:2011 (ISO 12100:2010)
- EN 61326-1:2013 (CEI 61326-1:2012)
- EN 378-2:2018
- EN 61010-1:2011 (IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011)
- EN 61010-2-010:2015-05

Représentant autorisé pour l'élaboration de la documentation technique :

Jürgen Dirscherl, directeur de la Recherche et du Développement

Lauda-Königshofen, 23.09.2021



Alexander Dinger, chef de la gestion de la qualité

## 13.6 Retour de marchandises et déclaration d'innocuité

### Retour de marchandises

Vous souhaitez retourner à LAUDA un produit LAUDA que vous avez acheté ? Vous avez besoin d'une autorisation de LAUDA, prenant la forme d'une *Return Material Authorization (RMA, autorisation de retour de matériel)* ou d'un *numéro de dossier*, pour tout retour de marchandises en vue d'une réparation ou d'une réclamation par exemple. Notre service après-vente, joignable au +49 (0) 9343 503 350 ou par e-mail à [service@lada.de](mailto:service@lada.de) peut vous fournir ce numéro RMA.

### Adresse de retour

LAUDA DR. R. WOBSEER GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Allemagne/Germany

Marquez votre envoi de manière claire et visible avec le numéro RMA. En outre, veuillez y joindre la présente déclaration entièrement complétée.

Numéro RMA	Numéro de série du produit
Client/exploitant	Nom du contact
E-mail du contact	Téléphone du contact
Code postal	Localité
Numéro et rue	
Explications complémentaires	

### Déclaration d'innocuité

Par la présente, le client/exploitant confirme que le produit envoyé sous le numéro RMA susmentionné a été vidé et nettoyé avec soin, que les connexions/raccordements existant(e)s ont, dans la mesure du possible, été fermé(e)s et qu'aucune substance explosive, comburante, dangereuse pour l'environnement, comportant un risque biologique, toxique ou radioactive ni aucune autre substance dangereuse ne se trouve sur le produit ou à l'intérieur de celui-ci.

Lieu, date	Nom en caractères d'imprimerie	Signature

## 14 Index

### A

Accessoires	
De série . . . . .	13
Facultatifs (modules) . . . . .	97
Modules . . . . .	97
Affichage de l'état (écran) . . . . .	41
Affichage étendu de l'état (écran) . . . . .	41
Afficher numéro de série (appareil) . . . . .	63
Ajuster les paramètres de réglage	
externe . . . . .	53
Alarme . . . . .	76
Codes . . . . .	76
Niveau bas . . . . .	78
Surchauffe . . . . .	79
Appareil	
Afficher le numéro de série . . . . .	63
Appeler l'état . . . . .	60, 62
Déballage . . . . .	13
Élimination (emballage) . . . . .	87
Élimination (fluide frigorigène) . . . . .	87
Installation . . . . .	24
Lire la mémoire . . . . .	62
Mise en marche . . . . .	41
Nettoyer . . . . .	72
Nettoyer le liquéfacteur (refroidi par air) . . . . .	73
Questionner les données . . . . .	62
Remplir . . . . .	37
Structure . . . . .	16
Vidange . . . . .	85
Vidanger le condenseur (refroidi par eau) . . . . .	86
Appeler l'état (appareil) . . . . .	60, 62
Application	
Raccordement . . . . .	26
Avertissement . . . . .	76
SmartCool . . . . .	82
Système de protection . . . . .	80
Système de régulation . . . . .	79

### B

Bande de tolérance . . . . .	63
Barre de touches programmables (écran) . . . . .	41
Branchement au secteur . . . . .	33

### C

Calibrage (température réelle interne)	
Réinitialiser . . . . .	60
Spécifier . . . . .	59
Caractéristiques techniques	
Courbe de la pompe . . . . .	94
Débit refoulé . . . . .	92
Pression de refoulement . . . . .	92
CEM . . . . .	9
Code	
Alarmes . . . . .	76
Avertissements (SmartCool) . . . . .	82
Avertissements (système de protection) . . . . .	80
Avertissements (système de régulation) . . . . .	79
Coefficient d'amplification . . . . .	55
Colliers de serrage . . . . .	25
Compensation (température réelle interne)	
Réinitialiser . . . . .	60
Condenseur . . . . .	19
Consigne de sécurité	
Consigne générale . . . . .	7
Consommateur	
Raccordement . . . . .	26
Consommateur externe	
Raccordement . . . . .	26
Contact . . . . .	98
Contrôler	
Fluide de thermorégulation . . . . .	75
Niveau trop bas . . . . .	73
Copyright . . . . .	98
Courbe de la pompe . . . . .	94

### D

Déballage . . . . .	13
Débit refoulé . . . . .	92

Définir des seuils (température) . . . . .	46	Fenêtre de saisie	
Définir des températures limites . . . . .	46	Saisir une valeur . . . . .	44
Définir le mode de démarrage . . . . .	58	Sélectionner des options . . . . .	44
Définir une consigne de température . . . . .	46	Structure . . . . .	44
Définir une valeur de consigne . . . . .	46	Flexibles . . . . .	25
Démarrage automatique		Fluide de thermorégulation	
Activer . . . . .	58	Contrôler . . . . .	75
Désactiver . . . . .	58	Enlever . . . . .	85
Détartrage . . . . .	74	Fluide frigorigène	
Détermination de la langue (écran) . . . . .	59	fluoré . . . . .	9
Détermination de la langue de menu . . . . .	59	Poids de remplissage . . . . .	91
Droit de propriété industrielle . . . . .	98	Quantité de remplissage . . . . .	91
<b>E</b>		<b>G</b>	
Eau de refroidissement		Garantie . . . . .	98
Exigences . . . . .	27	Groupe frigorifique	
Instructions de raccordement . . . . .	28	Description . . . . .	19
Pression . . . . .	28	Fonction . . . . .	19
Température . . . . .	28	Réglage . . . . .	48
Écran		GWP . . . . .	91
Affichage de l'état (structure) . . . . .	41	<b>I</b>	
Affichage étendu de l'état (structure) . . . . .	41	Interfaces	
Barre de touches programmables . . . . .	41	Vue générale . . . . .	21
Fenêtre de base (structure) . . . . .	41	Interfaces (position) . . . . .	16
Température réelle du bain . . . . .	41	Interrupteur secteur	
Élimination		Utilisation . . . . .	17
Fluide frigorigène . . . . .	87	Interrupteur secteur (position) . . . . .	16
Emballage		Isolation . . . . .	94
Mise au rebut . . . . .	87	<b>K</b>	
Équipement de protection (individuel, récapitulatif) . . . . .	11	Kpe . . . . .	55
Équipement de protection individuel (récapitulatif) . . . . .	11	<b>L</b>	
Équivalent CO2 . . . . .	91	Langue du menu . . . . .	35
Erreur . . . . .	76	Lieu d'implantation . . . . .	24
Lire la mémoire . . . . .	62	Limitation de la grandeur de correction . . . . .	55
Établir l'alimentation électrique . . . . .	33	Limite correction . . . . .	55
Évaporateur . . . . .	19	Limiter la consommation de courant . . . . .	58
<b>F</b>		Liquide caloporteur	
Fenêtre de base		Récapitulatif (liquides agréés) . . . . .	32
Fonctionnement normal . . . . .	41	Lire la mémoire (erreurs). . . . .	62
Mode stand-by . . . . .	41		
Structure . . . . .	41		

## M

Maintenance	
Intervalles . . . . .	71
Manomètre . . . . .	18
Menu	
Navigation . . . . .	43
Menu de régulation . . . . .	52
Menu principal	
Accès . . . . .	43
Navigation . . . . .	43
Structure . . . . .	43
Menu subordonné	
Accès . . . . .	43
Navigation . . . . .	43
Mise au rebut	
Emballage . . . . .	87
Mise au rebut du fluide frigorigène . . . . .	87
Mise en marche . . . . .	41
Module	
Pose . . . . .	30
Moteur triphasé	
Sens de rotation . . . . .	33

## N

Nettoyer . . . . .	72
Niveau bas	
Alarme . . . . .	78
Niveau d'alerte de remplissage . . . . .	58
Niveau trop bas	
Contrôler . . . . .	73

## O

Offset (température réelle interne)	
Calibrer . . . . .	59
OUT	
Contact . . . . .	29

## P

Panne . . . . .	76
Paramètres d'usine	
Rétablir . . . . .	60, 61
Paramètres d'usine (température réelle interne)	
Rétablir . . . . .	60

Paramètres de réglage	
Ajuster (interne) . . . . .	54
Définir la limitation de la grandeur de correction . . . . .	55
Paramètres externes (aperçu) . . . . .	55
Paramètres de régulation	
Accès . . . . .	52
Ajuster les paramètres (externes) . . . . .	55
Paramètres internes (récapitulatif) . . . . .	53
Plage proportionnelle . . . . .	53, 55
Plaque signalétique (position) . . . . .	17
Point de coupure en cas de surchauffe	
Alarme . . . . .	79
Pompe	
plus puissante . . . . .	21
Raccord (position) . . . . .	17
Pose (de l'appareil) . . . . .	24
Pression de refoulement . . . . .	92
Programme	
Accès . . . . .	66
Créer . . . . .	67
Définir les cycles . . . . .	70
Définir les répétitions . . . . .	70
Exemple . . . . .	63
Interrompre . . . . .	70
Lancer . . . . .	70
Modifier . . . . .	67, 68
Quitter . . . . .	70
Segment . . . . .	68
Sélectionner . . . . .	66
Prop_E . . . . .	55

## Q

Qualification du personnel (récapitulatif) . . . . .	11
Questionner les données de configuration (appareil) . . . . .	62

## R

Raccord de vidange (position) . . . . .	17
Refroidi par air	
Nettoyer le liquéfacteur . . . . .	73
Refroidi par eau	
Vidange du condenseur . . . . .	86
Réglage de l'intensité (signaux sonores) . . . . .	56

Réglage de la luminosité de l'écran . . . . .	57	Tve . . . . .	55
Régler la luminosité (écran) . . . . .	57	<b>U</b>	
Régulation		Utilisation conforme à la destination . . . . .	8
Avertissements . . . . .	79	Utilisation en extérieur . . . . .	94
Régulation externe		<b>V</b>	
Activer . . . . .	48	Verrouillage des fonctions d'entrée . . . . .	44
Définir une compensation du point de consigne . . . . .	48	Verrouillage des touches de commande . . . . .	44
Remplir . . . . .	37	Verrouiller	
Robinet de vidange (position) . . . . .	17	Touches . . . . .	44
<b>S</b>		Version (logiciel) . . . . .	63
Segments . . . . .	68	Version du logiciel . . . . .	63
Service après-vente . . . . .	98	Vidange	
Signaux sonores . . . . .	56	Appareil . . . . .	85
SmartCool (Avertissements) . . . . .	82	Condenseur (refroidi par eau) . . . . .	86
Sortie d'alarme		<b>X</b>	
Régler . . . . .	29	Xp . . . . .	53
Stand-by		Xpf . . . . .	55
Activer . . . . .	47		
Structure			
Appareil . . . . .	16		
Système de protection (avertissements) . . . . .	80		
<b>T</b>			
T ih . . . . .	45		
T il . . . . .	45		
Td . . . . .	53		
Tde . . . . .	55		
Température réelle du bain (écran) . . . . .	41		
Temps d'action dérivée . . . . .	53, 55		
Temps d'amortissement . . . . .	53, 55		
Temps de compensation . . . . .	55		
Temps de dosage d'intégration . . . . .	53		
Tn . . . . .	53		
Tne . . . . .	55		
Touche de saisie (position) . . . . .	18		
Touches écran			
Utilisation . . . . .	18		
Touches fléchées (position) . . . . .	18		
Touches programmables (position) . . . . .	18		
Tubulure de remplissage (position) . . . . .	16		
Tv . . . . .	53		



LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG  
Laudaplatz 1 ° 97922 Lauda-Königshofen ° Allemagne  
Tél.: +49 (0)9343 503-0  
Courriel : info@lauda.de ° Internet : <https://www.lauda.de>