

Techfors-S

Bioréacteur pilote stérilisable en place



INFORS HT
Headoffice, Switzerland

Rittergasse 27
CH-4103 Bottmingen
T +41 (0)61 425 77 00
F +41 (0)61 425 77 01
info@infors-ht.com
service@infors-ht.com

INFORS HT, Germany

Dachauer Str. 6
D-85254 Einsbach
T +49 (0)8135 8333
F +49 (0)8135 8320
infors.de@infors-ht.com

INFORS HT, UK

The Courtyard Business Centre
Dovers Farm, Lonesome Lane,
Reigate
Surrey, RH2 7QT, UK
T +44 (0)1737 22 31 00
F +44 (0)1737 24 72 13
infors.uk@infors-ht.com

INFORS HT, France

2, rue du Buisson aux Fraises
Bâtiment D13
F-91300 Massy
T +33 (0)1 69 30 95 04
F +33 (0)1 69 30 95 05
infors.fr@infors-ht.com

INFORS HT, Benelux

Markweg 9-A, NL-6883 JL
Velp (GLD)
P.O. Box 125, NL-6880 AC
Velp (GLD)
T +31 (0)26 369 31 00
F +31 (0)26 369 31 09
infors.bnl@infors-ht.com

INFORS HT, USA

9070 Junction Drive, Suite D
Annapolis Junction, MD20701
T +1 301 362 3710 /
T +1 855 520 7277 (toll-free USA)
F +1 301 362 3570
infors.usa@infors-ht.com

INFORS HT, Canada

8350 rue Bombardier
Anjou, Quebec
Canada H1J 1A6
T +1 514 352 5095
F +1 514 352 5610
infors.ca@infors-ht.com

INFORS HT, China

Room 503, C Hall,
M8 Office Building
No. 1 Jiuxianqiao East Road
Chaoyang District, Beijing
China 100015
T +86 10 51652068
F +86 10 64390585
info@infors-ht.com.cn

INFORS Southeast Asia

16, 1st Floor, Taman City
MY-51200 Kuala Lumpur
Malaysia
T +603 625 771 81
F +603 625 067 48
info@infors-ht.com.my

INFORS HT, South America

Rua Dr. Alceu de Campos
Conjunto 205
CEP: 04544-000
São Paulo – SP
Brasil
T +55 (11) 95304-0201
F +55 (11) 98585-5334
Infors.br@infors-ht.com

**Consultez les adresses de nos revendeurs à l'international
directement sur notre site internet.**

www.infors-ht.com



Recherche, développement et production en Suisse

1	Généralités.....	11
1.1	Informations concernant ces instructions.....	11
1.2	Explication de représentations particulières.....	11
1.2.1	Messages d'avertissement.....	11
1.2.2	Autres remarques	12
1.3	Identification de l'appareil.....	12
1.3.1	Plaque signalétique.....	12
1.3.2	Plaque de l'installation	13
1.3.3	Plaque signalétique de la cuve.....	13
1.4	Déclaration de Conformité	14
1.5	Service après-vente et prestations.....	14
2	Sécurité et responsabilité	15
2.1	Utilisation conforme, utilisation non conforme et utilisation abusive	15
2.2	Personnel qualifié	16
2.2.1	Exploitant.....	16
2.2.2	Utilisateur.....	16
2.2.3	Opérateur	17
2.3	Personnes non autorisées	18
2.4	Responsabilité de l'exploitant.....	18
2.5	Dangers généraux	19
2.5.1	Courant électrique.....	19
2.5.2	Pièces de rechange et accessoires non autorisées	19
2.6	Dangers particuliers	20
2.6.1	Surfaces chaudes	20
2.6.2	Gaz dangereux	20
2.6.3	Substances inflammables ou explosives	20
2.6.4	Substances caustiques ou toxiques.....	21
2.6.5	Substances bioactives ou organismes pathogènes	21
2.6.6	Suppression ou sous-pression	21
2.6.7	Vapeur.....	21
2.7	Symboles d'avertissement sur l'appareil.....	22
2.8	Déclaration de décontamination	23
3	Construction et fonction	24
3.1	Appareil de base.....	24
3.2	Armoire de commande.....	26
3.2.1	Interrupteur principal	27
3.2.2	Pompes	28
3.3	Console de commande	29

Sommaire

3.3.1	Boutons moniteur.....	29
3.3.2	Connexions de la console de commande	30
3.4	Cuve	31
3.4.1	Couvercle de la cuve	32
3.4.2	Bride de cuve.....	35
3.4.3	Enveloppe et fond de cuve.....	36
3.4.4	Manchons Ingold	36
3.4.5	Plaque signalétique de la cuve et hublot d'observation	37
3.5	Vanne de récolte/prélèvement (vanne de fond)	38
3.6	Affichage de la pression de la cuve (manomètre)	42
3.7	Système d'agitation	43
3.7.1	Turbines	44
3.7.2	Moteur	45
3.8	Système de régulation thermique et stérilisation	46
3.9	Système d'injection de gaz	49
3.9.1	Entrée de gaz	51
3.9.2	Filtre d'entrée d'air et vanne 02.16.01	52
3.9.3	Stratégie d'injection des gaz	53
3.9.4	Système de mélange des gaz	53
3.10	Gaz de sortie.....	54
3.10.1	Condenseur de gaz de sortie	54
3.10.2	Filtre de gaz de sortie	55
3.11	Régulation du pH.....	56
3.11.1	Système de mesure.....	56
3.12	Régulation du pO ₂	57
3.12.1	Système de mesure.....	58
3.13	Régulation antimousse	59
3.14	Dispositifs de sécurité.....	60
3.14.1	Soupapes de sécurité	60
3.14.1.1	Soupape de sécurité du circuit de régulation thermique	61
3.14.1.2	Soupape de sécurité de la cuve ...	61
4	Options	63
4.1	Vanne de prélèvement.....	63
4.2	Ligne d'ajout de substrat restérilisable	65
4.2.1	Autoclaver la vanne en bloc 13.16.02 / 13.16.04 et le flacon de réactif	66
4.2.2	Stériliser la vanne en bloc 13.16.01 / 13.16.03 en place.....	67
4.2.3	Stériliser la ligne d'ajout de substrat.....	68
4.3	Générateur de vapeur.....	69
4.4	Commutation eau de ville / eau refroidie	69

Sommaire

4.5	Refroidisseur à circulation.....	70
4.6	Équipement de levage du couvercle de la cuve.....	71
4.7	Mesure du niveau	71
4.7.1	Monter la sonde niveau et raccorder le câble de la sonde	73
4.8	Régulation de pression	75
4.8.1	Monter et raccorder le capteur de pression..	75
4.8.2	Maintenance	77
4.9	Mesure de poids - système de pesage de la cuve.....	77
4.9.1	Sécurité de transport.....	78
4.10	Mesure de la turbidité	78
4.10.1	Étalonner la sonde	79
4.10.2	Monter la sonde et raccorder le câble.....	79
4.10.3	Anomalies de la mesure de la turbidité.....	80
4.11	Analyse des gaz de sortie.....	81
4.11.1	Capteur de gaz	81
4.11.2	Raccordement et acheminement des gaz de sortie	82
4.11.3	Étalonner	83
4.11.4	Remplacer une cartouche de capteur de gaz BlueVary	83
4.12	Mesure pCO ₂	83
4.13	Mesure redox	84
4.14	Mesure de permittivité.....	85
4.15	Pompe(s).....	86
4.16	Unité de NEP mobile TechCIP	86
5	Accessoires, consommables et tuyaux.....	88
5.1	Kit de raccordement.....	88
5.2	Flacons de réactif	89
5.3	Vannes « push valve ».....	91
5.4	Aiguilles d'inoculation.....	92
5.5	Gaine stérile	94
5.6	Lampe de cuve	95
6	Transport et stockage	96
6.1	Transport.....	96
6.2	Stockage	96
7	Installation et mise en service	97
7.1	Exigences générales concernant le lieu d'installation .	97
7.2	Distances de sécurité.....	98
7.3	Alimentation électrique.....	98
7.4	Eau et condensat.....	99

Sommaire

7.5	Gaz de procédé.....	100
7.6	Gaz de sortie.....	101
7.7	Vapeur	101
7.8	Soupapes de sécurité.....	103
8	Avant la culture	104
8.1	Bloquer l'appareil en position	105
8.2	Préparer la cuve et les accessoires.....	105
8.2.1	Désaccoupler le moteur	105
8.2.2	Retirer le condenseur de gaz de sortie avec filtre de gaz de sortie et filtre d'entrée d'air	107
8.2.3	Retirer le couvercle de la cuve	109
8.2.4	Vérifier les turbines, les chicanes et le joint du couvercle.....	111
8.2.5	Remplir la cuve et monter le couvercle.....	113
8.2.6	Vérifier la lubrification du joint mécanique d'étanchéité	115
8.2.7	Monter le manomètre.....	115
8.2.8	Monter la soupape de sécurité	116
8.2.9	Préparer les flacons de réactif.....	118
8.2.10	Préparer les aiguilles d'inoculation	120
8.2.11	Préparer les vannes « push valve »	122
8.2.11.1	Autoclaver.....	122
8.2.11.2	Stérilisation en place	123
8.2.11.3	Culture.....	123
8.2.12	Préparer la ligne d'ajout de substrat restérilisable	124
8.2.13	Équiper les ports d'un septum (membrane d'inoculation) et bague porte septum.....	124
8.2.14	Monter la lampe de cuve.....	125
8.2.15	Fermer les ports et manchons non utilisés	127
8.2.16	Préparer les pompes.....	128
8.2.16.1	Étalonner les pompes	128
8.2.16.2	Connecter les pompes aux flacons de réactif.....	128
8.2.16.3	Remplir les tuyaux des pompes et des flacons de réactif	130
8.2.17	Préparer les sondes.....	131
8.2.17.1	Préparer la sonde antimousse....	131
8.2.17.2	Monter la sonde antimousse et raccorder le câble de la sonde....	134
8.2.17.3	Monter la sonde température	134
8.2.17.4	Étalonner la sonde pH.....	136
8.2.17.5	Monter et raccorder la sonde pH	136
8.2.17.6	Étalonner la sonde pO ₂	138

Sommaire

	8.2.17.7 Monter et raccorder la sonde pO ₂	138
	8.2.18 Monter le condenseur et le filtre de gaz de sortie et le filtre d'entrée d'air	141
	8.2.19 Vérifier les conduites d'entrée d'air/gaz et de sortie de gaz avec ses filtres	143
	8.2.20 Accoupler le moteur	143
	8.2.21 Checkliste avant la stérilisation en place ...	145
8.3	Stérilisation en place – généralités	146
9	Culture	148
9.1	Préparer le milieu de culture	148
9.2	Prélèvement	149
9.3	Inoculation	151
	9.3.1 Inoculation à l'aide d'une aiguille	152
	9.3.2 Inoculation par vanne « Push Valve »	152
9.4	Récolte	153
9.5	Vider la cuve	156
9.6	Stérilisation après la culture	157
9.7	Coupure d'urgence – la mise à l'arrêt en cas d'urgence	158
9.8	Remise en marche après l'arrêt	158
10	Opération du logiciel pour écran tactile	160
10.1	L'écran, les menus et les éléments de commande ...	161
10.2	Menus principaux	165
	10.2.1 Main – Aperçu	165
	10.2.2 Batch – Menu du démarrage	168
	10.2.3 Controller – Affichage des valeurs	169
	10.2.4 Cascade	171
	10.2.5 Trends – Courbes de tendances	172
	10.2.6 Système – Réglages système	174
	10.2.7 Alarmes - Alarmes de paramètres, d'utilisateurs et de système	176
	10.2.7.1 Alarmes de paramètres	177
	10.2.7.2 Alarme de système « Difference in board configuration »	178
10.3	Sous-menus	179
	10.3.1 Valves – Sorties numérique	179
	10.3.2 Security – Administration des utilisateurs ..	180
	10.3.2.1 Gestion des utilisateurs	181
	10.3.2.2 Droits d'accès des groupes d'utilisateurs	181

Sommaire

10.3.2.3	Login / Logout – se connecter/déconnecter au/du système	186
10.3.2.4	Change Own Password – changer (son propre) mot de passe.....	187
10.3.2.5	New User – ajouter un nouvel utilisateur	188
10.3.2.6	Edit User – modifier les réglages de l'utilisateur	189
10.3.2.7	Remove User – supprimer un utilisateur	190
10.3.2.8	Set / Delete Default User – régler ou supprimer la connexion automatique d'un utilisateur.....	190
10.3.2.9	Sécurité de mot de passe – définir les règles de mot de passe.....	192
10.3.3	Settings – Réglages de base de l'appareil.	194
10.3.3.1	IP Settings – Réglages du réseau	195
10.3.3.2	Change Time - Modifier date et heure	197
10.3.3.3	Backup – Sauvegarder des données.....	198
10.3.3.4	Restore – Restaurer des données sauvegardées ou des réglages d'usine.....	200
10.3.3.5	Export Logs – Exporter des fichiers journaux.....	202
10.3.3.6	Balance Settings – Réglages des balances	203
10.3.4	Wipe Screen – bloquer (temporairement) l'écran.....	206
10.3.5	Shutdown – arrêter le système.....	207
10.4	Recipes – recettes.....	208
10.4.1	Save Recipe – Enregistrer une recette	208
10.4.2	Load/Start Recipe – charger et démarrer une recette	209
10.4.3	Delete Recipe – Supprimer une recette.....	210
10.5	Paramètres.....	211
10.5.1	Temperature.....	211
10.5.2	Stirrer	211
10.5.3	pH	212
10.5.4	pO ₂	212
10.5.5	Antifoam	213
10.5.6	Level	213

Sommaire

10.5.7	Feed	213
10.5.8	Feed 2 et Feed 3.....	213
10.5.9	Flow.....	213
10.5.10	Air Flow, O ₂ Flow, N ₂ Flow	214
10.5.11	GasMix	214
10.5.12	GM Flow	216
10.5.13	Pressure	216
10.5.14	Weight	216
10.5.15	Turbidity.....	216
10.5.16	Exit CO ₂ et Exit O ₂	216
10.5.17	pCO ₂	216
10.5.18	Redox.....	217
10.5.19	Conductivity	217
10.5.20	Capacitance.....	217
10.5.21	Ext. Pump.....	218
10.6	Options de paramètres	219
10.6.1	Setpoint –valeur de consigne	221
	10.6.1.1 Régler les valeurs de consigne, activer et désactiver des paramètres.....	222
	10.6.1.2 Régler des valeurs d’alarme et des valeurs critiques.....	226
10.6.2	Calibrate - Etalonnage	228
	10.6.2.1 Sonde pH, étalonnage.....	229
	10.6.2.2 Sonde pH (numérique), étalonnage	230
	10.6.2.3 Sonde pH (numérique), étalonnage de produit.....	233
	10.6.2.4 Sonde pH (analogique), étalonnage	236
	10.6.2.5 Sonde pH (analogique), post- étalonnage	239
	10.6.2.6 Sonde pO ₂ , étalonnage.....	240
	10.6.2.7 Sonde pO ₂ (numérique), étalonnage	241
	10.6.2.8 Sonde pO ₂ (analogique, polarographique), polarisation	244
	10.6.2.9 Sonde pO ₂ (analogique), étalonnage	244
10.6.3	Sonde turbidité, étalonnage	247
10.6.4	PID (Régulation)	248
	10.6.4.1 Tableau des variables pour régulation PID	249
	10.6.4.2 Explication de la régulation PID ..	250

Sommaire

	10.6.4.3	Modifier les réglages du régulateur PID.....	251
	10.6.5	Fonction Tare Weight – tarer l’affichage du poids	252
10.7		Régulation en cascade	253
	10.7.1	Régler une cascade	254
	10.7.2	Supprimer une cascade	257
	10.7.3	Fonction négative d’une cascade	258
	10.7.4	Configurations particulières.....	258
10.8		Pompes et réglages.....	259
	10.8.1	Etalonner les pompes	260
	10.8.2	Réinitialiser le compteur d’une pompe à zéro	262
	10.8.3	Remplir et vider les tuyaux des pompes	263
10.9		SIP – Stérilisation en place	264
	10.9.1	Full Sterilisation – Stérilisation complète ...	265
		10.9.1.1 Séquence du procédé	265
		10.9.1.2 Configuration du procédé	266
		10.9.1.3 Démarrer le procédé	267
		10.9.1.4 Fin du procédé.....	271
		10.9.1.5 Interrompre le procédé.....	271
	10.9.2	SIP Harvest / Sample Valve – Stérilisation de la vanne de récolte/prélèvement	271
		10.9.2.1 Séquence et configuration du procédé	272
		10.9.2.2 Démarrer le procédé et fin du procédé	272
		10.9.2.3 Interrompre le procédé.....	274
	10.9.3	SIP Sample Valve – Stérilisation de la vanne de prélèvement.....	274
		10.9.3.1 Séquence et configuration du procédé	275
		10.9.3.2 Démarrer le procédé et fin du procédé	275
		10.9.3.3 Interrompre le procédé.....	277
	10.9.4	SIP Feed Line – Stérilisation de la ligne d’ajout de substrat	277
		10.9.4.1 Séquence et configuration du procédé	278
		10.9.4.2 Démarrer le procédé et fin du procédé	278
		10.9.4.3 Interrompre le procédé.....	281
10.10		Démarrer et arrêter le bioréacteur.....	282
	10.10.1	Configuration du procédé.....	282
	10.10.2	Démarrer le procédé.....	282

10.10.3	Arrêter le procédé	286
10.11	Arrêter le système et mettre l'appareil hors tension ..	287
11	Nettoyage et maintenance.....	288
11.1	Détergents et désinfectants	288
11.2	Nettoyer la cuve.....	288
11.3	Nettoyer le couvercle de la cuve	289
11.4	Nettoyer le condenseur de gaz de sortie	291
11.5	Nettoyer les flacons de réactif, tuyaux et composants	292
11.6	Nettoyer les sondes	293
11.7	Nettoyer les surfaces de l'armoire et de la console de commande.....	293
11.8	Plan de maintenance	294
11.9	Joint mécanique d'étanchéité.....	295
11.9.1	Informations importantes concernant le joint mécanique d'étanchéité	295
11.9.2	Lubrification du joint mécanique d'étanchéité	296
12	Anomalies	298
12.1	Anomalies appareil de base et console de commande	299
12.2	Anomalies du système d'entraînement.....	300
12.3	Anomalies du système de régulation thermique	301
12.4	Anomalies du système de pH.....	302
12.5	Anomalies du système de pO ₂	304
12.6	Anomalies régulation antimousse.....	305
12.7	Anomalies Feed et pompe	306
12.8	Anomalies du système d'injection de gaz	307
12.9	Comportement de l'appareil en cas d'interruption de courant	308
12.10	Retour pour réparation.....	308
13	Démontage et élimination	309
13.1	Démontage.....	309
13.2	Élimination.....	310
14	Données techniques.....	311
14.1	Dimensions.....	311
14.2	Raccords	312
14.2.1	Vue d'ensemble	312
14.2.2	Valeurs de raccordement	313
14.3	Spécifications	314
14.3.1	Armoire de commande.....	314

Sommaire

14.3.2	Console de commande	314
14.3.3	Cuve.....	314
14.3.4	Température.....	316
14.3.5	Système d'agitation	317
14.3.6	Injection de gaz	318
14.3.7	Gaz de sortie	320
14.3.8	pH	320
14.3.9	pO ₂	321
14.3.10	Antimousse.....	322
14.3.11	Pompes	323
14.3.12	Indicateur pression cuve	323
14.3.13	Soupapes de sécurité	323
14.4	Conditions d'utilisation	324
14.5	Matériaux	324
14.6	Émissions.....	324

1 Généralités

1.1 Informations concernant ces instructions

Le présent manuel permet une utilisation sûre et efficace de l'appareil.

Toutes les informations et instructions du présent manuel d'opération ont été rédigées conformément aux normes en vigueur, aux prescriptions légales et à l'état de la technique et de la science, et en tenant compte des connaissances acquises au cours de nos longues années d'expérience.



Ce manuel d'opération est une partie intégrante de l'appareil et doit être conservé à proximité immédiate de l'appareil, de sorte que le personnel puisse y accéder à tout moment.

Les utilisateurs doivent avoir lu attentivement et compris ce manuel d'opération avant de commencer tout travail.

Le respect de toutes les consignes de sécurité et consignes opératoires de ce manuel d'opération est la condition préalable à un travail en toute sécurité.

Le contenu réel de la livraison peut différer des explications et représentations décrites ici en cas de modèles spéciaux, de recours à des options de commande supplémentaires ou en raison de modifications techniques récentes.

Les illustrations du présent manuel servent à la compréhension générale, et il est possible qu'elles diffèrent de la construction réelle de l'appareil.

1.2 Explication de représentations particulières

1.2.1 Messages d'avertissement

Les messages d'avertissement sont désignés par des bandes colorées dans le présent manuel d'opération et sont introduits par des mentions d'avertissement exprimant l'ampleur du danger.



AVERTISSEMENT

La mention d'avertissement « AVERTISSEMENT » indique une situation éventuellement dangereuse pouvant provoquer de graves blessures, voire la mort, si elle n'est pas évitée.

Généralités

ATTENTION

La mention d'avertissement « ATTENTION » indique une situation éventuellement dangereuse pouvant provoquer des blessures légères si elle n'est pas évitée.

1.2.2 Autres remarques

PRECAUTION

Le mot « PRECAUTION » sur une barre bleue indique une situation qui peut avoir pour conséquence des dommages matériels importants si elle n'est pas évitée.

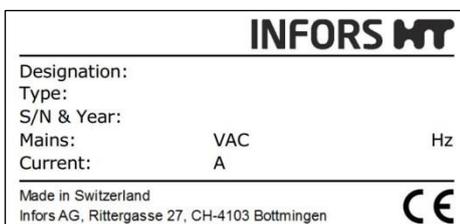
INFORMATION

Les textes se trouvant sous une barre grise avec l'indication « INFORMATION » fournissent des conseils et des recommandations utiles pour un fonctionnement efficace et sans problème de l'appareil.

1.3 Identification de l'appareil

1.3.1 Plaque signalétique

La plaque signalétique sert à identifier l'appareil de manière unique et contient les informations suivantes :



- Nom du fabricant
- Designation = Version de l'appareil
- Type = Type d'appareil (nom)
- S/N = Numéro de série
- Year = Année de construction
- Mains = Tension nominale et fréquence
- Current = Intensité absorbée
- Adresse du fabricant
- Marquage CE

La plaque signalétique se trouve sur l'armoire de commande et sur le socle.

1.3.2 Plaque de l'installation

La plaque de l'installation est fixée à la colonne centrale et contient les informations suivantes :

INFORS HT									
CH-4103 Bottmingen									
CE 0036									
Beschreibung Designation	Pilotbioreactor								
Typ Type	Techfors-S								
Seriennummer Serial number									
Baujahr Year of manufacture									
	<table border="1"> <tr> <td>Prozessraum Process area</td> <td>Temperier syst. Temp. syst.</td> </tr> <tr> <td>Druckbereich (bar) Pressure range (bar)</td> <td>-1.0/+3.0</td> </tr> <tr> <td>Temperaturbereich (°C) Temperature range (°C)</td> <td>+5/+150</td> </tr> <tr> <td>Prüfdatum Test date</td> <td></td> </tr> </table>	Prozessraum Process area	Temperier syst. Temp. syst.	Druckbereich (bar) Pressure range (bar)	-1.0/+3.0	Temperaturbereich (°C) Temperature range (°C)	+5/+150	Prüfdatum Test date	
Prozessraum Process area	Temperier syst. Temp. syst.								
Druckbereich (bar) Pressure range (bar)	-1.0/+3.0								
Temperaturbereich (°C) Temperature range (°C)	+5/+150								
Prüfdatum Test date									

- Fabricant de l'appareil avec son adresse
- Type de l'installation
- Type d'appareil (nom)
- Numéro de série
- Année de construction
- Marquage CE
- Plages de pression (bar) dans l'espace du processus et du système de régulation thermique
- Plages de température (°C) dans l'espace du processus et du système de régulation thermique
- Date de contrôle

1.3.3 Plaque signalétique de la cuve

La plaque signalétique de la cuve est soudée à l'extérieur de la cuve. Elle contient les indications suivantes :

INFORS HT	
Kessel-Hersteller Aermi AG CH-4302 Augst	
Fabriknummer / Baujahr	
CE 0036	
Zul. Betriebsüberdruck (bar) / Max. Pressure (bar)	-1 / +3
Zul. Betriebstemperatur (°C) / Min. and Max. Temperatures (°C)	-10 / +150
Totalvolumen (Liter) / Total Volume (Liters)	
Werkstoff / Material	1.4435
Prüfdruck (bar) / Pressure Test (bar)	7.4
Prüfdatum / Pressure Test Date	

- Fabricant des appareillages, avec l'adresse
- Fabricant de la cuve, avec l'adresse
- Numéro d'usine / Année de construction

Valeurs relatives à la cuve intérieure et à l'enveloppe de la cuve

- Suppression de service autorisée
- Température de service autorisée
- Volume total (litres)
- Matériau
- Pression d'essai
- Date de l'essai

Généralités

1.4 Déclaration de Conformité

L'appareil est conforme aux exigences essentielles des Directives suivantes :

- Directive Machines 2006/42/CE
- Directive CEM 2014/30/UE
- Directive Equipements sous pression 2014/68/UE

Les déclarations de conformité conformément à la Directive Machines et à la Directive Equipements sous pression sont incluses dans la documentation globale fournie avec l'appareil.

1.5 Service après-vente et prestations

Contactez notre service clientèle pour tout renseignement technique et demande spécifique. Coordonnées, voir page 2.

Connaissant les capacités de l'appareil, le service après-vente peut également fournir des informations quant à savoir si une application particulière est possible ou si le dispositif peut être adapté au processus planifié.

En outre, nos collaborateurs sont toujours intéressés par de nouvelles informations et des expériences résultant de l'utilisation et pouvant être précieuses pour l'amélioration de nos produits.

2 Sécurité et responsabilité

Ce chapitre évoque des aspects généraux relatifs à la sécurité des utilisateurs et qui doivent être respectés lors de la manipulation de l'appareil.

Dans les autres chapitres, l'attention n'est attirée, grâce à des avertissements, que sur les risques particuliers qui sont directement liés aux activités décrites.



Il est essentiel de lire attentivement le manuel d'opération, en particulier ce chapitre et les avertissements dans le texte, et de suivre les instructions.

Enfin, ce chapitre se réfère à des domaines qui relèvent de la responsabilité de l'exploitant, dans la mesure où certains risques proviennent d'applications particulières, qui sont réalisées consciemment et en connaissance des dangers potentiels.

2.1 Utilisation conforme, utilisation non conforme et utilisation abusive

Le bioréacteur pilote stérilisable en place Techfors-S de INFORS HT a été spécialement conçu pour la culture de microorganismes, la recherche et le développement dans un laboratoire biotechnologique et exclusivement pour l'utilisation de fluides du groupe 2 selon l'article 13 de la Directive Equipements sous pression 2014/68/UE.

L'appareil est conçu et destiné uniquement à l'utilisation conforme qui est décrite ci-dessus.

Le respect de toutes les indications du présent manuel fait également partie de l'utilisation conforme, en particulier concernant :

- le lieu d'installation
- la qualification de l'utilisateur
- l'utilisation et la maintenance correctes
- l'utilisation de cuves en verre et de tuyaux intacts

Le non-respect des indications présentes dans ce manuel est considéré comme une utilisation non conforme.

Toute utilisation de l'appareil autre que celle préconisée dans ce manuel est considérée comme une utilisation abusive.

Sécurité et responsabilité

Cela inclut également les applications pour lesquelles l'appareil n'a pas été conçu, comme l'utilisation ou la production de gaz explosifs, car l'appareil n'est pas protégé contre les explosions.

Pour des applications particulières qui ne relèvent pas de l'utilisation conforme et usuelle, l'appareil doit être équipé en conséquence et approuvé par le fabricant.

Est également considérée comme utilisation abusive l'utilisation de l'appareil en dehors d'un laboratoire de biotechnologie, c'est-à-dire dans un environnement où les dispositions nécessaires pour protéger l'utilisateur ne sont pas respectées ou insuffisamment respectées.

2.2 Personnel qualifié

La complexité de l'appareil et les risques potentiels liés au fonctionnement nécessitent que l'appareil soit utilisé uniquement par du personnel qualifié.

2.2.1 Exploitant

Par « exploitant », on désigne l'ensemble des personnes qui fournissent l'appareil et les infrastructures nécessaires. Ces personnes peuvent, mais ne doivent pas obligatoirement, faire partie de l'ensemble des utilisateurs.

Qu'il s'agisse de la direction de l'entreprise ou de supérieurs hiérarchiques, ils ont une responsabilité particulière à l'égard des processus ainsi que de la qualification et de la sécurité des utilisateurs.

2.2.2 Utilisateur

Généralités

Sont considérées comme « utilisateur » toutes les personnes qui peuvent être en contact avec l'appareil et effectuer des travaux sur ou avec l'appareil. Ce sont principalement les activités suivantes, qui peuvent être effectuées par des personnes différentes, sauf par les spécialistes du fabricant, sachant qu'une délimitation précise n'est pas toujours possible :

- Montage, installation et mise en service
- Définition et préparation des procédés
- Commande
- Recherche de pannes et dépannage
- Maintenance et nettoyage (le cas échéant autoclavage)

Sécurité et responsabilité

- Travaux d'entretien et réparations
- Démontage, élimination et recyclage

Personnel spécialisé

Le personnel spécialisé requis pour ces travaux est, en raison de sa formation et éventuellement de son expérience, en mesure d'identifier les risques et de réagir de façon adéquate aux dangers possibles.

Le personnel spécialisé (interne ou externe à l'entreprise) qui ne peut pas appartenir au groupe séparé des « opérateurs », comprend les groupes de personnes suivants :

- Électriciens (électromécaniciens)
- Spécialistes de la décontamination
- Spécialistes des réparations
- Spécialistes du démontage et de l'élimination (dans le respect de l'environnement)
- Spécialistes du recyclage

2.2.3 Opérateur

Les « opérateurs » forment un groupe spécial au sein des utilisateurs, qui se caractérise par le fait que ces personnes travaillent avec l'appareil. Ils sont le groupe-cible de ce manuel.

Personnel qualifié

Seuls des professionnels formés pour travailler dans un laboratoire de biotechnologie peuvent être opérateurs. Il s'agit par exemple de :

- Ingénieurs procédés ; secteurs biotechnologie et chimie
- Biotechnologues (biotechniciens)
- Chimistes ; avec spécialisation comme biochimistes, chimistes spécialisés en chimie organique ou biochimie
- Scientifiques en biotechnologie (biologistes) ; ayant une formation spéciale en tant que cytologistes, bactériologistes, biologistes moléculaires, généticiens et autres
- Laborantins (techniciens de laboratoire) de diverses disciplines

Pour parler de « professionnel suffisamment qualifié » pour l'utilisation de l'appareil, cette personne doit avoir été pleinement instruite et avoir lu et compris le manuel d'opération.

Sécurité et responsabilité

L'opérateur a été spécialement formé par l'exploitant aux tâches qui lui sont confiées et a reçu des informations complètes sur les dangers éventuels en cas de comportement non conforme. L'opérateur n'est habilité à effectuer des tâches dépassant l'utilisation en fonctionnement normal que si cela est indiqué dans le présent manuel et si l'exploitant l'en a expressément chargé.

Professionnels en formation

Les personnes de ce groupe se trouvant en formation ne doivent utiliser l'appareil que sous la surveillance et conformément aux instructions d'un professionnel formé et qualifié.

2.3 Personnes non autorisées

Sont considérées comme « personnes non autorisées » toutes les personnes qui peuvent se trouver dans la zone de travail, mais ne sont pas qualifiées pour utiliser l'appareil selon les exigences mentionnées précédemment.

Les personnes non autorisées ne doivent pas faire fonctionner ou utiliser autrement l'appareil, sous quelque forme que ce soit.

2.4 Responsabilité de l'exploitant

L'appareil est utilisé dans un domaine commercial et scientifique. L'exploitant de l'appareil est par conséquent soumis aux obligations juridiques en matière de sécurité au travail dans un laboratoire de biotechnologie. Tenir compte en particulier des principes suivants :

- Il est de la responsabilité de l'exploitant de veiller à ce que les réglementations concernant le travail et la protection de l'environnement en vigueur dans un laboratoire de biotechnologie soient respectées.
- L'exploitant doit veiller pendant toute la période d'utilisation de l'appareil à ce que celui-ci soit dans un état correct et sûr pour le fonctionnement.
- L'exploitant doit veiller à ce que les dispositifs de sécurité existants soient fonctionnels et ne soient pas mis hors service.
- L'exploitant doit veiller à ce que seuls les utilisateurs qualifiés travaillent sur l'appareil et à ce que ceux-ci reçoivent une formation adéquate et suffisante.
- L'exploitant doit veiller à ce que l'équipement de protection qui est nécessaire pour l'exécution des travaux sur l'appareil soit disponible et porté.

- L'exploitant doit veiller à ce que le présent manuel soit toujours disponible à proximité immédiate pendant toute la durée d'utilisation de l'appareil.

2.5 Dangers généraux

Ce chapitre traite des dangers et des risques résiduels qui sont toujours présents dans l'utilisation normale et conforme de l'appareil.

Les informations suivantes sont de nature générale, elles ne sont donc pas reprises dans les autres chapitres, à quelques exceptions près.

2.5.1 Courant électrique



L'appareil est alimenté électriquement. Tout contact avec des pièces sous tension expose à un danger de mort immédiat.

Pour éviter les situations mettant en danger de mort, les points suivants doivent être pris en considération :

- En cas d'endommagement de l'isolation, débrancher immédiatement l'appareil du secteur et faire procéder à sa réparation.
- Avant de procéder à tout travail sur le système électrique, débrancher l'appareil du secteur.
- Seuls des électriciens professionnels sont habilités à effectuer des travaux sur l'installation électrique.
- Tenir les pièces sous tension à l'abri de l'humidité. L'exposition à l'humidité peut entraîner un court-circuit.

2.5.2 Pièces de rechange et accessoires non autorisées



Des pièces de rechange et accessoires incorrectes, imitées ou non autorisées par le fabricant représentent un risque important pour la sécurité. Il est donc recommandé d'acheter les pièces de rechange uniquement auprès d'un revendeur agréé ou directement auprès du fabricant. Les coordonnées des filiales du fabricant se trouvent à la page 2.

Sécurité et responsabilité

2.6 Dangers particuliers

Ce chapitre traite des dangers et des risques résiduels qui peuvent survenir lors d'applications particulières dans l'utilisation normale et conforme de l'appareil.

Étant donné que de telles applications sont réalisées consciemment, il est de la responsabilité des opérateurs et de l'exploitant d'assurer une protection contre d'éventuels dommages pour la santé. Il est de la responsabilité de l'exploitant de veiller à ce que l'équipement de protection approprié et l'infrastructure nécessaire pour de telles applications soient disponibles.

2.6.1 Surfaces chaudes



Pendant le fonctionnement de l'appareil avec régulation de température active il existe un danger de brûlure sur les surfaces chaudes.

Étant donné que les applications à haute température sont réalisées au su de l'utilisateur, il est de la responsabilité de ce dernier de se protéger en conséquence.

Quand il fonctionne, le moteur chauffe. En cas de contact, il existe un risque de brûlure.

2.6.2 Gaz dangereux



L'utilisation ou la production de gaz dangereux, c'est-à-dire des gaz toxiques ou asphyxiants présentent un risque grave pour la santé, en particulier dans les petites pièces.

Afin d'éviter une émission élevée de gaz dangereux, les mesures suivantes doivent être prises :

- Avant chaque processus de culture utilisant des gaz dangereux, les raccords de gaz au niveau de l'appareil doivent être contrôlés.
- Les joints d'étanchéité de l'appareil doivent être vérifiés périodiquement et remplacés si nécessaire.
- Assurer l'évacuation sûre des gaz de sortie.

2.6.3 Substances inflammables ou explosives



L'utilisation ou la production de substances inflammables ou explosives ne sont pas couvertes par l'« utilisation conforme », parce que l'appareil n'est pas protégé contre les explosions.

Si l'exploitant prévoit de telles applications, l'adéquation de l'appareil doit nécessairement être clarifiée avec les autorités locales compétentes.

2.6.4 Substances caustiques ou toxiques



L'utilisation ou la production de substances caustiques ou toxiques présentent un risque grave pour la santé, qui nécessite des mesures spéciales pour protéger l'utilisateur.

Étant donné que de telles applications sont réalisées au su de l'utilisateur, il est de la responsabilité de ce dernier de se protéger en conséquence.

2.6.5 Substances bioactives ou organismes pathogènes



L'utilisation ou la production de substances bioactives, d'organismes pathogènes ou des cultures génétiquement modifiées, présentent un risque grave pour la santé, qui nécessite des mesures spéciales pour protéger l'utilisateur.

Étant donné que de telles applications sont réalisées au su de l'utilisateur, il est de la responsabilité de ce dernier de se protéger en conséquence.

2.6.6 Surpression ou sous-pression



La plage de pression de service spécifiée sur la plaque signalétique de la cuve doit être respectée.

Pendant des manipulations à la cuve, il convient de noter que la cuve peut être sous pression ou sous-pression.

Les pressions d'entrée correctes et les réglages d'usine des réducteurs de pression doivent être assurées en tout temps.

2.6.7 Vapeur



La fuite de vapeur peut causer de graves brûlures !

Tous les composants des lignes de vapeur doivent être vérifiés avant leur utilisation, afin de s'assurer qu'ils sont correctement connectés et ne présentent aucun dommage.

Sécurité et responsabilité

2.7 Symboles d'avertissement sur l'appareil

Les symboles d'avertissement suivants (autocollants) sont apposés sur l'appareil :



Position

Armoire de commande

Signification

- Courant de décharge important. Il est impératif d'établir le raccord de mise à la terre avant le raccordement au circuit d'alimentation.
- Danger dû à la tension électrique. Mettre l'appareil hors tension et débrancher la fiche secteur avant d'ouvrir le boîtier.



Position

- Cuve
- Élément de chauffage (système de régulation thermique)

Signification

Attention, risque de brûlures par des surfaces chaudes !



AVERTISSEMENT

Des symboles d'avertissement illisibles ou manquants sur l'appareil signifient que l'utilisateur est exposé aux dangers contre lesquels les symboles sont censés l'avertir.

Il est de la responsabilité de l'exploitant que tous les autocollants apposés sur l'appareil et contenant des symboles d'avertissement soient toujours en parfait état.

2.8 Déclaration de décontamination

Lors du retour de l'appareil pour la réparation, le démontage ou l'élimination, il est nécessaire pour la sécurité de toutes les personnes impliquées et exigé par la loi qu'une déclaration de décontamination juridiquement valable soit présentée.

Tenir compte des informations suivantes :

- L'appareil, les pièces ou les accessoires doivent être retournés au fabricant uniquement après avoir été scrupuleusement décontaminés.
- L'exploitant est tenu de remplir complètement et sincèrement une déclaration de décontamination et de demander la signature de la personne responsable.
- **La déclaration de décontamination doit être apposée à l'extérieur, sur l'emballage dans lequel l'appareil sera renvoyé.**
- Les formulaires à joindre peuvent être obtenus sur demande directement auprès du fabricant ou du distributeur. Voir coordonnées page 2.

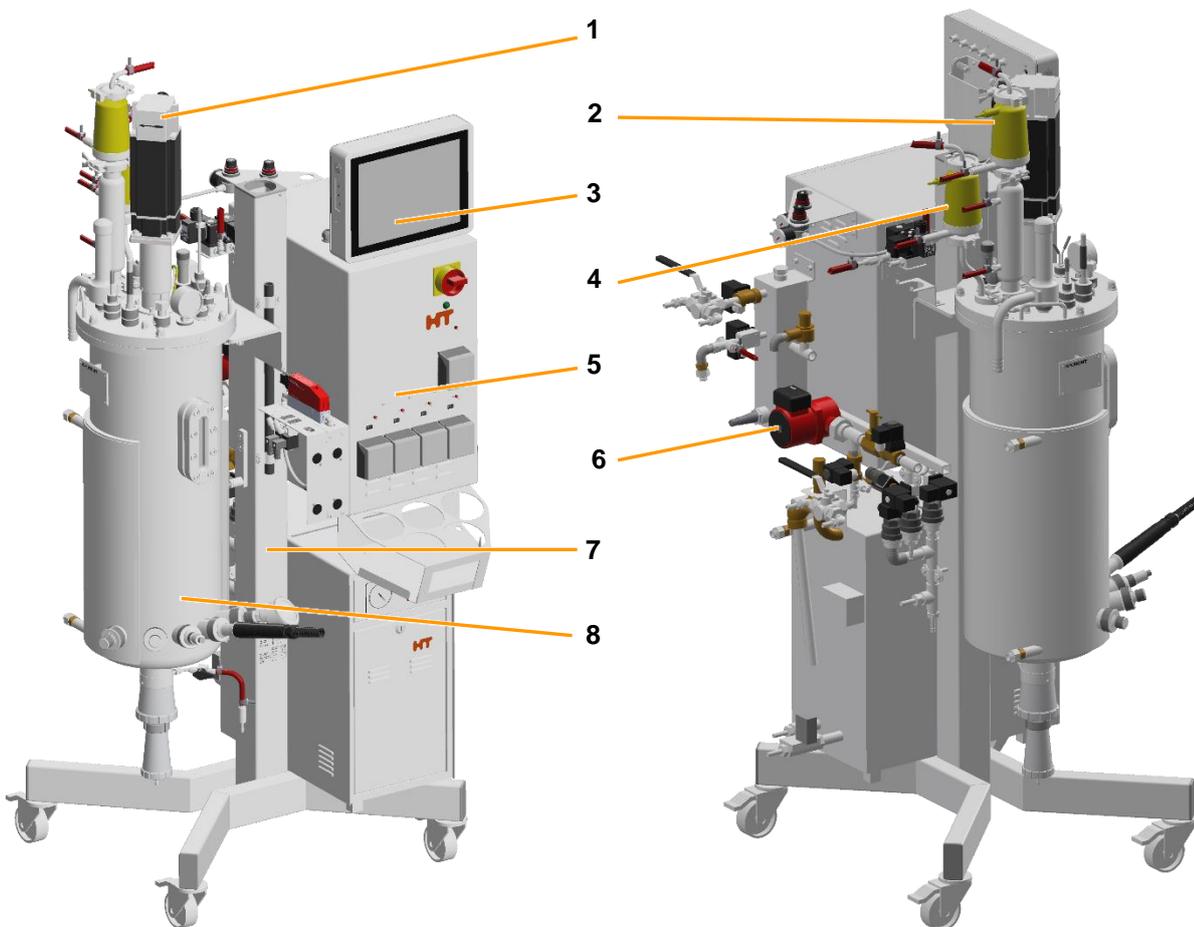
Remarque importante

Si le retour ne contient pas la déclaration de décontamination remplie et signée ou si celle-ci n'est pas apposée à l'extérieur de l'emballage, le fret n'est pas ouvert et il est retourné à l'expéditeur, à la charge de l'expéditeur (voir aussi les Conditions Générales de Vente).

Construction et fonction

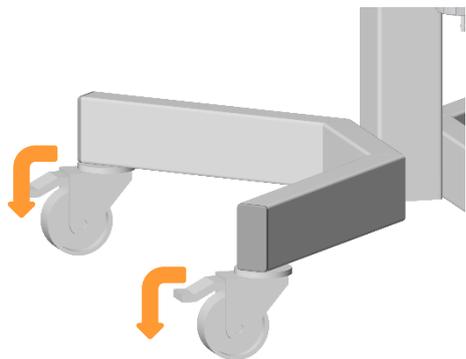
3 Construction et fonction

3.1 Appareil de base

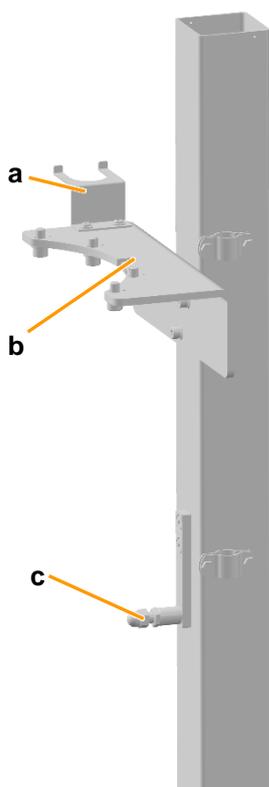


- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Moteur (système d'agitation) | 5 | Armoire de commande |
| 2 | Filtre de gaz de sortie (système de gaz de sortie) | 6 | Pompe de circulation (système de régulation thermique) |
| 3 | Console de commande | 7 | Colonne centrale |
| 4 | Filtre d'entrée d'air (système d'injection de gaz) | 8 | Cuve |

L'appareil de base se compose d'une colonne centrale avec socle, d'une armoire de commande et d'une console de commande, d'une cuve, d'un système de régulation thermique, d'un système d'agitation et d'un système d'injection des gaz et de sortie de gaz. Des systèmes de mesure et de régulation du pH et du pO₂ ainsi que de l'antimousse sont également intégrés en standard.

Construction et fonction

Le socle dispose de quatre roulettes avec frein. Les freins doivent être bloqués.

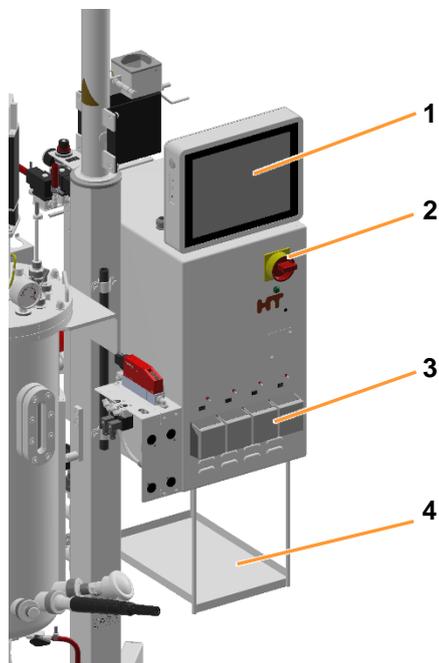


Le support de cuve (b) est monté sur la colonne centrale. Elle est munie d'un support (a) permettant de suspendre le condenseur de gaz de sortie, par exemple pour des travaux préparatoires sur la cuve. Une entretoise (c) pour la cuve est aussi située sur la colonne centrale.

Sur les appareils équipés d'un système de pesage pour la cuve, le support de cuve et le support du condenseur de gaz de sortie sont intégrés dans le cadre du système de pesage. Pour plus de détails sur la mesure du poids, voir le chapitre principal « Options », chapitre « Mesure de poids - système de pesage ».

Construction et fonction

3.2 Armoire de commande

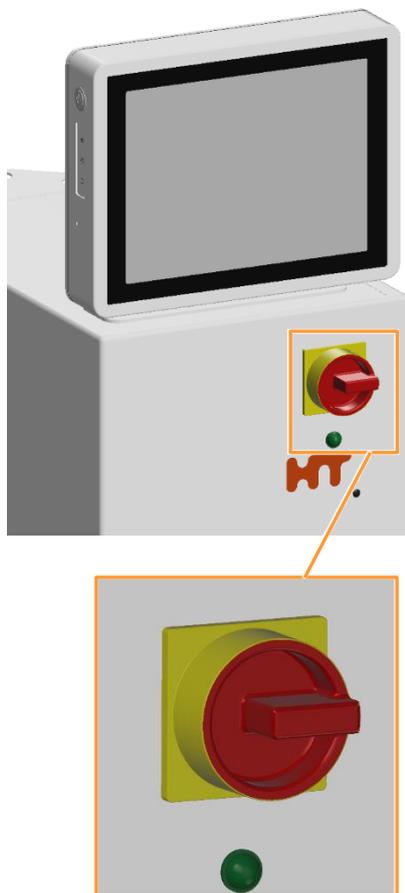


- 1 Console de commande
- 2 Interrupteur principal
- 3 Pompes péristaltiques
- 4 Plaque de dépose pour les flacons de réactif

L'armoire de commande est fixée sur le côté droit de la colonne centrale. Elle contient tous les équipements techniques de mesure, de commande et de régulation. Une plaque de dépose pour les flacons de réactif est installée sur le dessous de l'armoire de commande.



Pour les appareils avec générateur de vapeur intégré, une fixation pour les flacons de réactif est montée sur l'armoire de commande.

Construction et fonction**3.2.1 Interrupteur principal**

L'interrupteur principal rouge se trouve en haut à droite à l'avant de l'armoire de commande.

METTRE SOUS TENSION

Tourner l'interrupteur principal dans le sens des aiguilles d'une montre (quart de tour) en position **I/ON**, le voyant de fonctionnement vert situé sous l'interrupteur principal s'allume. L'appareil est mis sous tension et est en mode de veille.

METTRE HORS TENSION

Tourner l'interrupteur principal dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (quart de tour) en position **0/OFF**, le voyant de fonctionnement vert s'éteint.

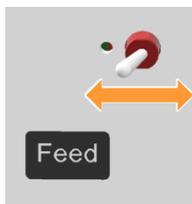
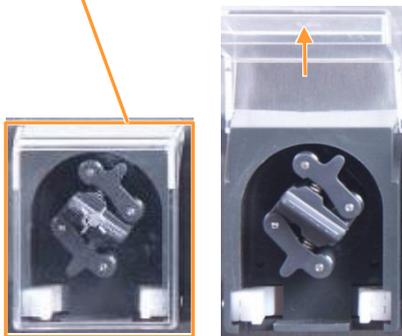
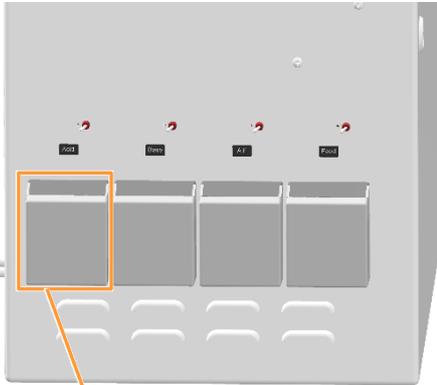
L'appareil a été débranché de l'alimentation électrique. Seule la borne principale d'alimentation reste sous tension. Pour les travaux de maintenance, le cas échéant, sécuriser l'interrupteur contre la remise sous tension par la pose d'un cadenas (non fourni) et débrancher en plus la fiche secteur.

**PRECAUTION**

La mise hors tension par l'interrupteur principal sans arrêt préalable du bioréacteur et/ou l'arrêt du système au niveau de la console de commande peut endommager la console de commande !

Construction et fonction

3.2.2 Pompes



Quatre pompes péristaltiques avec couvercles à charnières sont fournies en série dans la partie inférieure de l'armoire de commande. Les pompes sont entraînées par des moteurs pas à pas et fonctionnent dans le sens des aiguilles d'une montre en fonctionnement automatique. Elles sont étiquetées selon leur fonction :

- Acid (acide)
- Base (base)
- Antifoam (antimousse)
- Feed (ajout de substrat)

Deux pompes d'ajout de substrat supplémentaires peuvent être intégrées en option.

Lorsque l'appareil est mis sous tension, les pompes peuvent également être actionnées manuellement (arrivée et retour) via les interrupteurs à bascule placés au-dessus des têtes de pompe.

- Pousser l'interrupteur à bascule vers la droite et le maintenir dans cette position : la pompe tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Pousser l'interrupteur à bascule vers la gauche et le maintenir dans cette position : la pompe tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

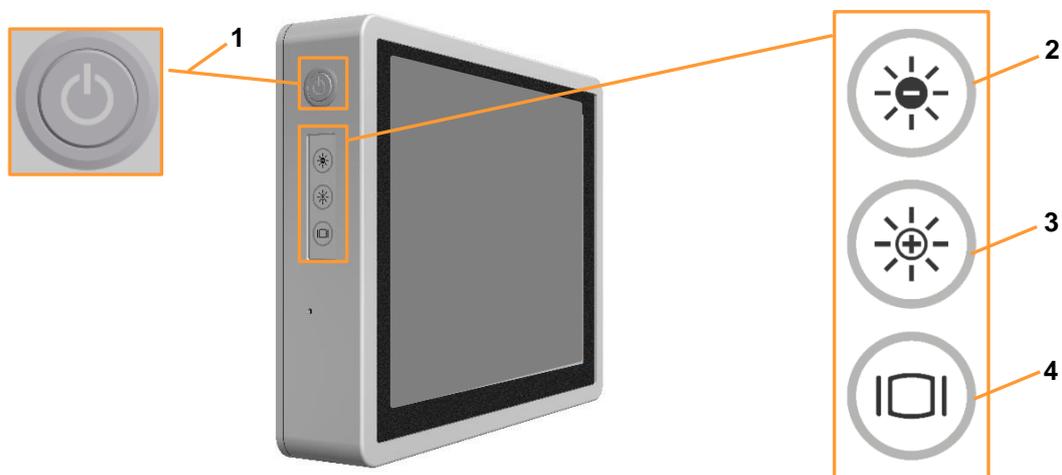
Les tuyaux des pompes standard peuvent aussi être remplis et vidés manuellement ou à par réglage temporel. Pour plus d'informations voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Remplir et vider les tuyaux des pompes ».

3.3 Console de commande

La console de commande est montée sur l'armoire de commande à l'aide d'un support pivotant verticalement. Elle a un écran tactile couleur 12" avec protection IP66. La console de commande est mise en marche par l'interrupteur principal.

3.3.1 Boutons moniteur

Quatre boutons moniteur se trouvent sur le côté supérieur gauche de la console de commande.



- 1 Bouton **MARCHE / ARRET**
- 2 Bouton **SOMBRE** : réduire la luminosité de l'écran.
- 3 Bouton **CLAIR** : augmenter la luminosité de l'écran.
- 4 Bouton **ECRAN** : allumer/éteindre l'écran

Remarque particulière pour le bouton MARCHE / ARRET

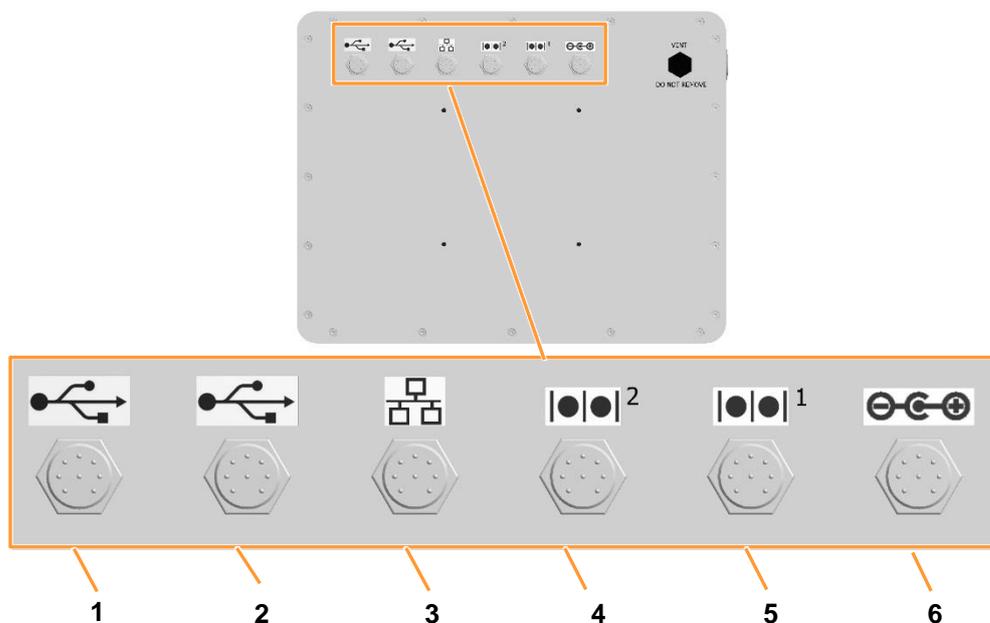
La mise sous tension et hors tension de la console de commande s'effectue automatiquement à l'aide de l'interrupteur principal sur l'armoire de commande. Il n'est pas nécessaire d'appuyer séparément sur la touche **MARCHE/ARRET** sur la console de commande. Lorsque la console de commande est mise sous tension, le symbole sur le bouton est allumé.

Mettre la console de commande hors tension pendant un processus en cours, équivaut à une panne de courant !

Construction et fonction

3.3.2 Connexions de la console de commande

Six connexions marquées de différents symboles se trouvent à l'arrière de la console de commande.



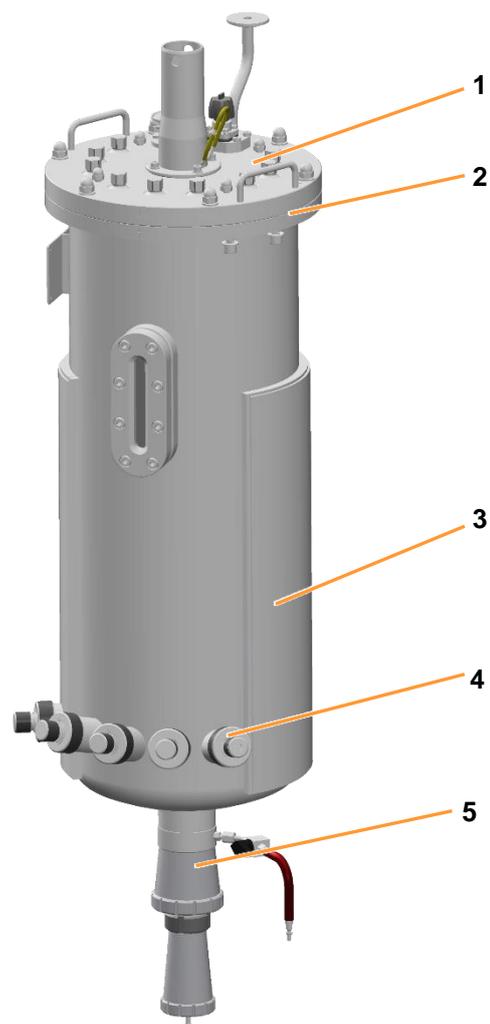
- | | |
|---|---|
| <p>1 USB2.0 x 2 : pour sauvegardes et à des fins de service ¹⁾</p> <p>2 USB2.0 x 2 : (réserve)</p> <p>3 Ethernet : raccordement câble Ethernet ¹⁾ pour connexion avec un réseau</p> | <p>4 COM2 (réserve)</p> <p>5 COM1 : raccordement câble Bus iDDC ¹⁾ (câble de l'écran), le raccordement est marqué en outre avec RS485</p> <p>6 DC : raccordement du câble d'alimentation ¹⁾</p> |
|---|---|

¹⁾ câble compris dans le contenu de la livraison.

Construction et fonction**3.4 Cuve**

Le bioréacteur pilote Techfors-S est disponible en trois tailles de cuve de 15, 30 et 42 litres de volume total. Les cuves ne diffèrent que par le nombre de ports et du type de vanne de récolte/prélèvement (vanne de fond).

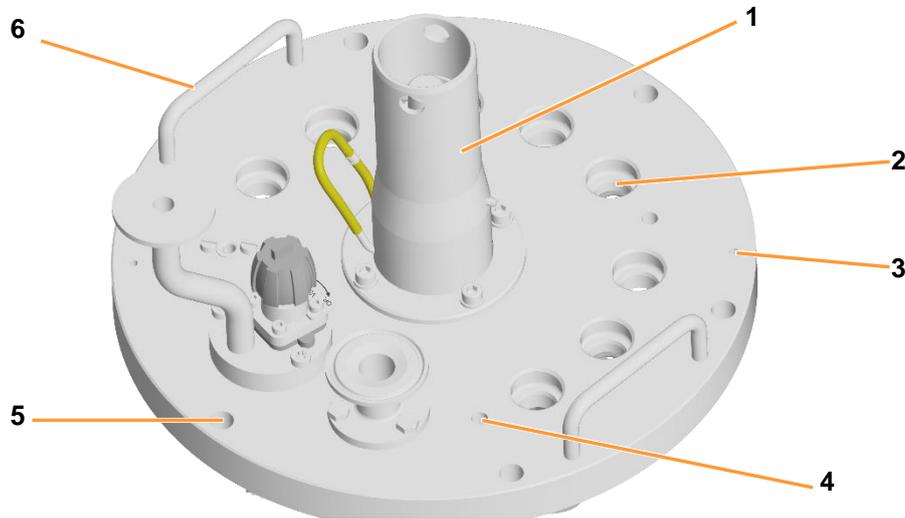
- 1 Couvercle de la cuve
- 2 Bride de cuve
- 3 Enveloppe de cuve
- 4 Manchon Ingold
- 5 Vanne de récolte/prélèvement (vanne de fond)



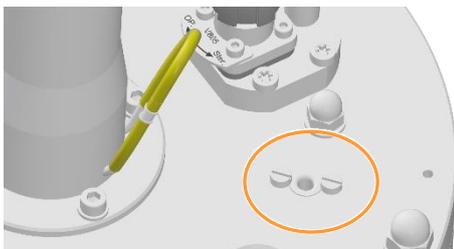
La cuve et tous les composants en contact avec le produit sont en acier inoxydable 316L. L'équipement standard des trois tailles de cuves est décrit dans les chapitres suivants.

Construction et fonction

3.4.1 Couvercle de la cuve

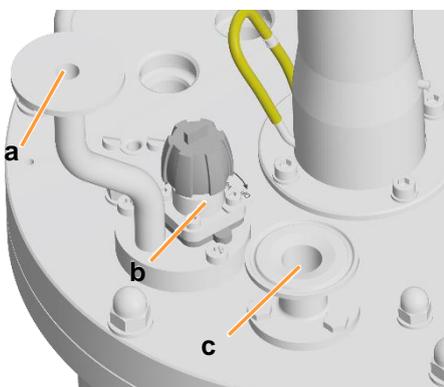


- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Moyeu d'entraînement pour le moteur | 3 | 2 perçages 34 mm pour borne de masse de la sonde antimousse |
| 2 | Port 19 mm (8 ou 9 pièces) pour composants/accessoires comme p. ex. : soupape de sécurité, sonde antimousse, manomètre, lampe de cuve, aiguille(s) d'inoculation, vanne(s) « push valve », etc. | 4 | 4 taraudages pour les chicanes |
| | | 5 | 6 taraudages pour la fixation du couvercle |
| | | 6 | 2 poignées |



Doigt de gant pour sonde température (Pt100)

15 l TV et 30 l TV : il y a ici un port supplémentaire de 10 mm avec doigt de gant pour la sonde température (Pt100).

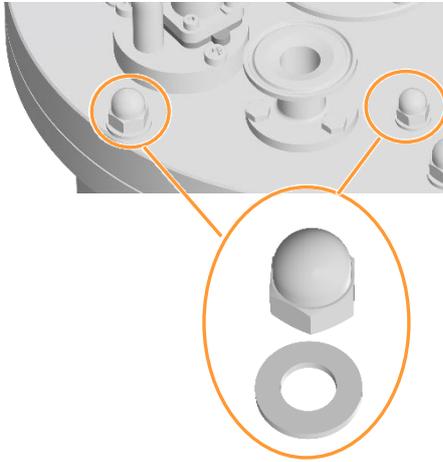


Bride de raccordement (Tri-Clamp) air entrant et gaz de sortie

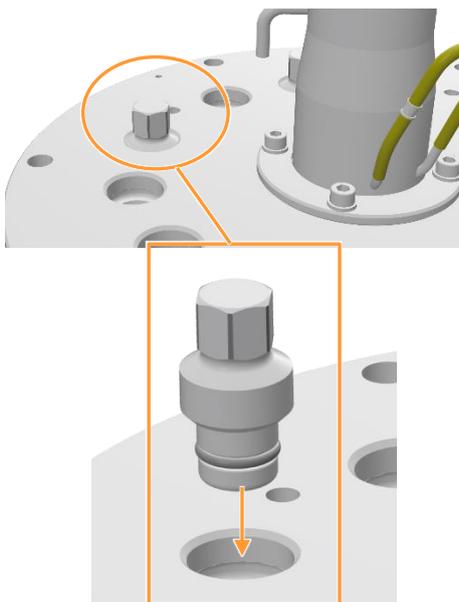
Les brides de raccordement pour l'air entrant (a) avec la vanne à membrane **02.16.01** (b) et pour les gaz de sortie (c) se trouvent sur le couvercle de la cuve.

Construction et fonction

Le couvercle de la cuve est en outre équipé de :

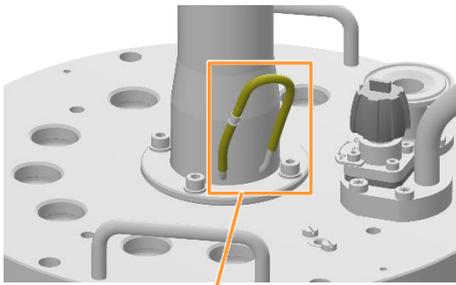


- 4 écrous borgnes M8 avec rondelles pour la fixation des chicanes
- 6 écrous borgnes M10 avec rondelles pour la fixation du couvercle



- Bouchons avec joints toriques fixes pour ports 19 mm

Construction et fonction

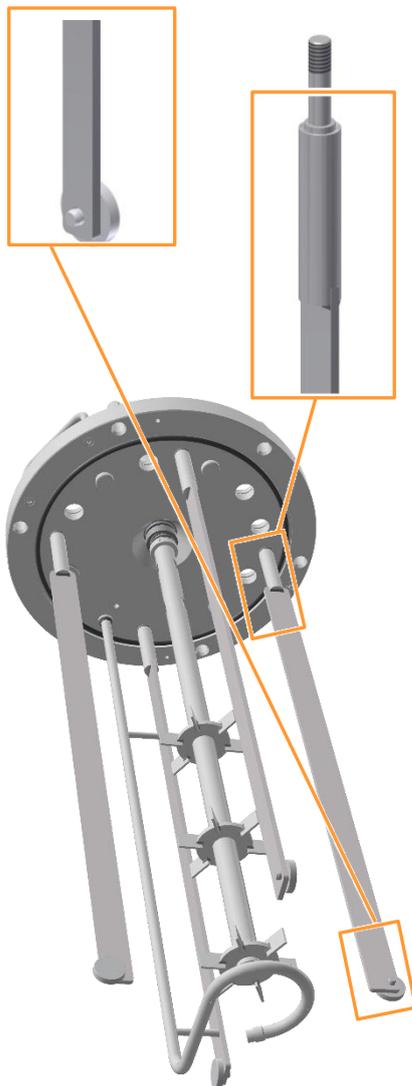


- Manchon de raccordement et tuyau en silicone pour la lubrification du joint mécanique d'étanchéité



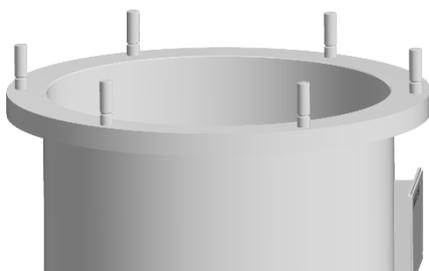
- Joint torique (étanchéité du couvercle)

Construction et fonction



- Arbre d'agitation et 2 ou 3 turbines Rushton, pour plus de détails, se reporter au chapitre « Système d'agitation ».
- Diffuseur de gaz annulaire et 4 chicanes avec supports et patins de guidage. Une chicane est soudée au diffuseur de gaz, pour plus de détails, se reporter au chapitre « Système d'injection de gaz, entrée de gaz ».

3.4.2 Bride de cuve

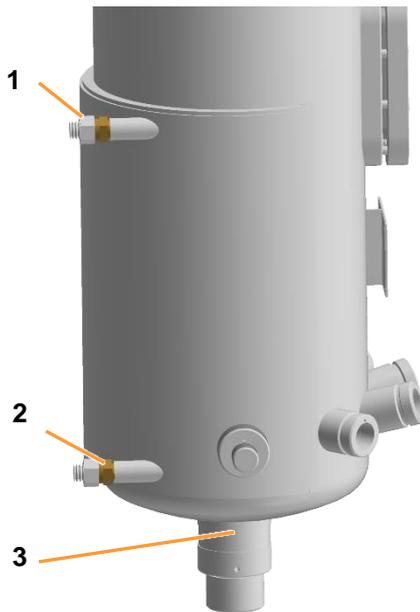


La bride de cuve comporte six goujons filetés pour la fixation du couvercle de la cuve.

Construction et fonction

3.4.3 Enveloppe et fond de cuve

Le fluide dans la cuve est tempéré par l'eau qui circule dans l'enveloppe de cuve. Selon le système de régulation thermique choisi, l'eau est chauffée électriquement ou à la vapeur. Pour plus de détails, se reporter au chapitre « Système de régulation thermique et stérilisation ».



- 1 Sortie d'eau
- 2 Entrée d'eau
- 3 Tubulure de raccordement vanne de récolte/prélèvement

La vanne de récolte/prélèvement (vanne de fond **05.12.01**) ainsi que les flexibles à pression pour l'entrée d'eau et la sortie d'eau de l'enveloppe de cuve sont pré-montés en usine.

Un manomètre installé à demeure à la sortie d'eau de l'enveloppe de la cuve indique la pression dans le système de régulation thermique.

3.4.4 Manchons Ingold

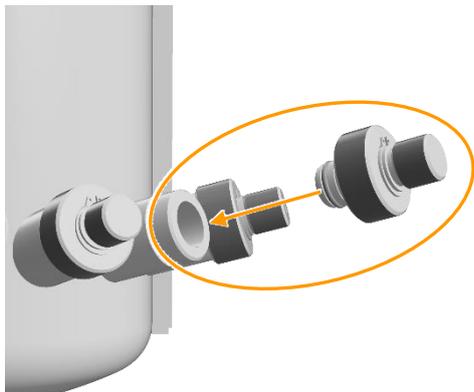


Les manchons Ingold sont facilement accessibles et situés en bas à l'avant de la cuve. Le nombre des manchons Ingold varie selon la cuve, voir Tableau.

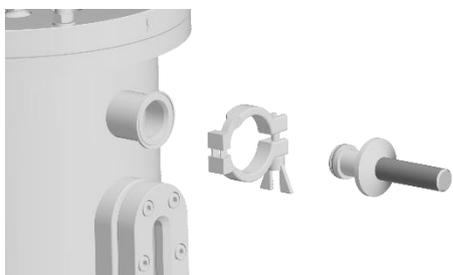
TV Cuve (Volume Total)	Nombre de manchons Ingold iD = 25 mm, G G1-1/4"	
	Droit	Inclinaison 15°
15 l	1	2
30 l	1	3
42 l (figure)	1	4

Les manchons Ingold inclinés sont fournis en standard pour les sondes pH et pO₂ et, dans le cas de la cuve de 42 litres, en plus pour la sonde température. Le manchon Ingold droit sert de réserve ou bien est utilisé la vanne de prélèvement **17.13.01** (en option).

Construction et fonction



Chaque manchon Ingold dispose d'un bouchon avec un joint torique fixe.



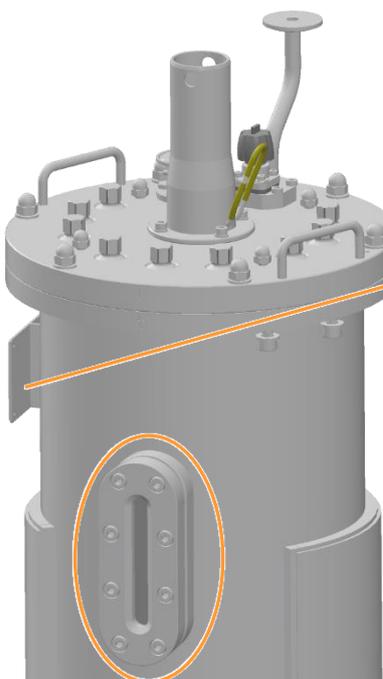
i INFORMATION

Si l'appareil doit être utilisé avec l'unité de NEP mobile (en option) du fabricant de l'appareil, une conception adaptée de la cuve est nécessaire pour cela. Dans ce cas, la cuve est équipée de deux manchons Tri-Clamp supplémentaires avec des bouchons dans la zone supérieure de la cuve.

3.4.5 Plaque signalétique de la cuve et hublot d'observation

Chaque cuve dispose :

- d'une plaque signalétique de la cuve, son contenu est décrit dans le chapitre principal « Informations générales », au chapitre « Plaque signalétique de la cuve ».



INFORS HT		CH-4103 Bottmingen
Kessel-Hersteller	Aermi AG CH-4302 Augst	
Fabriknummer / Baujahr	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CE 0036	Innengefäß / Vessel	Doppelmantel / Double Jacket
Zul. Betriebsüberdruck (bar) / Max. Pressure (bar)	-1 / +3	-1 / +3
Zul. Betriebstemperatur (°C) / Min. and Max. Temperatures (°C)	-10 / +150	-10 / +150
Totalvolumen (Liter) / Total Volume (Liters)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Werkstoff / Material	1.4435	1.4301
Prüfdruck (bar) / Pressure Test (bar)	7.4	7.4
Prüfdatum / Pressure Test Date	<input type="text"/>	<input type="text"/>

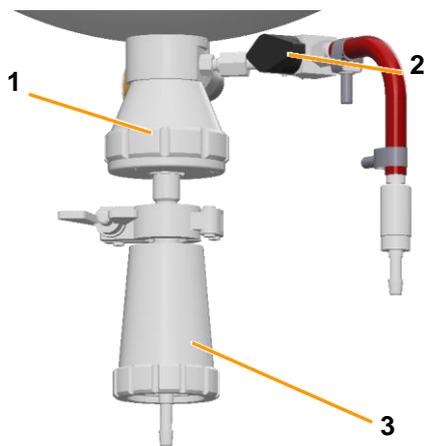
- d'un hublot d'observation (milieu du hublot d'observation = volume utile)

Construction et fonction

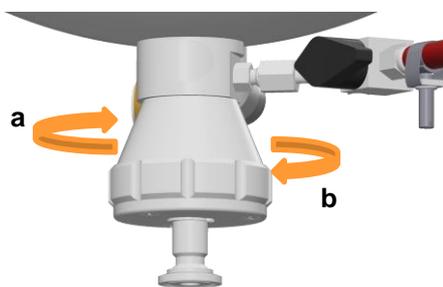
3.5 Vanne de récolte/prélèvement (vanne de fond)

La vanne de récolte/prélèvement combinée (vanne de fond) **05.12.01** est montée en usine dans la tubulure de raccordement au fond de la cuve. De même, le purgeur de vapeur et la conduite de vapeur pure (tuyau à pression) sont déjà prémontés sur la vanne manuelle **05.10.01**. En fonction de la taille de la cuve, un type de vanne différent est disponible.

Type de vanne 15 l TV et 30 l TV



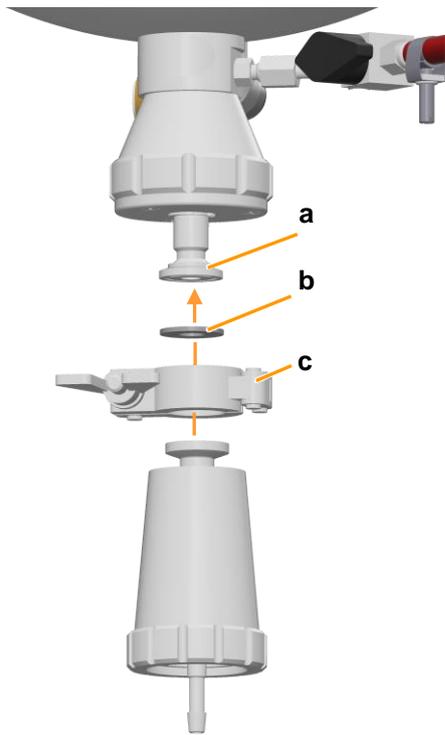
- 1 Vanne de récolte/prélèvement **05.12.01**
- 2 Vanne de vapeur pure (vanne **05.10.01**) avec conduite de vapeur (tuyau à pression)
- 3 Purgeur de vapeur



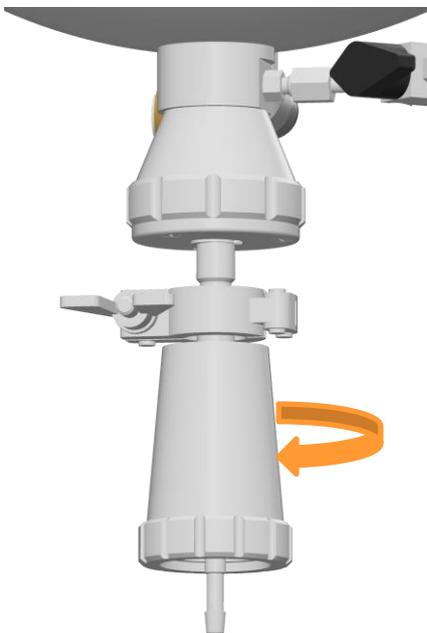
La vanne de récolte/prélèvement s'ouvre et se ferme manuellement :

- Pour ouvrir la vanne : la tourner dans le sens des aiguilles d'une montre (a).
- Pour fermer la vanne : la tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (b).

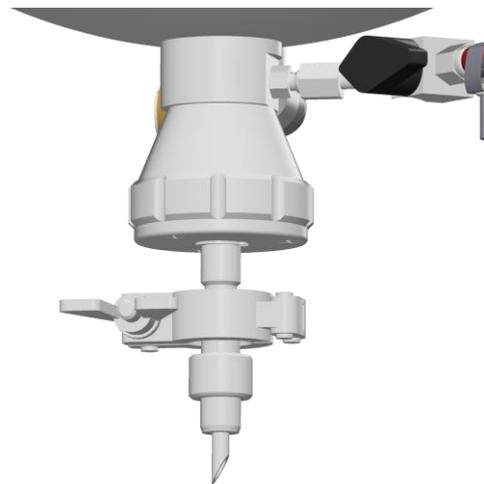
Construction et fonction



Le purgeur de vapeur pour la stérilisation est fixé à l'aide d'une attache (c) et d'un joint plat (b) sur la bride de raccordement (a) de la vanne de récolte/prélèvement..

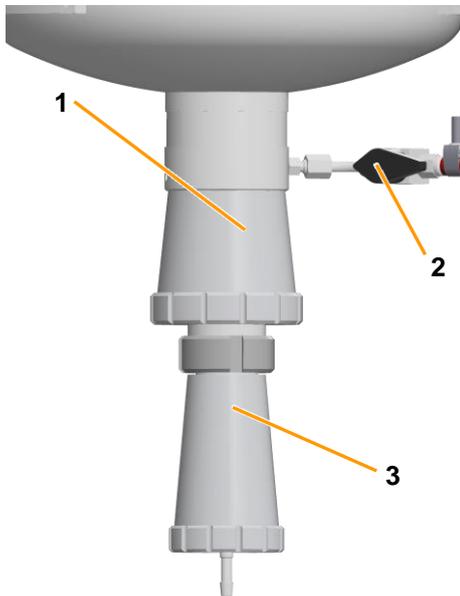


Pour le prélèvement, le purgeur de vapeur est dévissé de l'aiguille dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

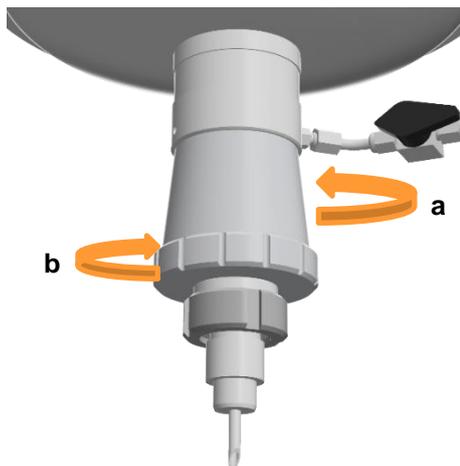


Construction et fonction

Type de vanne 42 I TV



- 1 Vanne de récolte/prélèvement **05.12.01**
- 2 Vanne de vapeur pure (vanne **05.10.01**) avec conduite de vapeur (tuyau à pression)
- 3 Purgeur de vapeur

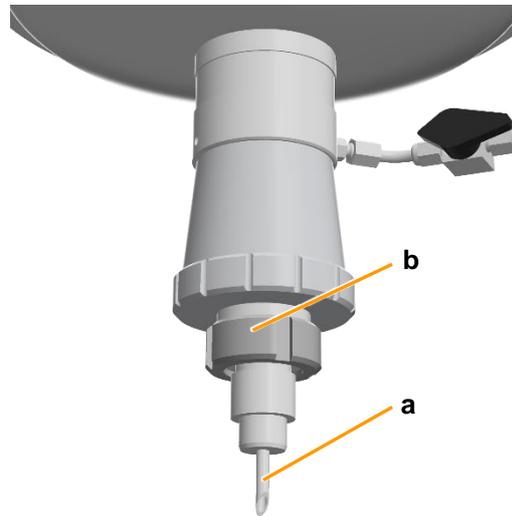


La vanne de récolte/prélèvement s'ouvre et se ferme manuellement :

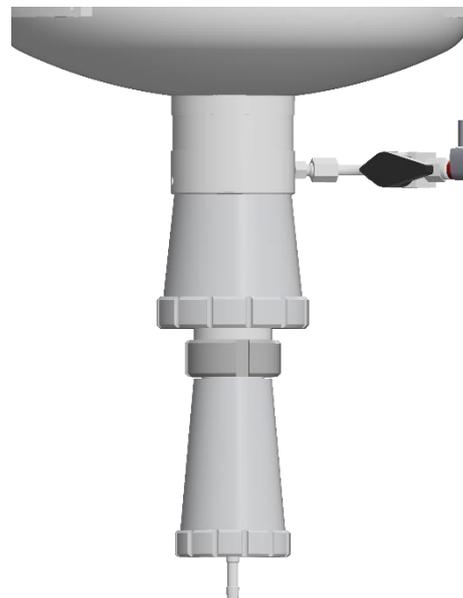
- Pour ouvrir la vanne : la tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (a).
- Pour fermer la vanne : la tourner dans le sens des aiguilles d'une montre (b).

Construction et fonction

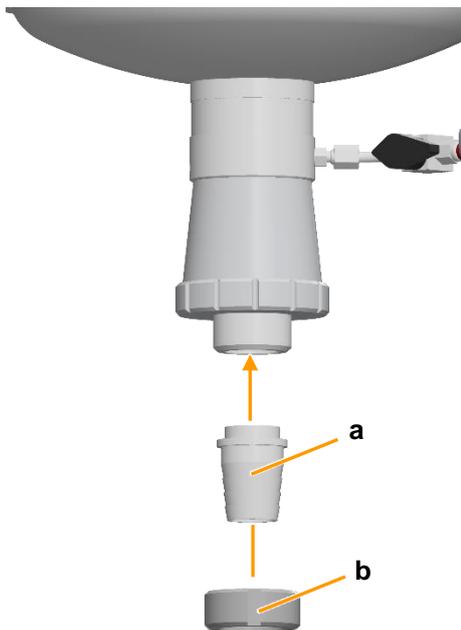
Ce type de vanne possède un insert de vanne avec une aiguille (a) pour le prélèvement. L'insert de la vanne est inséré dans la vanne de récolte/prélèvement et fixé à l'aide d'un écrou cannelé (b).



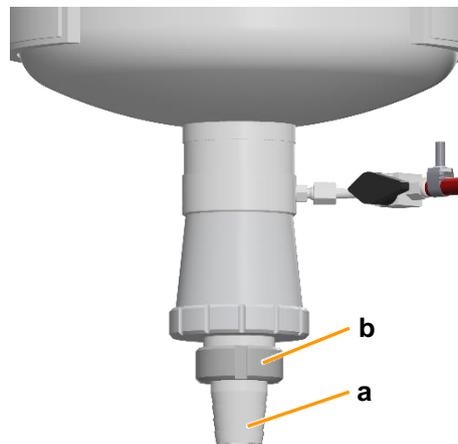
Le purgeur de vapeur pour la stérilisation est vissé dans le sens des aiguilles d'une montre sur l'insert de la vanne.



Construction et fonction



Pour la récolte/vidange, un insert de vanne avec manchon (a) est utilisé pour raccorder le tuyau côté exploitant. Celui-ci est également fixé à l'aide d'un écrou cannelé (b).



La stérilisation de la vanne de récolte/prélèvement est démarrée via le logiciel pour écran tactile au niveau de la console de commande. Pour les détails, voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».

Le prélèvement et la récolte/vidange sont décrits en général dans le chapitre principal « Culture », dans les chapitres « Prélèvement » et « Récolte/vidange ».

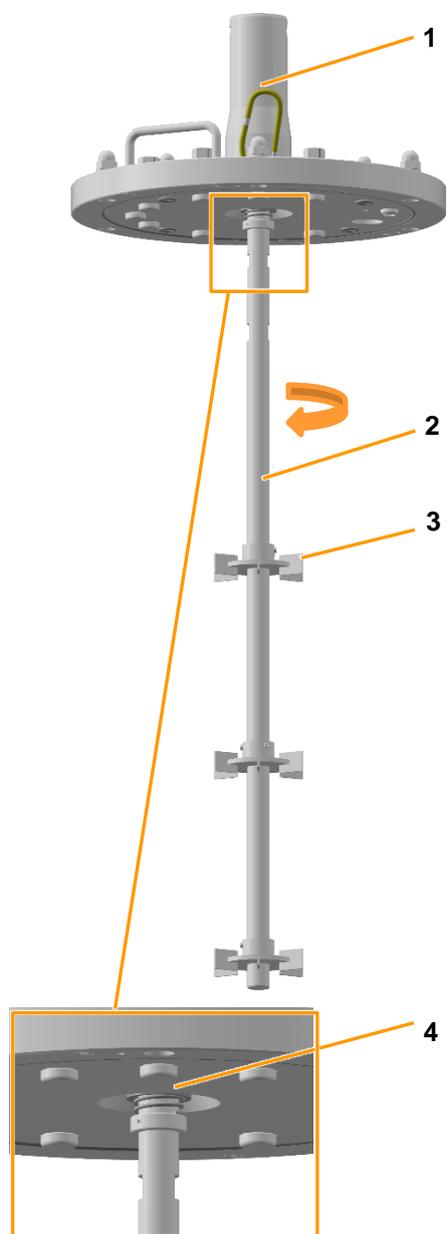
3.6 Affichage de la pression de la cuve (manomètre)



La pression maximale autorisée dans la cuve est de 3,0 bars. Le manomètre **08.30.01** indique la pression dans la cuve dans une plage de 0 à 4,0 bars. Le manomètre dispose de deux échelles de mesure différentes. L'échelle extérieure correspond à la pression à une température de cuve de 25 °C. L'échelle intérieure correspond à la pression à une température de cuve de 121 °C. Deux marques rouges indiquent la plage de pression non admissible de la cuve.

Le manomètre est équipé d'un joint torique (a) et est monté dans un port 19 mm dans le couvercle. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Monter le manomètre ».

3.7 Système d'agitation



- 1 Moyeu d'entraînement
- 2 Arbre d'agitation
- 3 Turbine
- 4 Joint mécanique d'étanchéité

L'arbre d'agitation est entraîné par le haut et tourne dans le sens des aiguilles d'une montre (vers la droite/vue du dessus). L'arbre d'agitation est vissé sur le moyeu d'entraînement dans le couvercle et rendu étanche par un joint mécanique d'étanchéité à action simple.



PRECAUTION

Des manipulations sur le joint mécanique d'étanchéité peuvent entraîner des dommages de celui-ci !

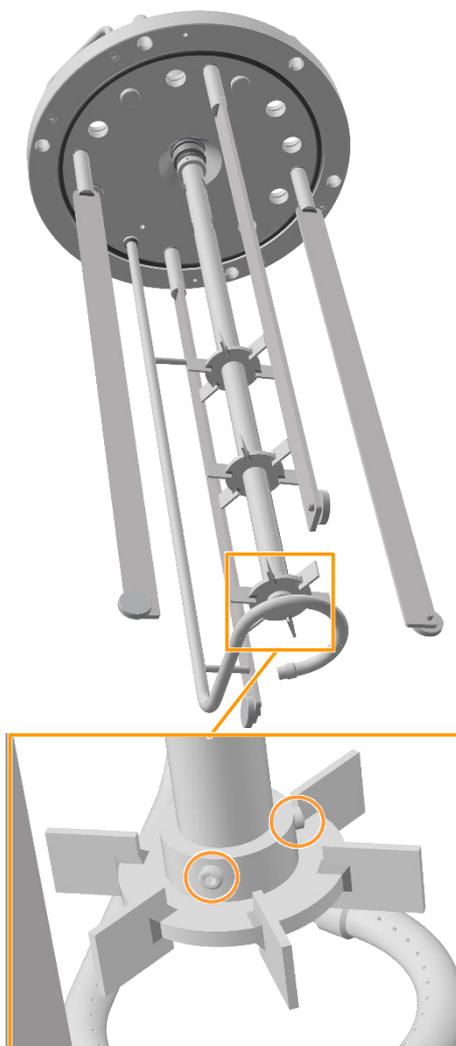
Le joint mécanique d'étanchéité doit être lubrifié en permanence. Pour ce faire, deux manchons de raccordement avec un tuyau en silicone se trouvent sur le moyeu d'entraînement.

Pour plus de détails sur la lubrification, voir le chapitre principal « Nettoyage et entretien », chapitre « Lubrifier le joint mécanique d'étanchéité ».

Construction et fonction

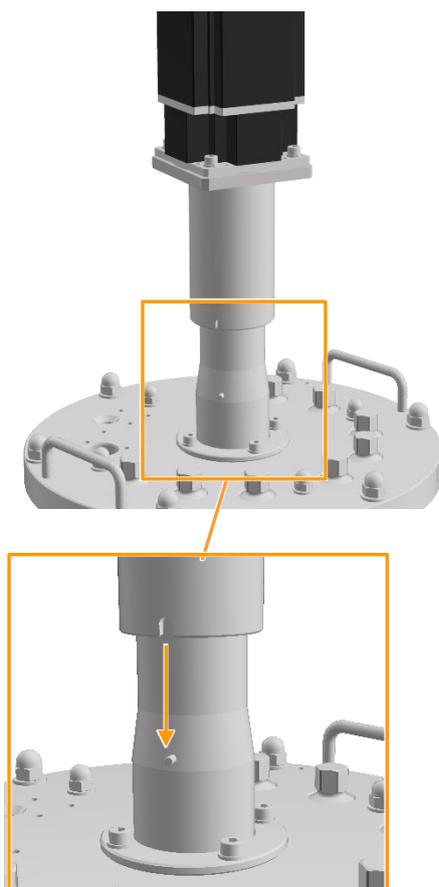
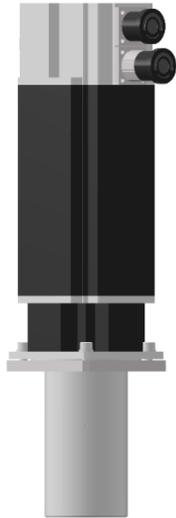
3.7.1 Turbines

Deux (15 l TV) ou trois (30 l et 42 l TV) turbines Rushton sont fixées à l'arbre d'agitation au moyen de vis sans tête, en fonction de la taille de la cuve.



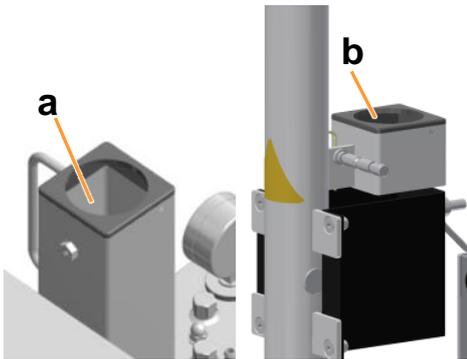
3.7.2 Moteur

Un servomoteur refroidi par air est utilisé comme moteur.



Pour l'accoupler, il suffit de l'enfiler sur le moyeu d'entraînement sur le couvercle de la cuve. Ce faisant, aligner la rainure sur le moteur avec la goupille sur le moyeu d'entraînement. Celui-ci bloque le moteur dans sa position.

Construction et fonction

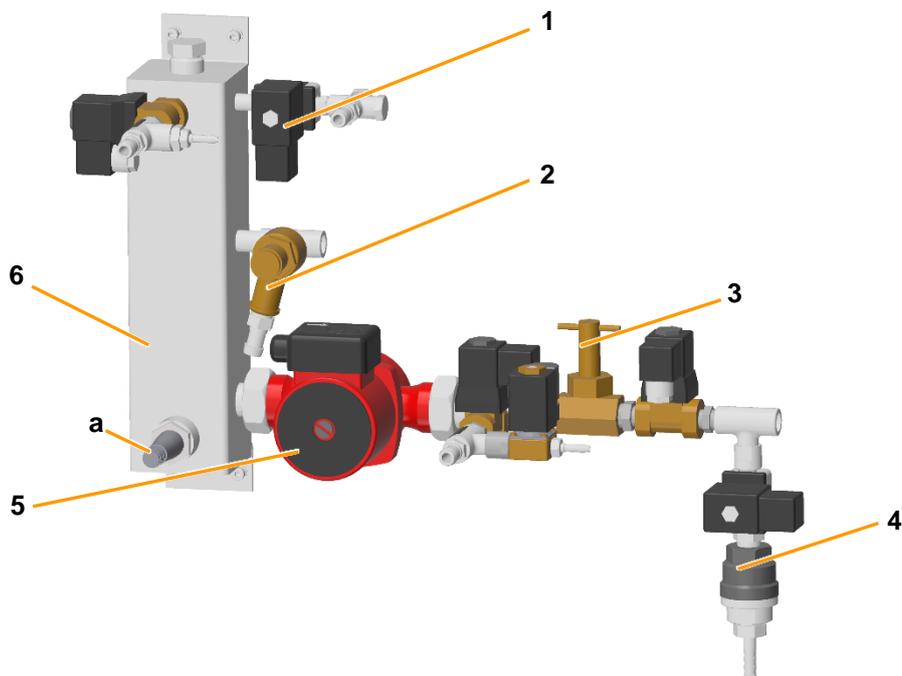


Après accouplement, le moteur peut être enfiché dans l'orifice prévu à cet effet (a) ou sur la colonne centrale.

Si l'équipement de levage (en option) pour le couvercle de la cuve est utilisé, le moteur est enfiché dans le support (b) sur l'équipement de levage.

3.8 Système de régulation thermique et stérilisation

Le système de régulation thermique est constitué d'un élément de chauffage et d'une pompe de circulation, qui assure la circulation du liquide de chauffage/refroidissement dans l'enveloppe de cuve. La figure ci-dessous montre l'exemple du système de régulation thermique avec chauffage électrique.



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Électrovanne (01.06.03) | 4 | Purgeur de vapeur (01.20.01) |
| 2 | Soupape de sécurité (01.08.01) avec tétine pour tuyau (Ø 13 mm) | 5 | Pompe de circulation (01.22.01) |
| 3 | Contrôleur de débit (01.43.01) | 6 | Élément de chauffage avec cartouche chauffante (a) |

Construction et fonction

Chauffage

Selon la variante choisie du système de régulation thermique, l'élément chauffant est doté d'une cartouche chauffante électrique ou d'une buse d'injection pour l'injection directe de vapeur.

Refroidissement

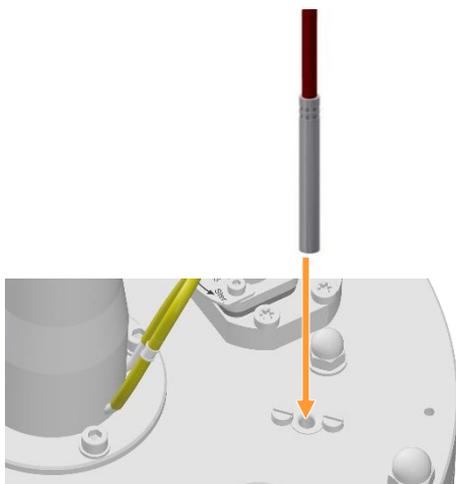
Le refroidissement est assuré par l'eau de la ville ou par un système d'eau de refroidissement fourni par l'exploitant. L'eau est introduite directement dans l'enveloppe de cuve ou dans le circuit de régulation thermique.

En option, des robinets à boisseau sphérique à 3 voies à l'entrée et à la sortie de l'eau permettent de passer manuellement de l'eau de ville à l'eau refroidie. Les robinets à boisseau sphérique sont marqués en conséquence.

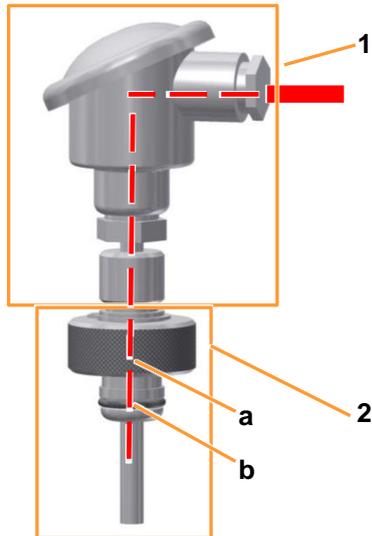
Mesure de la température

La température dans la cuve est mesurée au moyen de thermomètres à résistance (Pt100).

15 l et 30 l TV : ici, la sonde de température est insérée dans un doigt de gant dans le couvercle de la cuve.



Construction et fonction



42 l TV : ici, le thermomètre à résistance possède une tête de raccordement et un manchon à visser pour le montage dans un manchon Ingold en biais sur la cuve.

- 1 Tête de raccordement
- 2 Manchon à visser avec :
 - a) écrou-raccord
 - b) joint torique

Un joint torique sur le manchon à visser sert de joint d'étanchéité. La sonde température est fixée dans le manchon Ingold en serrant l'écrou-raccord sur le manchon à visser.

Régulation de la température

La régulation de la température s'effectue par des électrovannes dans le circuit de régulation thermique. Le circuit de régulation thermique est sécurisé contre une surpression excessive (>3 bars) par une soupape de sécurité certifiée CE.

Description du circuit : Enveloppe de cuve – Élément de chauffage – Pompe de circulation – Enveloppe de cuve.

Indication de pression

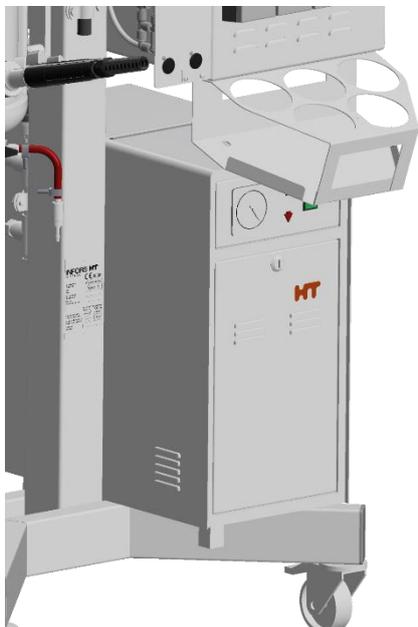
La pression maximale autorisée dans le système de régulation thermique est de 3,0 bar. Le manomètre 01.30.01 indique la pression dans une plage de -1,0 à +4,0 bar. Le manomètre est préinstallé en usine et se trouve à la sortie d'eau de l'enveloppe de la cuve.



Stérilisation

Le fluide à stériliser est chauffé et stérilisé grâce à l'injection de vapeur dans l'enveloppe de cuve. La vapeur produite par le liquide dans la cuve stérilise en même temps le filtre d'arrivée d'air et de

Construction et fonction



gaz de sortie. L'ensemble du processus est automatique et commandé par le logiciel pour écran tactile.

La vapeur est injectée soit par l'alimentation en vapeur de l'exploitant, soit par un générateur de vapeur intégré en option (exemple illustré à gauche).

La vanne de récolte/prélèvement (vanne de fond **05.12.01**) est stérilisée par une conduite séparée avec de la vapeur pure de la même alimentation en vapeur. La même chose est valable pour la vanne de prélèvement **17.13.01** en option et la ligne de feed restérilisable en option.

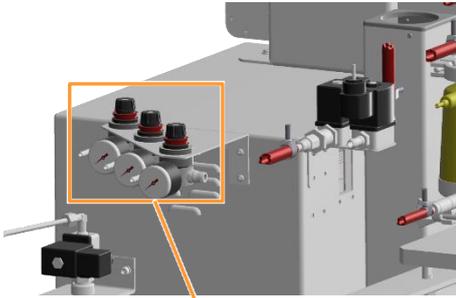
Pour les détails concernant tous les processus de stérilisation, voir le chapitre principal « Utilisation du logiciel pour écran tactile », chapitre « SIP – Stérilisation in situ » avec tous les sous-chapitres.

3.9 Système d'injection de gaz

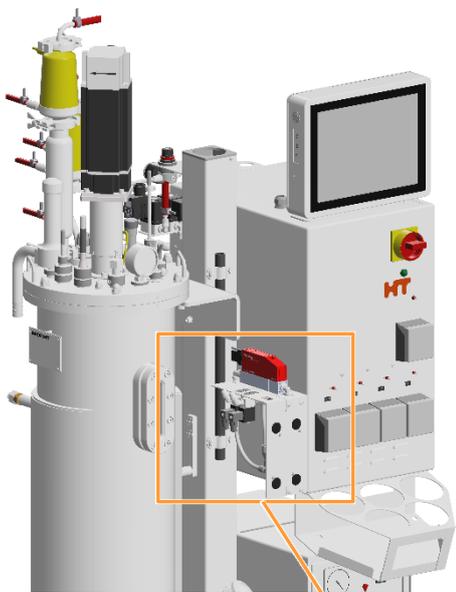
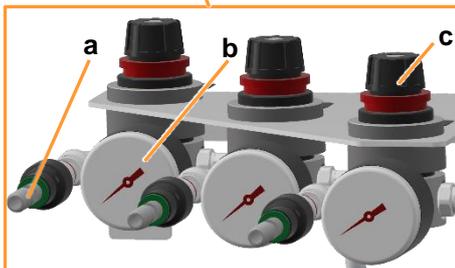
Les gaz suivants peuvent être utilisés :

- Air (Air)
- Oxygène (O₂)
- Azote (N₂)

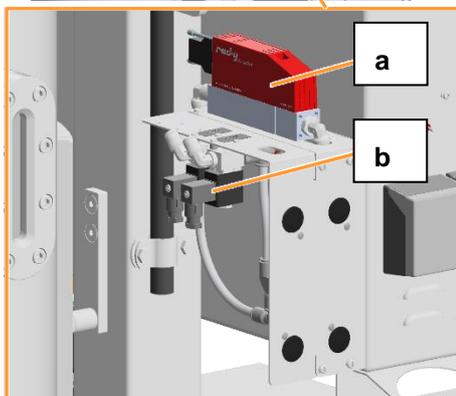
Construction et fonction



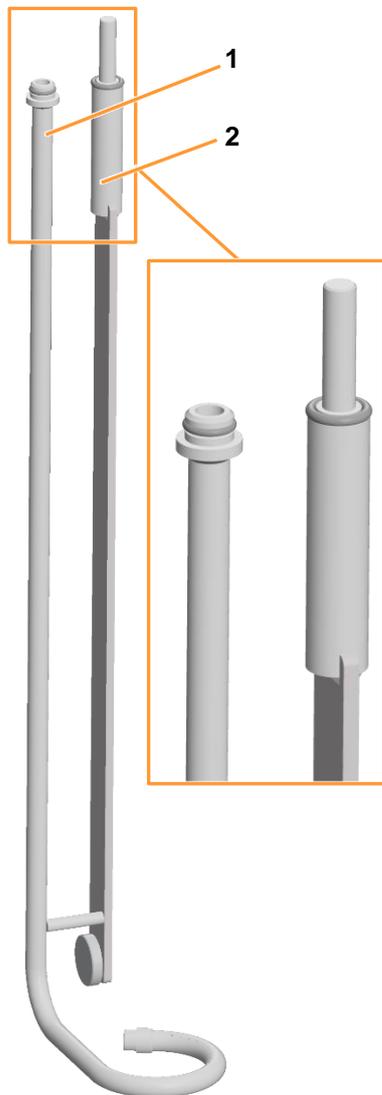
Les raccordements aux gaz se trouvent au dos de l'appareil et les gaz sont notés. Chaque raccordement au gaz dispose d'une vanne de retenue (a), d'un manomètre (b) et d'un réducteur de pression (c). Le nombre de raccordements varie selon la configuration.



En fonction de la stratégie d'injection de gaz, l'appareil est équipé et configuré avec les unités d'injection de gaz correspondantes, c'est-à-dire des rotamètres, des électrovannes et des régulateurs du débit massique. L'exemple de gauche montre un régulateur du débit massique (a) et deux électrovannes (b).



3.9.1 Entrée de gaz



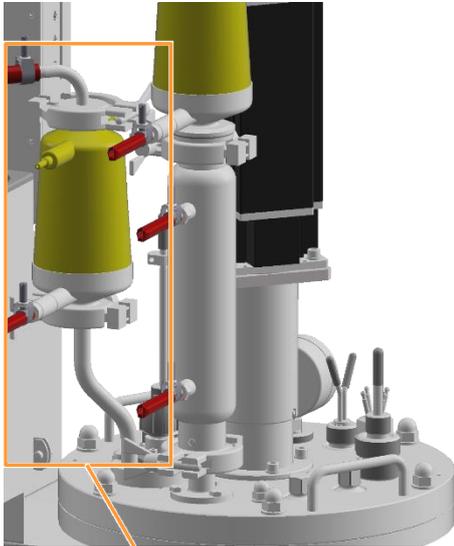
- 1 Diffuseur de gaz annulaire
- 2 Chicane (tôle de déflexion)

L'alimentation en gaz dans la cuve se fait par un diffuseur de gaz annulaire. Afin de stabiliser le diffuseur de gaz dans la cuve, il est solidement soudé à l'une des quatre chicanes.

Le diffuseur de gaz est équipé d'un joint torique à l'extrémité supérieure et est monté dans le port où se trouve la vanne à membrane 805 (voir section suivante). La chicane est vissée dans le trou taraudé correspondant du couvercle de la cuve et est fixée au couvercle de la cuve avec des rondelles et des écrous hexagonaux (M8) comme les trois autres chicanes.

Construction et fonction

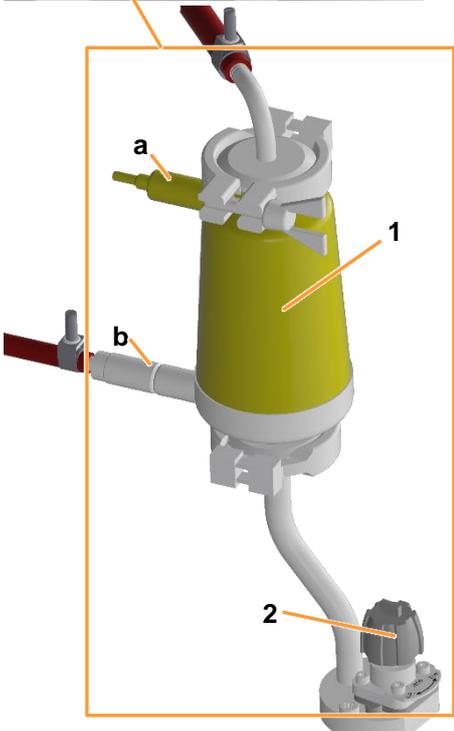
3.9.2 Filtre d'entrée d'air et vanne 02.16.01



- 1 Filtre d'entrée d'air
- 2 Vanne **02.16.01**

Un filtre à membrane stérilisable à la vapeur est utilisé dans la ligne d'injection des gaz. La vanne **02.16.01** sur le couvercle de la cuve dirige le gaz de procédé/mélange de gaz de procédé dans le diffuseur de gaz pendant le bioprocédé en cours et l'air dans l'espace de tête pendant la phase de refroidissement de la stérilisation complète. L'actionnement de la vanne est manuel :

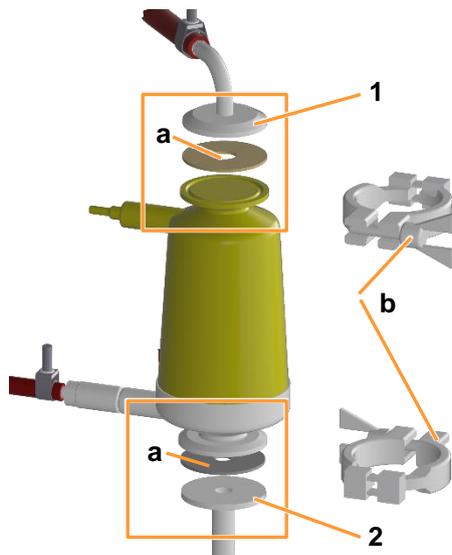
- Position **STER** : position de la vanne pendant la stérilisation.
- Position **OP** : Une fois que la stérilisation est terminée et que la température d'inoculation présélectionnée pour le bioprocédé est atteinte, la vanne doit être remise en position **OP**.



Des instructions appropriées sont également données, dans la séquence correspondante du processus, dans le logiciel pour écran tactile.

Le filtre possède deux vannes rotatives manuelles. Le tuyau de condensat est raccordé au niveau de la vanne rotative (b) inférieure. Cette vanne doit être ouverte. La vanne rotative supérieure (a) n'est pas utilisée et doit être fermée.

Construction et fonction



- 1 Bride tuyau d'injection des gaz
- 2 Bride couvercle de la cuve

Le filtre d'entrée d'air est fixé avec une attache (b) et un joint plat (a) sur la bride du couvercle de la cuve. Il en va de même pour le raccordement du tuyau d'injection des gaz au filtre d'entrée d'air.

3.9.3 Stratégie d'injection des gaz

Les variantes suivantes sont disponibles pour la stratégie d'injection des gaz :

Basic

- Commande manuelle du débit via le rotamètre.
- Mélange de gaz par électrovannes.

Standard

- Régulation du débit par un régulateur du débit massique électronique.
- Mélange de gaz par électrovannes.

High End

Réglage du débit et mélange de gaz par régulateur du débit massique électronique, 1 par gaz.

3.9.4 Système de mélange des gaz

Le mélange de plusieurs gaz s'effectue avant l'introduction dans la cuve. La composition du mélange de gaz est réglée et commandée via le logiciel pour écran tactile.

Une description détaillée du logiciel pour écran tactile est fournie dans le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».

Construction et fonction

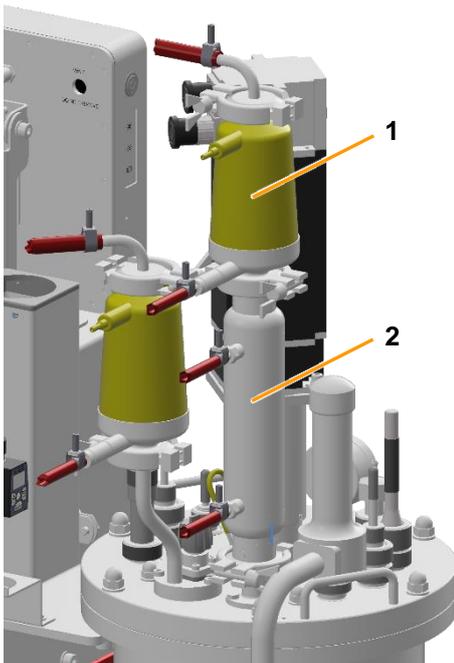
3.10 Gaz de sortie

La pression à l'intérieur de la cuve peut augmenter au cours de chaque culture, même sans injection de gaz activée, en raison du chauffage ou de la production de gaz. Pour cette raison, il est impératif qu'une ligne de gaz de sortie soit prévue pour tous les processus de culture dans un bioréacteur.

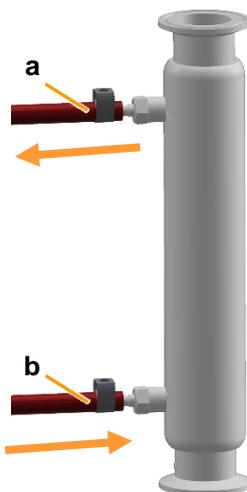
- 1 Filtre de gaz de sortie
- 2 Condenseur de gaz de sortie

Les gaz de sortie s'écoulent dans l'atmosphère via le condenseur de gaz de sortie, le filtre de gaz de sortie et une électrovanne (**03.06.01**, non représentée), ou dans la ligne de gaz de sortie de l'exploitant ou dans un système de ventilation correspondant.

En option, la pression dans la cuve peut être contrôlée par une vanne de régulation de pression (**03.41.01**) dans la ligne de gaz de sortie et un capteur de pression sur la cuve. Pour les détails, voir le chapitre principal « Options », chapitre « Régulation de pression ». L'analyse des gaz de sortie pendant le bioprocédé en cours est également possible en option. Pour les détails, voir le chapitre principal « Options », chapitre « Analyse des gaz de sortie ».



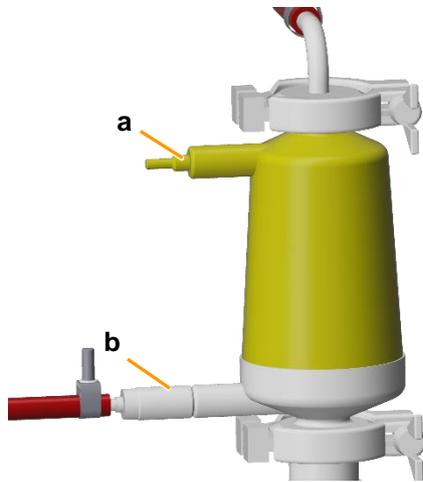
3.10.1 Condenseur de gaz de sortie



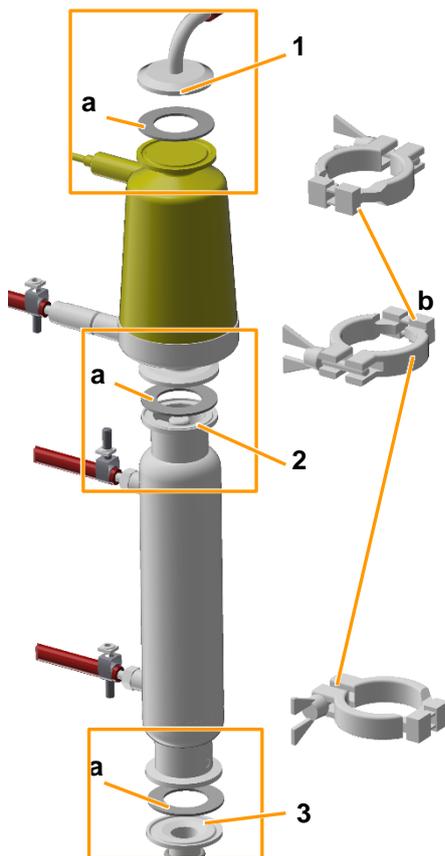
Le condenseur de gaz de sortie sèche le gaz de sortie par condensation et empêche ainsi que l'humidité bloque le filtre de gaz de sortie. En même temps, il empêche la perte d'eau dans le milieu de culture.

Le condenseur de gaz de sortie est équipé de tuyaux à pression pour l'amenée d'eau (b) et le retour (a). L'eau est fournie par l'alimentation du système de régulation thermique et est alimentée automatiquement pendant le bioprocédé et la stérilisation complète selon les séquences du processus programmées en conséquence.

3.10.2 Filtre de gaz de sortie



Un filtre à membrane hydrophobe stérilisable à la vapeur, de type Novasip, est utilisé comme filtre de gaz de sortie. Le filtre possède deux vannes rotatives manuelles. Le tuyau de condensat est raccordé au niveau de la vanne rotative (b) inférieure. Cette vanne doit être ouverte. La vanne rotative supérieure (a) n'est pas utilisée et doit être fermée.



- 1 Bride tuyau de gaz de sortie
- 2 Bride supérieure condenseur de gaz de sortie
- 3 Bride couvercle de la cuve

Le filtre de gaz de sortie est fixé avec une attache (b) et un joint plat (a) sur la bride supérieure du condenseur de gaz de sortie. Il en va de même pour le raccordement du tuyau de gaz de sortie au filtre de gaz de sortie et le raccordement du condenseur de gaz de sortie à la bride du couvercle de la cuve.

Construction et fonction

3.11 Régulation du pH

La valeur du pH dans le milieu de culture est mesuré par la sonde pH et régulé par l'addition d'un réactif (acide, base). L'ajout d'un agent acide et d'un agent basique est réalisé à l'aide des deux pompes péristaltiques *Acid* (acide) et *Base* (basique).

Les réactifs se trouvent dans des flacons de réactif qui sont reliés par des tuyaux p. ex. à une vanne « push valve » ou à une aiguille d'inoculation dans le couvercle de la cuve et aux deux pompes.

3.11.1 Système de mesure

Selon la variante sélectionnée, le système de mesure pour pH est équipé et configuré pour des sondes analogiques ou numériques du fabricant METTLER ou pour des sondes numériques du fabricant HAMILTON.

Variante METTLER analogique

- Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence)
- Type : 405-DPAS-SC-K8S/120

Variante METTLER numérique

- Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence) avec électronique intégrée
- Type : InPro 3253i, ISM

Variante HAMILTON numérique

- Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence) avec électronique intégrée
- Type : Easyferm Plus ARC



INFORMATION

Les sondes pH du type Easyferm Plus ARC sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation, la maintenance et le stockage des sondes pH, consulter la documentation séparée du fabricant des sondes. Lire attentivement les consignes et les respecter.

Construction et fonction

Étalonnage

En règle générale : L'étalonnage d'une sonde pH s'effectue toujours **AVANT** la stérilisation. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Sonde pH, étalonnage ».



INFORMATION

Si la sonde pH a déjà été étalonnée en externe, le bioréacteur utilise ces données et la procédure d'étalonnage de la console de commande est omise. Ne s'applique qu'aux sondes pH numériques.

Montage

La sonde pH est montée dans un manchon Ingold dans la cuve. Les adaptateurs de raccordement appropriés des fabricants de sondes sont fournis avec les sondes.

Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Monter et raccorder la sonde pH ».

3.12 Régulation du pO₂

La saturation en oxygène du milieu (de la culture) est mesurée par une sonde pO₂ et peut être influencée de la manière suivante :

Augmentation du pO₂

La teneur en oxygène dissous dans le milieu (pO₂) peut être augmentée par les mesures suivantes :

- Augmentation de la vitesse du système d'agitation
- Augmentation du débit volumique de gaz (air et/ou oxygène)
- Augmentation de la teneur en oxygène dans le mélange gazeux.

Ces mesures peuvent être utilisées en combinaison.

Réduction du pO₂

Pour les processus en anaérobiose, il est possible d'injecter de l'azote, de sorte que l'oxygène dissous dans le milieu est déplacé.

Pour les détails concernant la régulation du pO₂ (cascades), voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».

Construction et fonction

3.12.1 Système de mesure

Selon la variante sélectionnée, le système de mesure pour pO₂ est équipé et configuré pour des sondes analogiques ou numériques du fabricant METTLER ou pour des sondes numériques du fabricant HAMILTON.

Variante METTLER analogique

- Avec sonde pO₂ ampérométrique / polarographique classique
- Type : InPro 6820

Les sondes pO₂ polarographiques doivent être polarisées lors de la mise en service ou après avoir été débranchées de la source de tension.

Variante METTLER numérique

- Sonde pO₂ avec opto-électronique intégrée
- Type : InPro6860i, ISM, choix :
 - Classique, avec Opto-Cap droit
 - HD, avec Opt-Cap coudé avec technologie « Anti-Bubble » signal de mesure sans bruit

Variante HAMILTON numérique

- Sonde pO₂ avec opto-électronique intégrée
- Type : Visiform DO ARC, choix :
 - ODO-Cap H0, droit, applications standard
 - ODO-Cap H2, convexe, plus robuste, temps de réponse légèrement plus long



INFORMATION

Les sondes pO₂ numériques sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation, la maintenance et le stockage des sondes pO₂, consulter la documentation séparée du fabricant des sondes. Lire attentivement les consignes et les respecter.

Mesure et étalonnage

En règle générale : Contrairement à, p. ex. la mesure de pH qui est étalonnée sur les valeurs de mesure absolues, l'étalonnage de la mesure d'oxygène se déroule toujours sur un point de référence

Construction et fonction

relatif. Pour ce faire, l'étalonnage est défini sur 100 % de saturation d'oxygène relative, la plupart du temps avec de l'air à vitesse d'agitation maximale et taux d'injection de gaz maximal. La concentration absolue de l'oxygène dissous en mmol/l peut donc varier pour une saturation de 100 % en fonction du processus.



INFORMATION

Selon les spécifications de l'utilisateur, la sonde pO₂ est étalonnée avant le remplissage du milieu ou après, dans le milieu préparé.

Pour plus de détails concernant l'étalonnage, voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Sonde pO₂, étalonnage ».

Montage

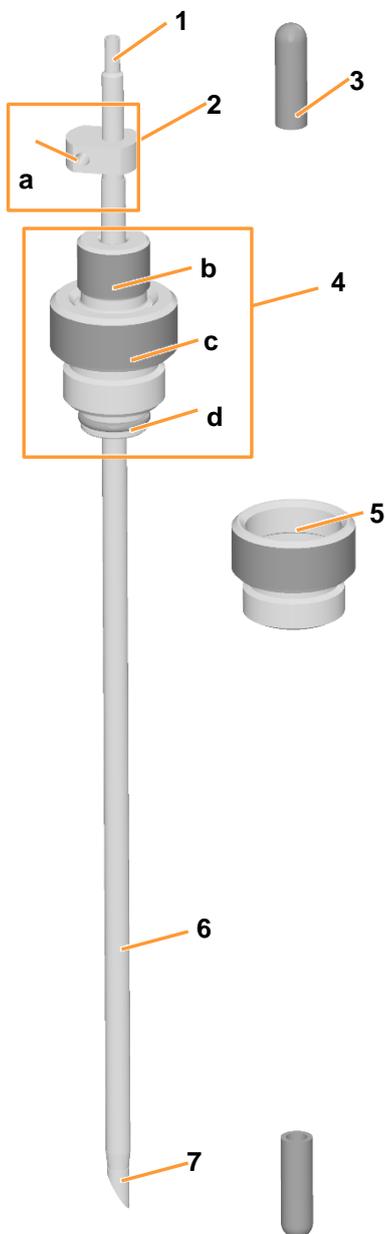
La sonde pO₂ est montée dans un manchon Ingold dans la cuve. Les sondes analogiques pO₂ METTLER sont conçues de manière à pouvoir être montées directement dans le manchon Ingold. Les adaptateurs de raccordement appropriés des fabricants de sondes pour les sondes pO₂ numériques sont fournis avec les sondes.

Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Monter et raccorder la sonde pO₂ ».

3.13 Régulation antimousse

La mousse empêche l'échange de gaz entre le milieu de culture et la phase gazeuse dans l'espace de tête. Le filtre de gaz de sortie peut être bloqué par de la mousse, ce qui augmente la pression dans la cuve. Ceci peut être évité par diverses mesures. La méthode la plus courante consiste à réduire la mousse en ajoutant un agent antimousse. L'agent antimousse se trouve dans un flacon de réactif qui est raccordé à la sonde antimousse et à la pompe antimousse par un tuyau. La sonde antimousse est également une aiguille de dosage. En cas de contact entre la sonde et la mousse ou le liquide, la pompe antimousse est activée et de l'agent antimousse est ajouté via l'aiguille de dosage.

Construction et fonction



Sonde antimousse

La sonde antimousse est fournie avec une bague porte septum séparée et est équipée de deux capuchons de protection non stérilisables. La profondeur de montage de la sonde antimousse peut être ajustée lorsque la vis creuse est desserrée.

- 1 Raccord de tuyau
- 2 Tête de la sonde avec raccordement du câble (a)
- 3 Capuchon de protection
- 4 Manchon de blocage avec vis creuse (b) et manchon de serrage avec filetage (c) et joint torique (d)
- 5 Bague porte septum
- 6 Aiguille de dosage avec isolation transparente
- 7 Extrémité de sonde/d'aiguille (pointue !)



INFORMATION

La sonde antimousse ne peut pas être stérilisée en place et doit donc être autoclavée séparément.

La préparation et le montage de la sonde antimousse et le raccordement du câble de la sonde sont décrits dans le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Préparer la sonde antimousse » et dans le chapitre « Monter la sonde antimousse et raccorder le câble de la sonde ».

3.14 Dispositifs de sécurité

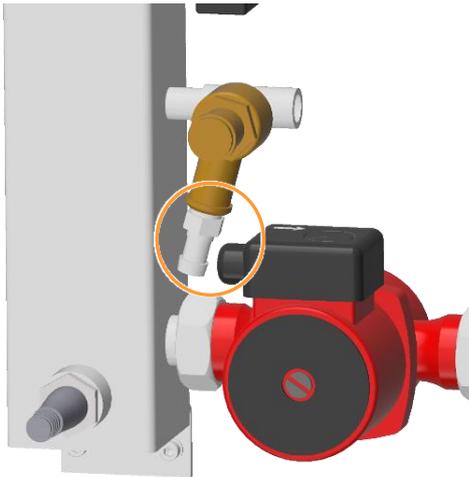
3.14.1 Soupapes de sécurité

Toutes les soupapes de sécurité utilisées sont des composants homologués TÜV. Comme pour tous les composants dédiés à la sécurité, elles doivent être intégrées à un plan de maintenance. Dans le cas contraire, la sécurité d'exploitation ne peut pas être garantie.

Construction et fonction

En outre, l'exploitant est tenu de soumettre les soupapes de sécurité à un contrôle régulier conformément aux prescriptions nationales. Des informations plus détaillées sur les soupapes de sécurité sont disponibles dans les documentations correspondantes des fabricants.

3.14.1.1 Soupape de sécurité du circuit de régulation thermique



La soupape de sécurité présente dans le circuit de régulation thermique protège l'enveloppe de cuve contre toute surpression inadmissible. Elle est montée et réglée par le fabricant d'appareil. L'opérateur n'est normalement pas tenu de manipuler cette vanne au cours d'un fonctionnement normal de l'appareil.

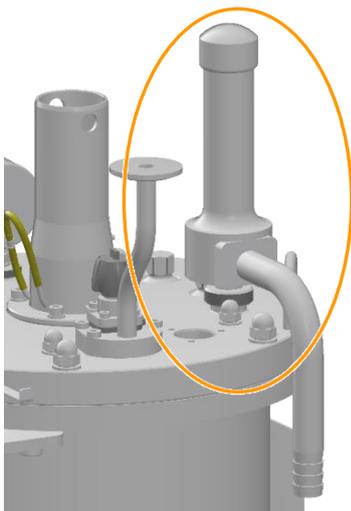


INFORMATION

La soupape de sécurité est munie d'une tétine pour tuyau (\varnothing 13 mm) pour le tuyau ou la tube côté exploitant afin d'évacuer en toute sécurité la vapeur ou l'eau chaude qui pourraient s'échapper si la soupape de sécurité est déclenchée (ouverte).

Pour les détails, voir le chapitre principal « Installation et mise en service », chapitre « Soupapes de sécurité ».

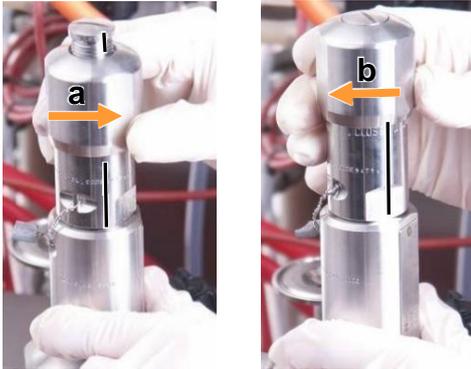
3.14.1.2 Soupape de sécurité de la cuve



La soupape de sécurité montée sur le couvercle de la cuve avec dispositif de ventilation protège la cuve du bioréacteur (pas l'enveloppe de cuve !) contre toute surpression inadmissible. Elle doit toujours être en place et en bon état de fonctionnement !

Normalement, la soupape de sécurité reste fermée. Afin de garantir que l'air provenant de tous les espaces creux de la soupape de sécurité est entièrement évacué pendant la stérilisation pour être ensuite remplacé par de la vapeur, il est possible de ventiler la soupape de sécurité jusqu'à 103 °C pendant la phase de chauffage.

Construction et fonction



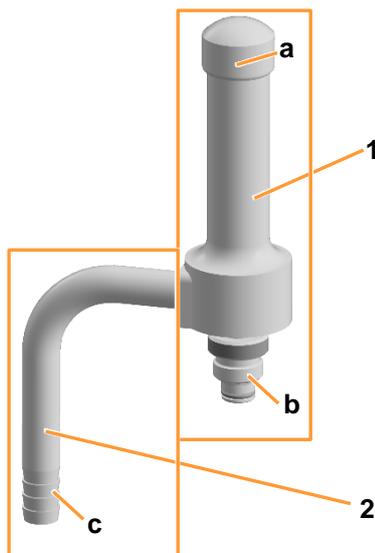
- Ventilation : tourner le dispositif de ventilation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (a) vers le bas, la marque gravée CLOSED disparaît, le filetage devient visible en haut.
- Fermer : tourner le dispositif de ventilation dans le sens des aiguilles d'une montre (b) jusqu'à la butée, la marque gravée CLOSED devient visible, le filetage disparaît.

i INFORMATION

Avec cette méthode, la stérilisation doit être surveillée, et la ventilation manuelle de la soupape chaude comporte un risque de blessure. Le risque que la soupape de sécurité ne soit pas complètement stérile, en revanche, n'est guère présent avec ce type de soupape.

Tube d'évacuation de surpression

La soupape de sécurité a un raccord fileté pour le montage dans un des ports 19 mm du couvercle de la cuve. Il est également équipé d'un court tube d'évacuation de surpression.



- 1 Soupape de sécurité avec dispositif de ventilation (a) et raccord fileté (b) avec joint torique fixe
- 2 Tube d'évacuation de surpression avec raccord de tuyau $\varnothing = 21$ mm (c)

i INFORMATION

L'extrémité ouverte du tube d'évacuation de surpression est munie d'une tétine pour tuyau ($\varnothing 21$ mm) pour le tuyau ou la tube côté exploitant, afin d'évacuer en toute sécurité la vapeur, le liquide chaud et/ou contaminé ou des gaz dangereux qui pourraient s'échapper si la soupape de sécurité est déclenchée.

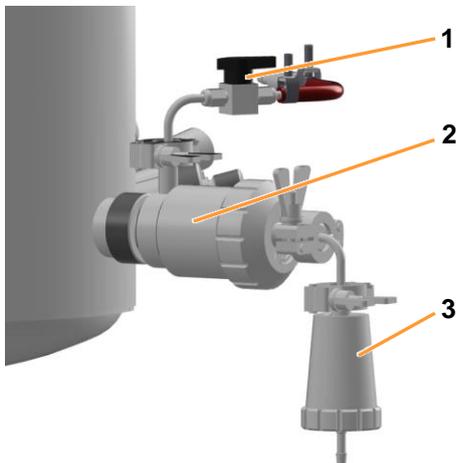
Pour les détails, voir le chapitre principal « Installation et mise en service », chapitre « Soupapes de sécurité ».

4 Options

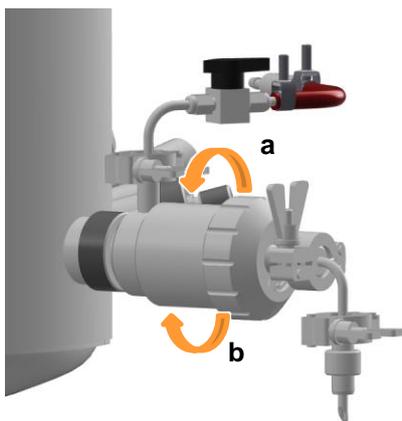
Les options suivantes sont disponibles en plus de l'équipement standard de l'appareil.

4.1 Vanne de prélèvement

La vanne de prélèvement **17.13.01** est montée dans le manchon Ingold latéral sur la cuve. De même, le purgeur de vapeur est fixé à la vanne au moyen d'un coude à condensat et d'attaches et la conduite de vapeur pure (tuyau à pression) est prémontée avec la vanne manuelle **17.10.01**.



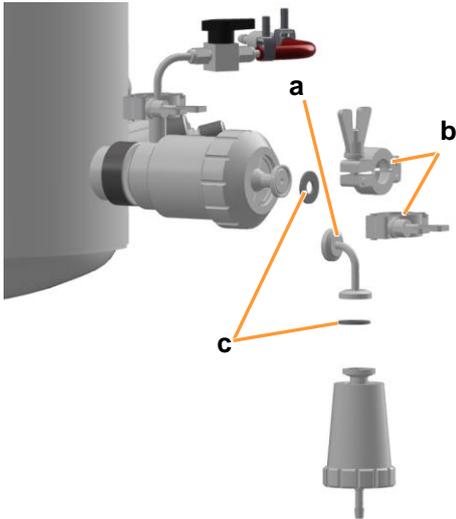
- 1 Vanne de vapeur pure (vanne **17.10.01**) avec conduite de vapeur (tuyau à pression)
- 2 Vanne de prélèvement **17.13.01**
- 3 Purgeur de vapeur



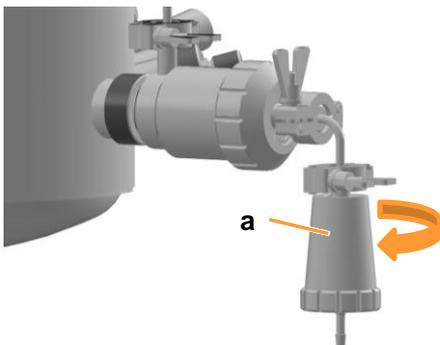
La vanne de prélèvement s'ouvre et se ferme manuellement :

- Pour ouvrir la vanne : la tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (a).
- Pour fermer la vanne : la tourner dans le sens des aiguilles d'une montre (b).

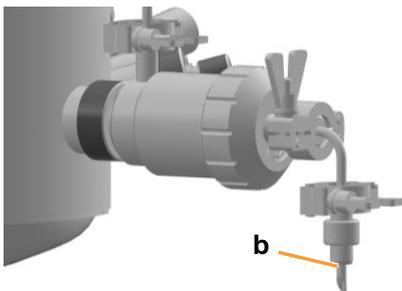
Options



Le purgeur de vapeur pour la stérilisation est fixé à l'aide d'un coude à condensat (a) de deux attaches (b) et d'un joint plat (c) sur la bride de raccordement de la vanne de prélèvement.



Pour le prélèvement, le purgeur de vapeur (a) est dévissé de l'aiguille (b).

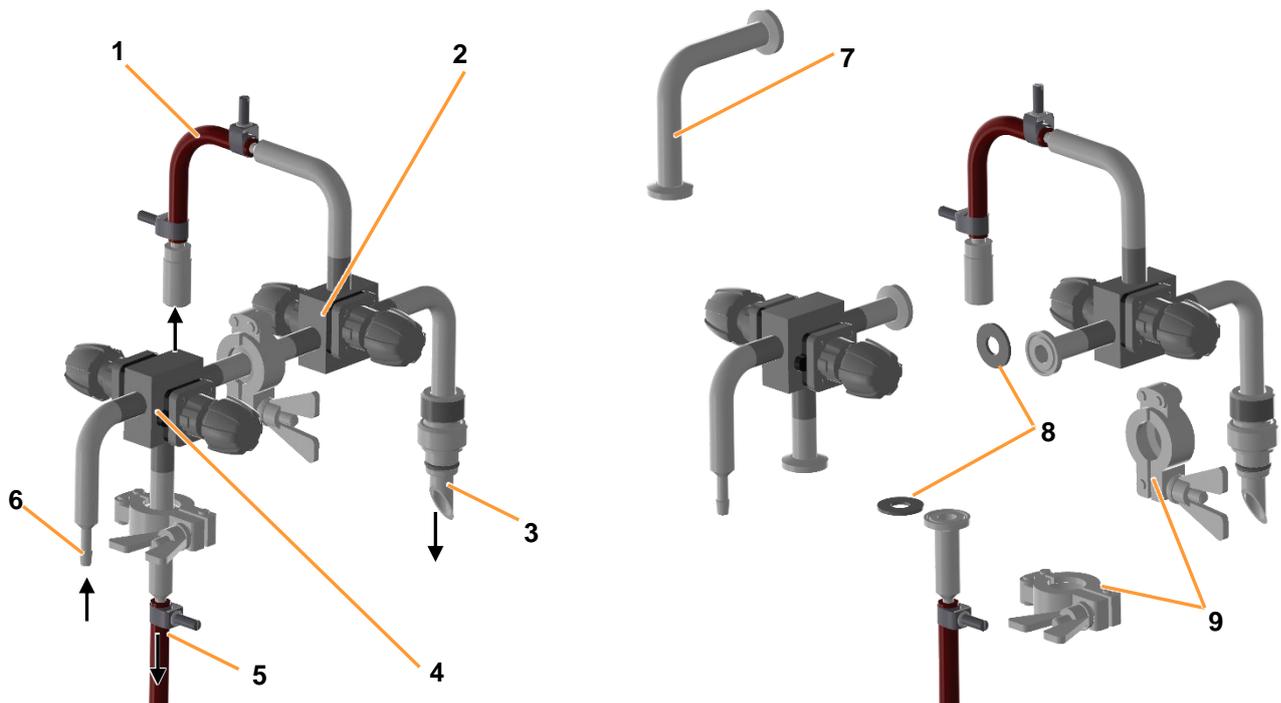


La stérilisation de la vanne de prélèvement est démarrée via le logiciel pour écran tactile au niveau de la console de commande. Pour les détails, voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».

Un prélèvement est décrit de manière générale au chapitre principal « Culture », chapitre « Prélèvement ».

4.2 Ligne d'ajout de substrat restérilisable

La ligne d'ajout de substrat restérilisable permet une connexion aseptique entre le bioréacteur et un récipient, par exemple un flacon de réactif, pour l'ajout stérile de liquides, par exemple une solution nutritive, etc.



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Conduite de vapeur pure (tuyau à pression avec raccord rapide) | 5 | Conduite de condensat |
| 2 | Vanne en bloc 13.16.01 / 13.16.03 (cuve ligne de feed/ vapeur ligne de feed) | 6 | Raccordement flacon de réactif, tétine pour tuyau Ø 13,5 mm |
| 3 | Manchon de raccordement pour couvercle de la cuve (port 19 mm), avec joint torique fixe | 7 | Coude à condensat |
| 4 | Vanne en bloc 13.16.02 / 13.16.04 (condensat ligne d'ajout de substrat/flacon de réactif de ligne d'ajout de substrat) | 8 | Joint plat |
| | | 9 | Attache |

Avant de pouvoir procéder à un ajout stérile de liquide dans la cuve via la ligne d'ajout de substrat restérilisable, les différents composants tels que les vannes en bloc (également appelées croix stériles) et le récipient, par exemple le flacon de réactif, doivent être préparés en conséquence :

Options

- 1) Stérilisation en autoclave : la vanne en bloc (croix stérile) **13.16.02 / 13.16.04** et le récipient/le flacon de réactif sont stérilisés séparément dans l'autoclave.
- 2) Stérilisation complète : la vanne en bloc (croix stérile) **13.16.01 / 13.16.03** est montée et stérilisée en place en même temps que la cuve.
- 3) Stérilisation de la ligne d'ajout de substrat : la vanne en bloc (croix stérile) **13.16.02 / 13.16.04** est montée, la ligne d'ajout de substrat est stérilisée.

Ces étapes sont décrites dans les chapitres suivants.

4.2.1 Autoclaver la vanne en bloc **13.16.02 / 13.16.04** et le flacon de réactif

Pour autoclaver la vanne en bloc **13.16.02 / 13.16.04**, procéder comme suit :

Procédure

1. Équiper le flacon de réactif pour la stérilisation en autoclave. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Préparer les flacons de réactif ».
Choisir la longueur des tuyaux de manière à ce que, une fois la ligne d'ajout de substrat installée, les tuyaux aillent du flacon de réactif à la vanne en bloc **13.16.02 / 13.16.04** en passant par la pompe, sans tension ni coudes.
2. Selon l'application : Remplir le flacon de réactif et le fermer avec le couvercle et l'étiqueter en fonction de son contenu ou, si nécessaire, remplir le flacon de réactif après l'avoir passé à l'autoclave dans des conditions stériles.
3. Raccorder la conduite du flacon de réactif à la vanne en bloc **13.16.02 / 13.16.04** et la fixer avec un attache-câble.
4. Fermer les deux vannes.



5. Tout autoclaver en même temps pendant 30 à 60 minutes par exemple, à 121 °C.

4.2.2 Stériliser la vanne en bloc 13.16.01 / 13.16.03 en place

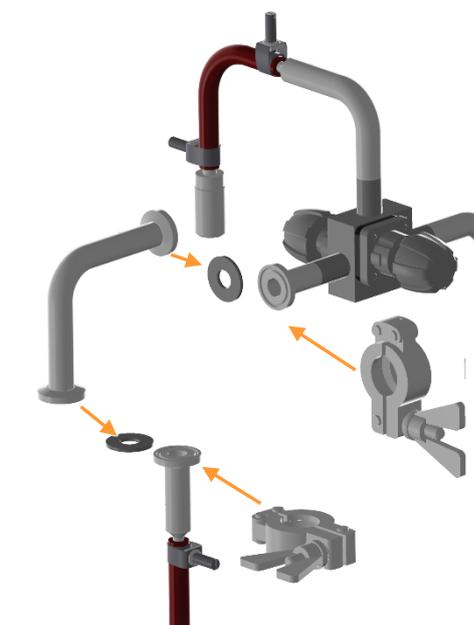
Pour stériliser la vanne en bloc **13.16.01 / 13.16.03** avec la cuve, procéder comme suit :

Procédure



1. Insérer la tubulure de raccordement de la vanne en bloc **13.16.01 / 13.16.03** dans un port 19 mm du couvercle de la cuve et visser à la main.

S'assurer que la tubulure de raccordement est équipée d'un joint torique intact.



2. Raccorder le coude à condensat avec les attaches à la vanne en bloc **13.16.01 / 13.16.03** et à la conduite de condensat.

Veiller à ce que les joints plats soient placés entre les brides de raccordement.

Options

3. Stériliser avec la cuve.

La procédure de stérilisation est décrite en détails dans le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Full Sterilisation - Stérilisation complète ».

4.2.3 Stériliser la ligne d'ajout de substrat

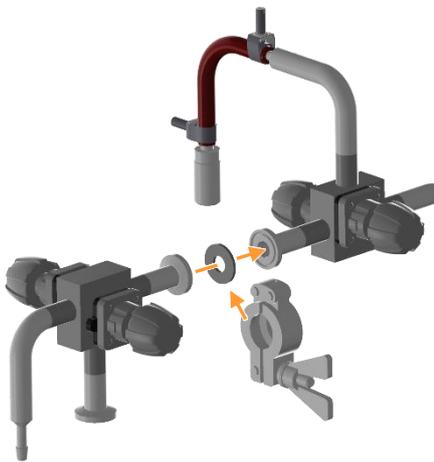
Une fois que la stérilisation et la stérilisation dans l'autoclave sont terminées et que les composants sont refroidis :

Procédure

1. Détacher les attaches et les retirer avec le coude à condensat de la vanne en bloc **13.16.01 / 13.16.03**.

2. Raccorder la vanne en bloc **13.16.02 / 13.16.04** (flacon de réactif non représenté) à la vanne en bloc **13.16.01 / 13.16.03** à l'aide d'une attache.

Veiller à ce que le joint plat soit placé entre les brides de raccordement.

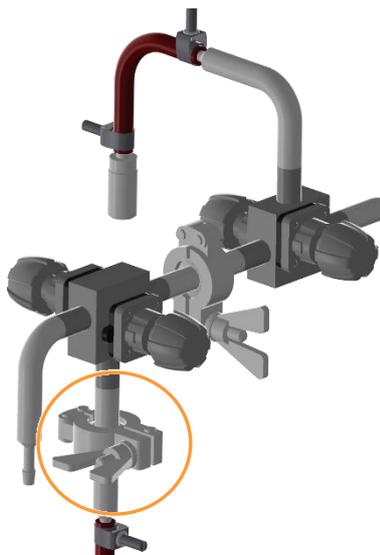


i INFORMATION

Les deux vannes restent fermées et le tuyau reste fixé au flacon de réactif !

3. Raccorder la conduite de condensat à la vanne en bloc **13.16.02 / 13.16.04** à l'aide de la deuxième attache.

Veiller à ce que le joint plat soit placé entre les brides de raccordement.



4. Raccorder le flacon de réactif à la pompe.

Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Préparer les pompes ».

5. Stériliser la ligne d'ajout de substrat.

La stérilisation est décrite en détails dans le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », « SIP Feed Line – Stérilisation de la ligne d'ajout de substrat ».

Une fois la stérilisation terminée, tous les composants de la ligne d'ajout de substrat restérilisable sont stériles et prêts pour la culture.

4.3 Générateur de vapeur



Un générateur de vapeur intégré à l'appareil est disponible avec plus ou moins de puissance selon le volume de la cuve :

Puissance générateur de vapeur	Volume de cuve total
6 kW / 8 kg/h	15 litres
10 kW / 14 kg/h	30 litres
	42 litres

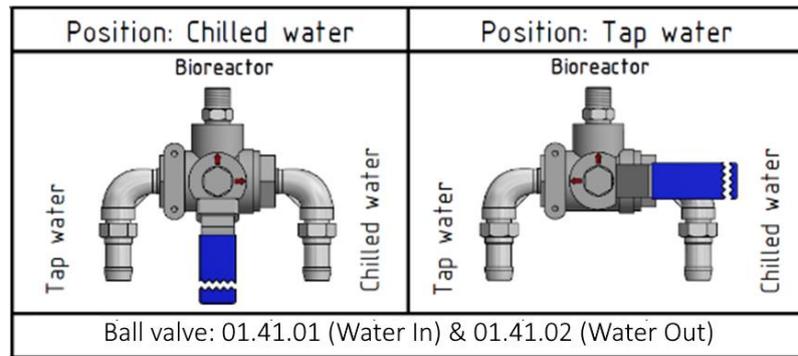
Le générateur de vapeur sert à stériliser la cuve et sa périphérie et, en fonction du système de régulation thermique choisi, il est également utilisé pour le chauffage.

4.4 Commutation eau de ville / eau refroidie

Si un système d'eau de refroidissement côté l'exploitant est disponible ou si un refroidisseur à circulation disponible séparément est utilisé, il est possible de passer de l'eau de ville à l'eau refroidie via les robinets à boisseau sphérique à 3 voies **01.41.01** (entrée d'eau) et **01.41.02** (sortie d'eau).

Options

Une étiquette avec l'identification des différentes positions de la vanne est apposée au dos de l'armoire de commande.



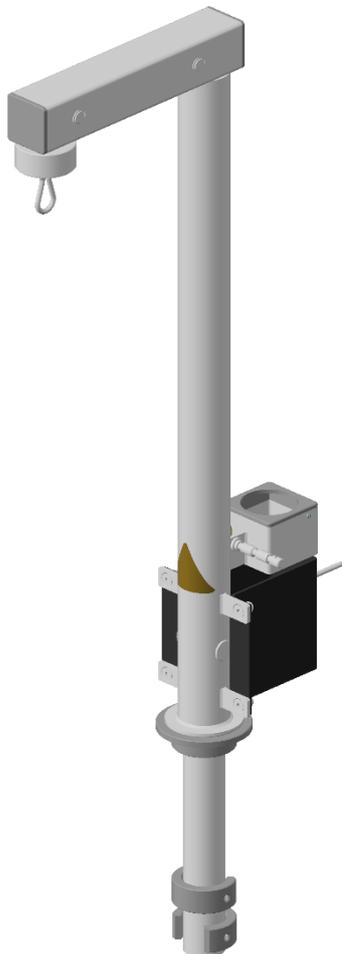
Des instructions appropriées sont également données, en fonction du processus, dans les différentes boîtes de dialogue du logiciel pour écran tactile.

4.5 Refroidisseur à circulation



De l'eau refroidie pour l'appareil peut également être fournie par un refroidisseur à circulation disponible séparément. Dans ce cas, les robinets à boisseau sphérique à trois voies **01.41.01** et **01.41.02** sont nécessaires pour passer de l'eau de ville à l'eau refroidie, comme dans le cas d'un système d'eau de refroidissement interne, et sont automatiquement intégrés dans l'appareil.

4.6 Équipement de levage du couvercle de la cuve



Un équipement de levage est disponible pour soulever et abaisser le couvercle de la cuve. Il est monté dans la colonne centrale sur l'appareil de base et actionné par un palan à câble. L'utilisation de l'équipement de levage est particulièrement recommandée pour les cuves d'un volume total de 30 litres et 42 litres.

Toutes les informations sur le fonctionnement, l'utilisation, les données techniques et la sécurité se trouvent dans le manuel d'opération séparé.

4.7 Mesure du niveau

La sonde niveau détecte le niveau de remplissage du liquide de culture dans la cuve. Elle est montée de manière à être en contact avec le liquide jusqu'au niveau de remplissage le plus bas possible dans la cuve. Dès que la sonde détecte du liquide, un signal est généré (*Output* du paramètre *Level* = 100 %).

Ce signal peut être utilisé au besoin pour une régulation du niveau dans la cuve afin de maintenir le volume utile constant dans la cuve. Pour ce faire, il est possible, par exemple via une simple cascade, de commander la pompe d'ajout de substrat ou une pompe en option qui achemine le liquide dans la cuve ou l'en évacue. Des configurations spéciales sont possibles sur demande.

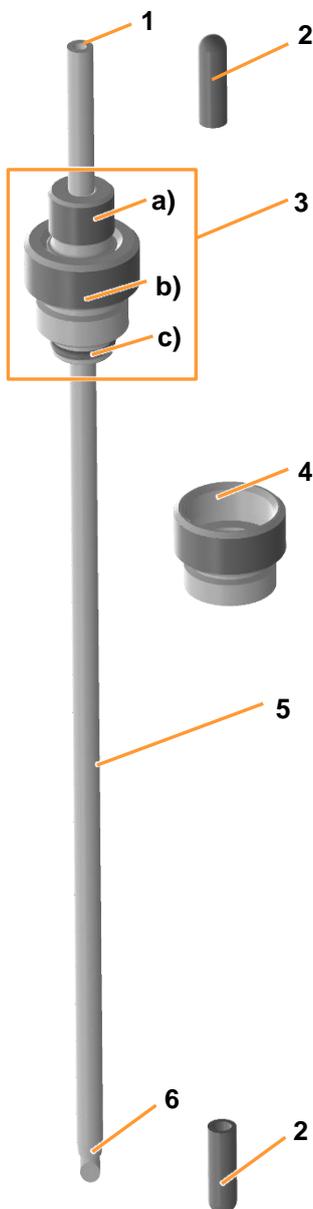
Options

Spécifications techniques

Sonde	Conducteur, profondeur de montage réglable
Commande	Non préconfiguré en usine ¹⁾
Plage	0 / 100 % (ARRÊT/MARCHE)

¹⁾ Une simple cascade peut être utilisée, par exemple, pour régler une pompe d'ajout de substrat pour la commande.

La sonde niveau est fournie avec une bague porte septum séparée et est équipée de deux capuchons de protection non stérilisables. La profondeur de montage de la sonde niveau peut être ajustée lorsque la vis creuse est desserrée.



- 1 Raccordement du câble de la tête de la sonde
- 2 Capuchon de protection
- 3 Manchon de blocage avec vis creuse (a) et manchon de serrage avec filetage (b) et joint torique fixe (c)
- 4 Bague porte septum
- 5 Manchon de la sonde avec isolation transparente
- 6 Pointe de la sonde (pointue !)

Contrairement à la sonde antimousse, la sonde niveau n'est pas creuse et peut donc être stérilisé en place avec la cuve. La sonde niveau est donc montée sans bague porte septum dans le port.

i INFORMATION

La bague porte septum fournie offre la possibilité d'autoclaver séparément la sonde niveau comme la sonde antimousse et d'équiper le port dans le couvercle de la cuve avec un septum et une bague porte septum.

4.7.1 Monter la sonde niveau et raccorder le câble de la sonde

La profondeur de montage de la sonde niveau ne doit être ni trop élevée ni trop basse. Pour des raisons propres à la technique de stérilisation, elle ne doit pas être placée plus bas dans la cuve après stérilisation. Il est cependant possible de la retirer même en cours de culture et le risque de contamination est relativement faible.

Montage

Avant le montage, tenir compte de ce qui suit :

- La sonde niveau est munie d'une isolation transparente qui doit toujours être intacte, sinon un signal continu peut être généré.
- Le manchon de blocage doit être muni d'un joint torique intact.

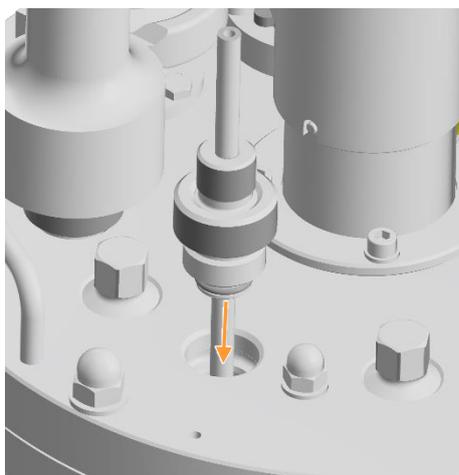


PRECAUTION

Une fixation trop serrée de la sonde niveau dans le manchon de blocage ou un changement de la profondeur de montage de la sonde niveau avec la vis creuse serrée peut endommager l'isolation transparente !

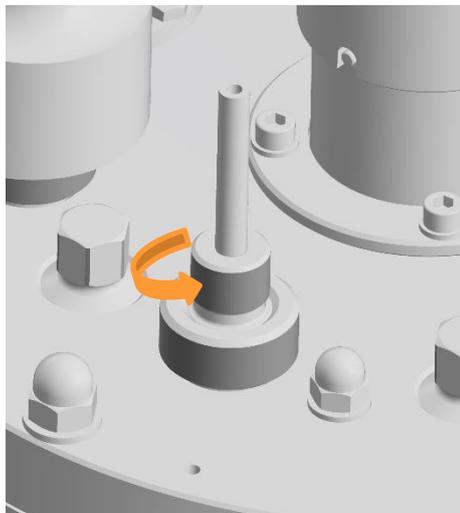
Procéder comme suit :

Procédure



1. Retirer le capuchon de protection de la sonde niveau.
2. Visser la sonde niveau à la main dans le port 19 mm du couvercle de la cuve.

Options



3. Desserrer la vis creuse à la main, avec précaution.

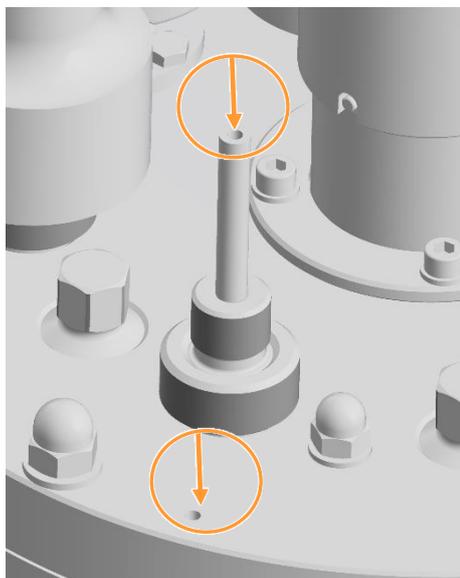
4. Régler la profondeur de montage souhaitée pour la sonde niveau.
5. Serrer la vis creuse à la main, avec précaution.

Raccordement du câble

Pour raccorder la sonde niveau, les deux fiches bananes du câble de la sonde doivent être enfichées comme suit :



Procédure



1. Insérer la fiche banane rouge dans la prise située en haut sur la tête de la sonde.
2. Insérer la fiche banane noire dans le perçage pour la borne de masse située sur le couvercle de la cuve.

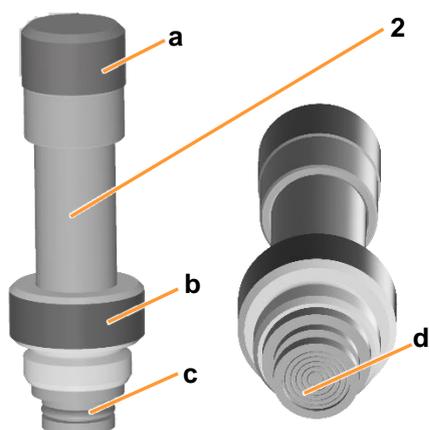
4.8 Régulation de pression



La pression dans la cuve est mesurée au moyen d'un transmetteur de pression piézorésistif et régulée par une vanne de régulation de pression dans la ligne de gaz de sortie.

- 1 Vanne de régulation de pression **03.11.01** (*gaz de sortie*)
- 2 Capteur de pression **08.31.01**

Les valeurs mesurées et la valeur de consigne sont affichées ou réglées dans le logiciel pour écran tactile dans le paramètre *Pres-sure*.



Le capteur de pression est équipé d'un joint torique fixe (c) et d'une vis creuse (b) pour le montage dans un port 19 mm du couvercle de la cuve. Le connecteur de câble est protégé par un capuchon en acier (a). Un capuchon de protection (non représenté) protège le diaphragme sensible en acier (d) du capteur contre les dommages.

Spécifications techniques	
Sonde	Transmetteur de pression piézorésistif
Commande	Vanne proportionnelle à commande électronique
Plage de régulation	0 à 1,5 bar
Précision	Mesure et régulation : ± 0,1 bar

4.8.1 Monter et raccorder le capteur de pression

Le capteur de pression doit être monté et raccordé avant la stérilisation.

Procéder comme suit :

Procédure

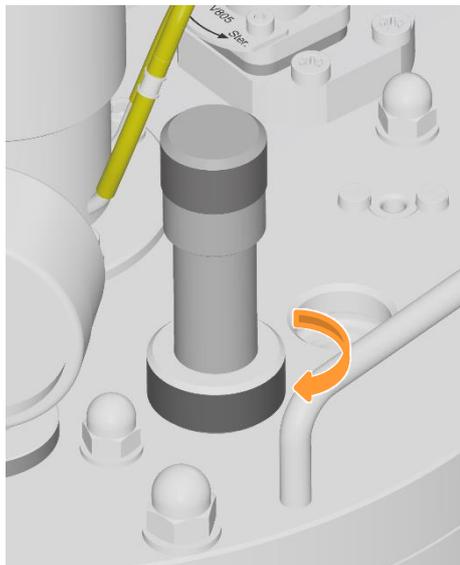
1. Retirer délicatement le capuchon de protection de la membrane en acier du capteur de pression.



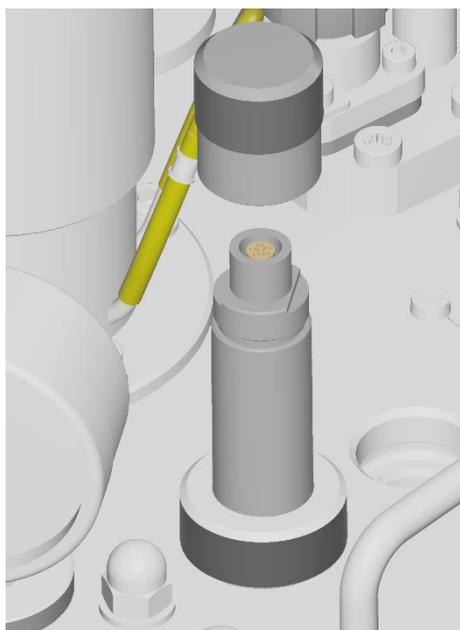
PRECAUTION

Le diaphragme en acier est très sensible et peut être endommagé par frottement, collision avec des objets durs !

Options



2. Insérer avec précaution le capteur de pression avec joint torique fixe dans le port 19 mm et le serrer à la vis creuse à la main.



3. Dévisser à la main le capuchon en acier de la fiche du câble.

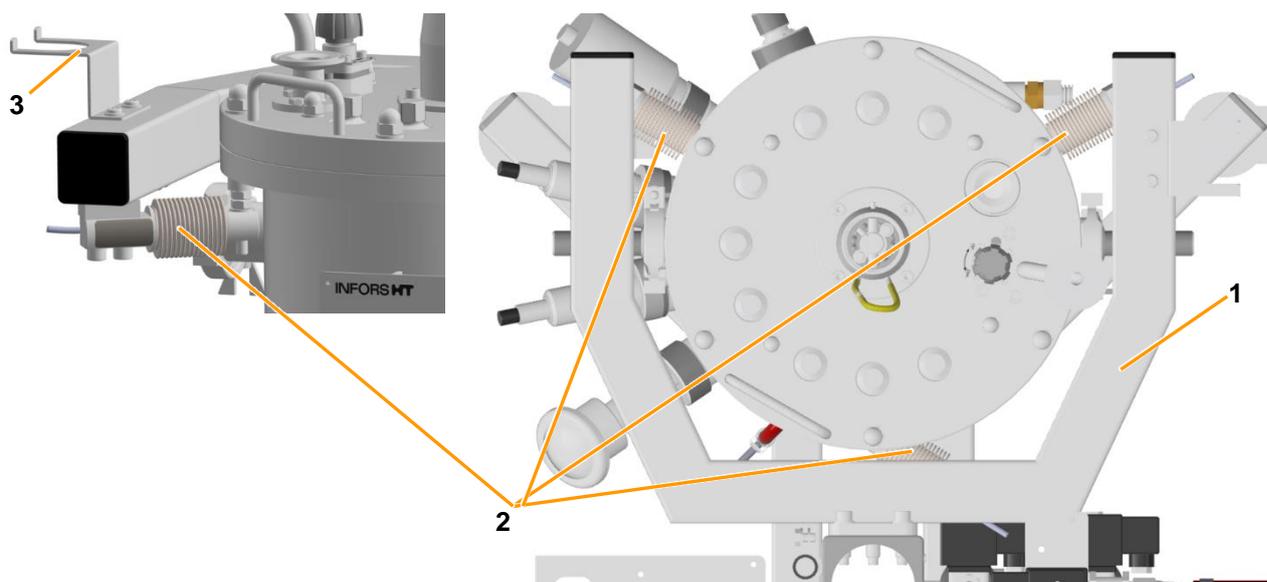


4. Raccorder le câble de la sonde. Ce faisant, aligner le marquage rouge du connecteur du câble avec le marquage rouge de la fiche du capteur.

4.8.2 Maintenance

Le capteur de pression est sans entretien. Le cycle de réétalonnage dépend des conditions d'application. Toutefois, un réétalonnage annuel par le fabricant de la sonde est recommandé.

4.9 Mesure de poids - système de pesage de la cuve



- 1 Cadre du système de pesage
- 2 Cellule de pesée (3 x)

- 3 Dispositif d'accrochage pour condenseur de gaz de sortie

Le système de pesage de la cuve se compose d'un cadre avec trois cellules de pesée (2). Le cadre est vissé à la colonne centrale de l'appareil. Les cellules de pesée sont réparties uniformément sur la face inférieure du cadre du système. Des boulons situés sur la face inférieure de la bride de la cuve servent de points d'introduction de la charge pour la cuve.

Les valeurs de mesure sont affichées par le logiciel de l'écran tactile dans paramètre *Weight*. Le logiciel possède également la fonction de tarage du poids.

Le dispositif d'accrochage pour suspendre le condenseur de gaz de sortie, par exemple, pendant les travaux préparatoires de la cuve, se trouve sur le cadre.

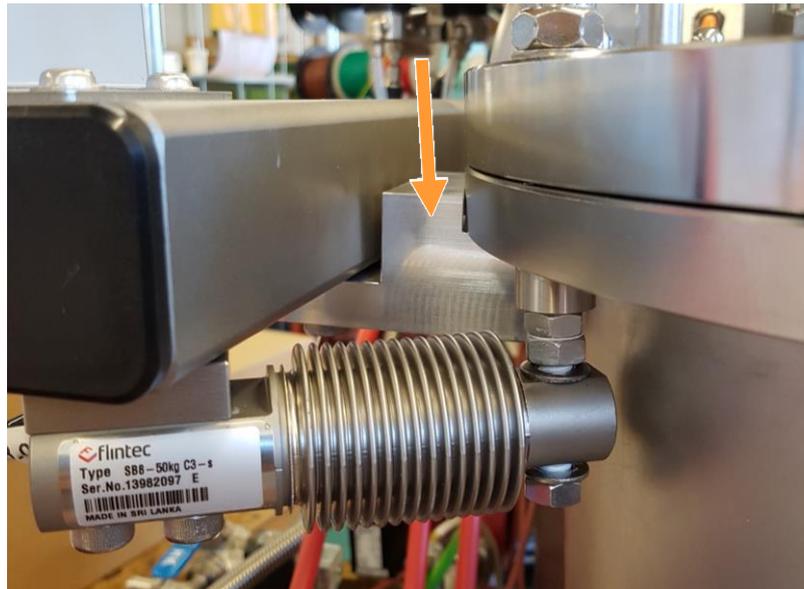
Spécifications techniques

Système de mesure	Capteur à jauge de contrainte (3 x)
Précision de mesure	± 100 g

Options

4.9.1 Sécurité de transport

Afin de protéger les cellules de pesée contre les dommages pendant le transport, une sécurité de transport est installée sur le cadre de la mesure de poids. Cela signifie que deux plaques (voir photo) sont vissées à droite et à gauche sur la face inférieure du cadre.



Les plaques empêchent l'application de la charge de la cuve sur les cellules de pesée. Les plaques ne sont retirées qu'au moment de l'installation de l'appareil par un personnel qualifié et elles sont remises pour être conservées en toute sécurité. La sécurité de transport doit être installée avant tout transport de l'appareil.

4.10 Mesure de la turbidité

Le système de mesure ASD25-N du fabricant Optek est utilisé pour déterminer la turbidité de la culture. À partir de la turbidité, il est possible de déduire la concentration de la biomasse dans la culture.

Le système se compose d'une sonde (absorption de la lumière par un seul canal) avec un émetteur intégré.

Spécifications techniques

Type de sonde	ASD25-N	
Sélection longueurs de chemin optique	OPL01	Pour densités cellulaires très élevées
	OPL05	Pour densités cellulaires assez élevées
	OPL10	Pour faibles densités cellulaires
Plage de mesure absorption	0 à 4 CU	
Fabricant	Optek	

Les sondes ASD25-N fournissent la turbidité non linéarisée de la culture. Celle-ci peut par exemple être linéarisée manuellement par capteur logiciel dans eve® ou lors de l'analyse des données dans la feuille de calcul, pour obtenir par exemple une corrélation avec la concentration de la biomasse ou avec la densité optique.

**INFORMATION**

Si la température de la sonde dépasse 65 °C dans le fluide pendant le fonctionnement, l'appareil s'éteint automatiquement. Une fois que le fluide a refroidi, la mesure se poursuit automatiquement.

Pour des informations plus détaillées, voir la documentation séparée du fabricant de la sonde. Lire cette documentation avant l'utilisation de la sonde de turbidité et respecter les instructions.

4.10.1 Étalonner la sonde

Les sondes Optek sont étalonnées en usine. Des inserts pour la mesure de référence sont disponibles.

Un étalonnage du zéro de la sonde de turbidité doit être effectué avant toute culture en raison de la différente absorption de la lumière des milieux de culture. Selon l'application, cet étalonnage peut être effectué **avant ou après** la stérilisation en place. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », « Sonde turbidité, étalonnage ».

4.10.2 Monter la sonde et raccorder le câble

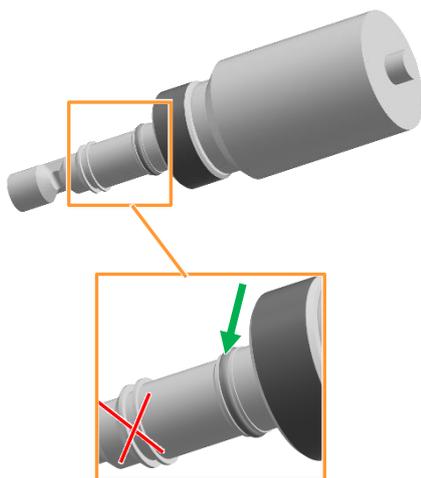
La position de montage de la sonde turbidité est prédéfinie en fonction de la position, de la longueur et de l'angle du manchon Ingold sur la cuve. Cela empêche le gaz d'être piégé en haut du

Options

port et le fluide peut s'écouler des fenêtres en saphir. Le contact avec d'autres composants de la cuve n'est pas non plus possible dans cette position.

Procéder comme suit :

Procédure



1. S'assurer qu'il y a un joint torique intact dans la rainure supérieure de la sonde.

i INFORMATION

Lorsque la sonde est livrée, le joint torique est monté dans la rainure correcte (pour la position, voir la flèche verte sur la figure de gauche).

2. Insérer la sonde turbidité dans le manchon Ingold.
3. Visser l'écrou-raccord à la main.
4. Raccorder le câble de la sonde.

4.10.3 Anomalies de la mesure de la turbidité

Anomalie		
La valeur affichée n'est pas plausible / pas habituelle		
Cause possible	Dépannage	Par
Câble de sonde torsadé ou plié ou pas ou mal raccordé.	S'assurer que le câble n'est pas plié ni torsadé. Le raccorder correctement le cas échéant.	Opérateur
La sonde n'est pas étalonnée.	Étalonner le point zéro	Opérateur
Les fenêtres en saphir sont salies	Nettoyer la sonde avec précaution	Opérateur
Câble de la sonde défectueux	Remplacer le câble	Technicien du service après-vente INFORS HT
Sonde défectueuse	Remplacer la sonde	Opérateur

4.11 Analyse des gaz de sortie

Pour pouvoir tirer des conclusions sur l'état de la culture pendant le bioprocédé, les valeurs mesurées de CO₂ et O₂ sont souvent identifiées et analysées dans le flux des gaz de sortie du bioréacteur.

4.11.1 Capteur de gaz

Pour l'analyse des gaz de sortie, des capteurs combinés de CO₂ et d'O₂ du type BlueInOne Ferm ou BlueInOne Cell ainsi que BlueVary du fabricant BlueSens sont disponibles.

Plages de mesure des capteurs de gaz

Type de capteur de gaz	Vol. % O ₂	Vol. % CO ₂
BlueInOne Ferm Blue Vary	1,0 à 50 ¹⁾	0 à 10
BlueInOne Cell Blue Vary	0 à 100 ²⁾	0 à 10

¹⁾ exclusivement adapté aux bioprocédés aérobies

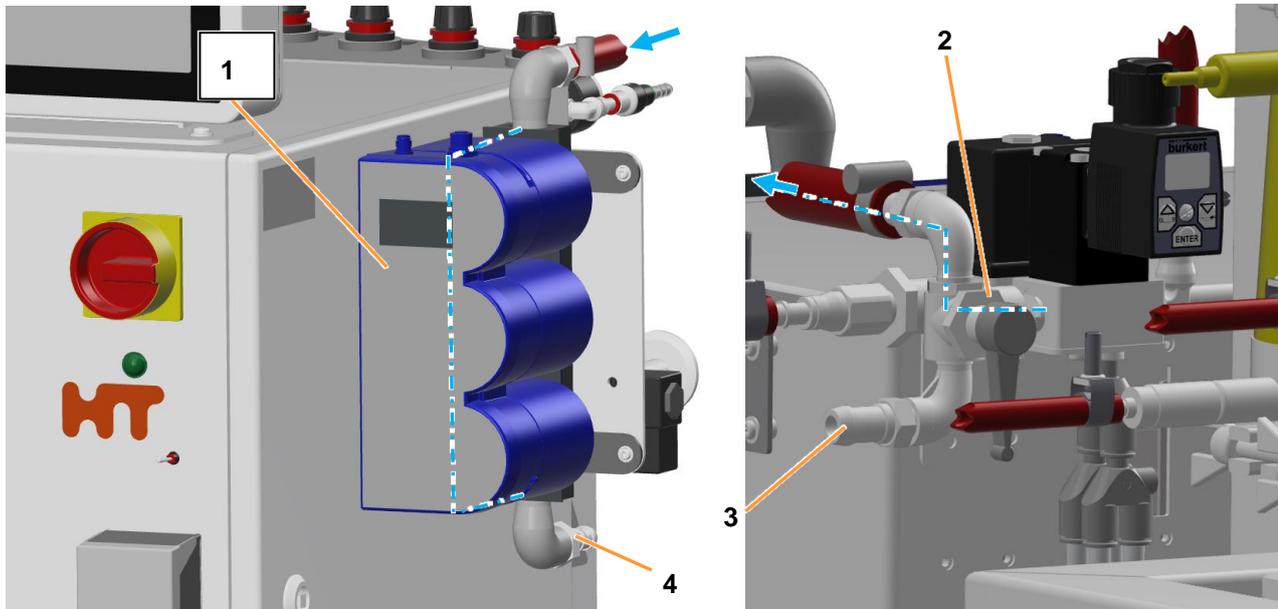
²⁾ adapté aux bioprocédés aérobies et anaérobies

Pour des informations détaillées sur la sécurité, l'utilisation, la maintenance et les données techniques des capteurs, se référer à la documentation séparée du fabricant des capteurs.

Options

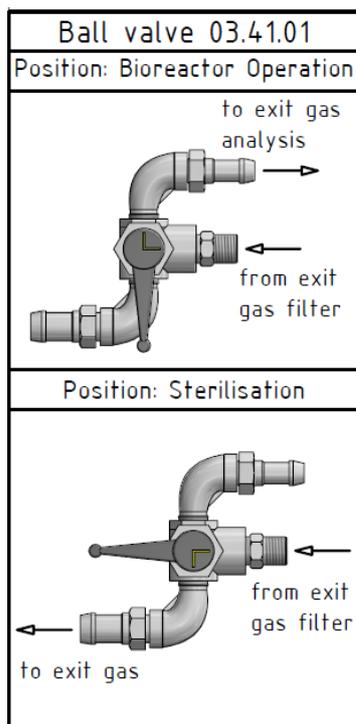
4.11.2 Raccordement et acheminement des gaz de sortie

Les capteurs de gaz sont préinstallés en usine. L'illustration montre des capteurs de gaz de type BlueVary à titre d'exemple.



- | | |
|---|--|
| <p>1 Capteur de gaz de type BlueVary</p> <p>2 Robinet à boisseau sphérique 03.41.01 (ici position « Bioreactor Operation » = analyse des gaz de sortie</p> | <p>3 Sortie des gaz de sortie direct (sans analyse des gaz de sortie)</p> <p>4 Sortie des gaz de sortie de l'analyse des gaz de sortie</p> |
|---|--|

(les deux raccords pour le système/tuyau de gaz de sortie côté exploitant)



Lors d'un bioprocédé en cours, les gaz de sortie passent par les capteurs de gaz. Pendant la stérilisation, ils doivent être évacués directement dans la ligne de gaz de sortie de l'opérateur pour protéger les sondes de l'humidité. La commutation s'effectue manuellement par l'opérateur via le robinet à boisseau sphérique à 3 voies **03.41.01**.

Le sens d'écoulement des gaz de sortie ainsi que la position du robinet à boisseau sphérique à 3 voies et indiqué sur l'autocollant apposé sur l'armoire de commande.

- Position **Bioreactor Operation** = analyse des gaz de sortie
- Position **Sterilisation** = sortie directe

Des instructions appropriées sont également données, en fonction du processus, dans les différentes boîtes de dialogue du logiciel pour écran tactile.

4.11.3 Étalonner

Une fois par mois, et lors de la première mise en service, un étalonnage à 1 point doit être réalisé afin de garantir des résultats précis. La procédure a lieu directement sur le capteur de gaz et elle est décrite dans la documentation à part du fabricant BlueSens.

4.11.4 Remplacer une cartouche de capteur de gaz BlueVary

La durée maximale d'une cartouche de capteur de gaz BlueVary est de 9000 heures de fonctionnement. Une fois cette limite atteinte, une mesure avec cette cartouche n'est plus possible. Cela signifie qu'aucune valeur de mesure n'est plus émise, et l'écran d'affichage devient rouge. La cartouche doit être remplacée par le fabricant de capteurs.

4.12 Mesure pCO₂

La saturation du dioxyde de carbone (CO₂) dissous dans la culture est mesurée à l'aide d'une sonde numérique de CO₂ avec sonde température intégrée. Les valeurs de mesure en hPa sont affichées sur le transmetteur associé et également dans le logiciel pour écran tactile.

Options

Spécifications techniques

Sonde, type	InPro5000i, ISM (numérique)
Principe de la mesure	Potentiométrique
Transmetteur, type	M400
Plage de mesure	0 à 1 000 hPa
Fabricant sonde et transmetteur	METTLER TOLEDO

L'affichage de mesure du paramètre pCO₂ sur le logiciel pour écran tactile est réglé de la même manière que l'affichage de mesure du transmetteur sur une plage de 0 à 1 000 hPa.

Montage et étalonnage

La sonde pCO₂ est montée dans un manchon Ingold dans la cuve. Pour cela, la sonde est fournie avec l'accessoire d'installation adapté du fabricant de la sonde. L'étalonnage de la sonde est effectué directement sur le transmetteur et selon les indications du fabricant.

Les documentations séparées du fabricant de la sonde fournissent des informations détaillées concernant les caractéristiques techniques, l'utilisation et l'entretien de la sonde pCO₂ et du transmetteur associé.

4.13 Mesure redox

Le potentiel d'oxydoréduction (redox) dans le milieu de culture est mesuré par la sonde redox. Selon la variante sélectionnée, le système de mesure est équipé et configuré pour des sondes analogiques du fabricant METTLER ou pour des sondes numériques du fabricant HAMILTON.

Variante METTLER analogique

- Sonde combinée classique (mesure du potentiel d'oxydoréduction par rapport à la référence)
- Type : 405-DPAS-SC-K8S
- Mesure le potentiel réducteur dans le milieu dans la plage allant de -2 000 mV à +2 000 mV.

Pour utiliser la sonde, l'appareil doit être équipé d'un port correspondant.

Variante HAMILTON numérique

- Sonde combinée classique (mesure du potentiel d'oxydoréduction par rapport à la référence) avec électronique intégrée
- Type : Easyferm Plus ORP ARC
- Mesure le potentiel réducteur dans le milieu dans la plage allant de -1 500 mV à +1 500 mV.

Si l'appareil est configuré pour les sondes HAMILTON, la sonde redox peut être raccordée à la place de la sonde pO₂. Si la sonde est utilisée en plus de la sonde pO₂ HAMILTON ou si l'appareil est configuré pour les sondes METTLER, il faut un câble de raccordement supplémentaire.

Étalonner

En général, un étalonnage/réglage de la sonde redox n'est pas effectué. Système HAMILTON : un étalonnage avec une solution tampon redox est possible via une console Hamilton Arc ou un câble USB Hamilton Arc, disponibles tous deux séparément auprès du fabricant de la sonde.

Montage

La sonde redox est montée dans un manchon Ingold dans la cuve. Pour cela, la sonde est fournie avec adaptateur de raccordement approprié du fabricant de la sonde.

Les documentations séparées du fabricant de la sonde fournissent des détails concernant les caractéristiques techniques, l'utilisation et l'entretien des sondes redox.

4.14 Mesure de permittivité

Les sondes du système ABER Futura mesurent la permittivité (aussi : *capacitance*) et la conductivité (*conductivity*) de la culture. Sur la base de ces données de mesure, il est par exemple possible d'effectuer une corrélation avec la concentration de la biomasse vivante par Soft-Sensor dans eve® ou lors de l'analyse des données.

La sonde avec transmetteur associé doit être achetée directement auprès du fabricant ABER. INFORS HT propose un raccordement sur l'appareil de base pour le transmetteur.

Grandeurs de mesure	Valeur	Unité
Permittivité	0 à 400	pF cm ⁻¹
Conductivité	0 à 40	mS cm ⁻¹

Options

L'étalonnage est effectué selon les indications du fabricant, directement sur le transmetteur.

Pour plus de détails concernant le système ABER Futura, consulter la documentation séparée du fabricant ABER.

4.15 Pompe(s)

En plus des quatre pompes standard, deux autres pompes péristaltiques analogiques (*Feed 2* et *Feed 3*) peuvent être intégrées. Comme pour la pompe d'ajout de substrat analogique standard (*Feed*), sa vitesse peut être réglée de manière variable par incréments de 0,1 % dans une plage de 0 % à 100 %.

Pompe(s) externes

Une ou plusieurs pompes péristaltiques externes du type 120U/DV du fabricant Watson Marlow sont également disponibles. Le nombre de pompes externes possibles dépend des options déjà disponibles.

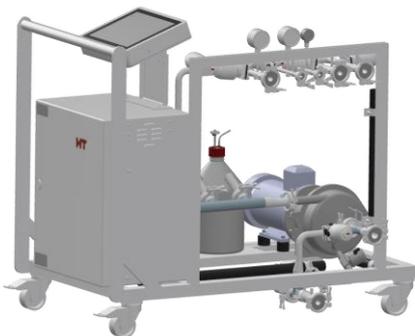
Comme pour les autres pompes péristaltiques analogiques, la vitesse de rotation de la ou des pompes est réglable par incréments de 0,1 % dans une plage de 0 % à 100 %.

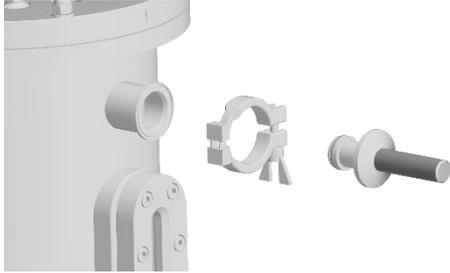
Pour de plus amples informations sur la sécurité, l'utilisation, la maintenance et les données techniques de la ou des pompes, se référer à la documentation séparée du fabricant de la pompe.



4.16 Unité de NEP mobile TechCIP

Pour le nettoyage automatique du bioréacteur, l'unité de NEP mobile TechCIP est disponible auprès du fabricant de l'appareil. Le processus de nettoyage avec l'unité de NEP mobile et son fonctionnement en général sont décrits en détail dans le manuel d'opération séparé.



Options

Afin de pouvoir nettoyer le bioréacteur avec l'unité de NEP mobile, une conception adaptée de la cuve du Techfors-S est nécessaire. Dans ce cas, la cuve est équipée de deux manchons Tri-Clamp supplémentaires avec des bouchons dans la zone supérieure de la cuve.

Accessoires, consommables et tuyaux

5 Accessoires, consommables et tuyaux

L'appareil est livré en standard avec certains accessoires et consommables, qui sont énumérés dans les tableaux suivants. Les données s'appliquent aux trois tailles de cuves disponibles.

Désignation	Utilisation
Flacons de réactif 500 ml	Ajout de réactifs
Clé à fourche, ouverture 17 mm	Bouchons dans les ports 19 mm
Septum (membrane de perforation), Ø = 19 mm en silicone MVQ transparent	Pour l'inoculation dans les ports 19 mm
Attache-câble, polyamide 2,4 x 85 mm, noir	Fixation des tuyaux en silicone et des tuyaux des pompes
Raccord flexible, 1/8" x 1/8", PVDF	Raccordement au tuyau des pompes avec Ø intérieure 2,5 mm

5.1 Kit de raccordement

Le kit de raccordement contient le même tuyau et le même matériel de fixation pour toutes les tailles de cuves :

Type de tuyau	Ø mm	Utilisation
Tuyau de pompe (marprène/bio-prène)	3,2 x 6,4	Raccordement des flacons de réactif aux pompes péristaltiques
Tuyau à pression	8,0 x 14,5	Raccordement au gaz
Tuyau à pression	10,0 x 17,0	Raccordement de vapeur
Tuyau à pression	12,5 x 21,0	Condensat

Fixation du tuyau	Ø mm	Utilisation
Collier de serrage	17,0	Fixation tuyau d'amenée d'air/d'injection de gaz
Collier de serrage	19,0	Fixation tuyau d'entrée et de sortie d'eau et tuyaux d'entrée de vapeur
Collier de serrage	12 – 22	Fixation tuyau condensat

Les accessoires standard ainsi que les autres accessoires disponibles sont décrits dans les chapitres suivants.

Accessoires, consommables et tuyaux**5.2 Flacons de réactif**

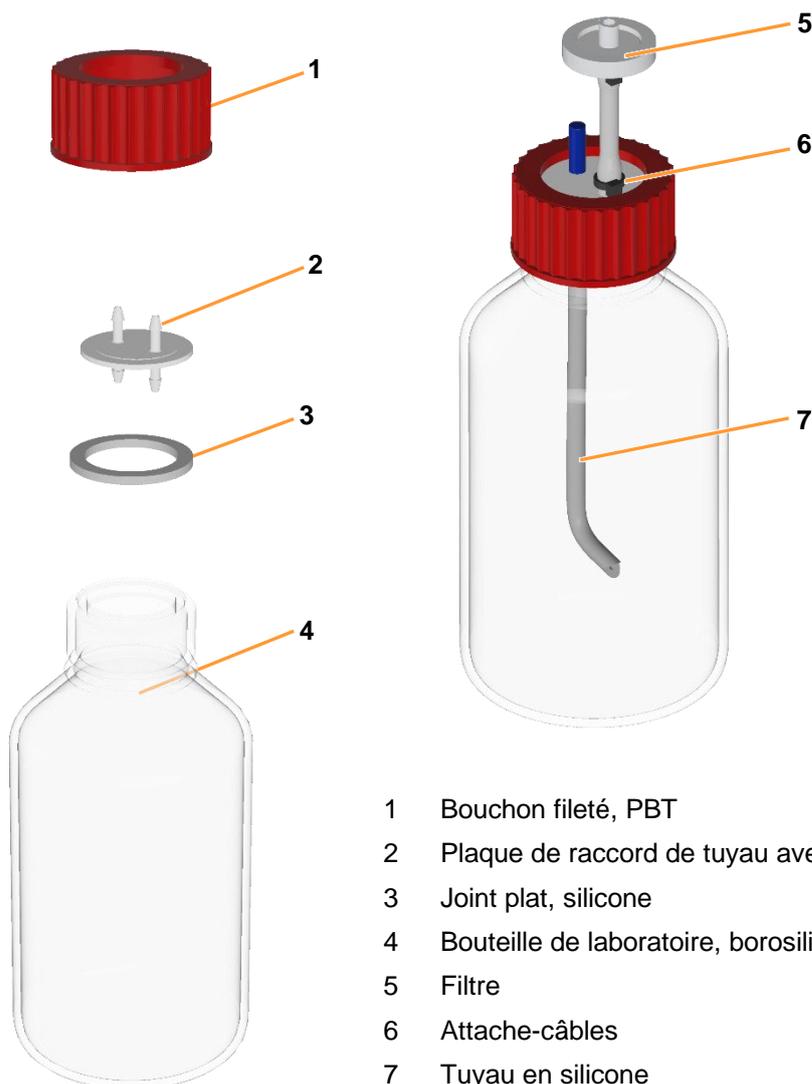
Des flacons de réactif en borosilicate sont disponibles en tailles différentes pour l'ajout de réactifs et de solution nutritive :

Taille	Ø du tuyau
500 ml ¹⁾	2 x 6 ml
1 000 ml	3 x 5 mm
2 000 ml	3 x 5 mm
5 000 ml	3 x 5 mm
10 000 ml	3 x 5 mm

¹⁾ 4 pièces dans le kit de démarrage

Accessoires, consommables et tuyaux

Les flacons de réactif sont fournis équipés. Deux raccords de tuyaux sont situés sur le couvercle des flacons. L'un est équipé d'un court morceau de tuyau en silicone avec un filtre pour la compensation de pression. Le second raccordement, à l'autre extrémité, à l'intérieur du flacon, est équipé d'un morceau de tuyau en silicone.



- 1 Bouchon fileté, PBT
- 2 Plaque de raccord de tuyau avec tétines pour tuyau, PVDF
- 3 Joint plat, silicone
- 4 Bouteille de laboratoire, borosilicate
- 5 Filtre
- 6 Attache-câbles
- 7 Tuyau en silicone

Pour les détails concernant la préparation, l'autoclavage et le raccordement à une pompe, voir le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Préparer les flacons de réactif ».

Accessoires, consommables et tuyaux

5.3 Vannes « push valve »

Une vanne « push valve » permet une connexion aseptique entre un flacon de réactif et le bioréacteur, pour l'ajout stérile de solution nutritive, de réactifs etc.

Les vannes « push valve » sont disponibles en deux versions.

- Vanne « push valve » avec un raccord de tuyau
- Vanne « push valve » à 4 entrées avec quatre raccords de tuyau pour jusqu'à quatre flacons de réactif

Vanne « push valve »

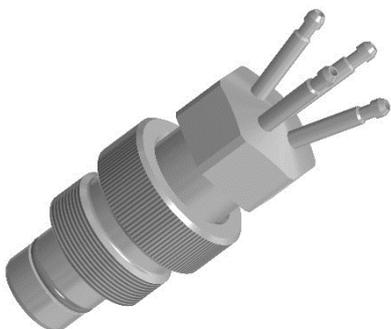


Raccord de tuyau	Ø intérieur	3,0 mm
	Ø extérieur	6,0 mm

Avec joint torique fixe.

Un filetage est utilisé pour le montage dans le port 19 mm.

Vanne « push valve » à 4 entrées



Raccord de tuyau	Ø intérieur	2,0 mm
	Ø extérieur	4,0 mm

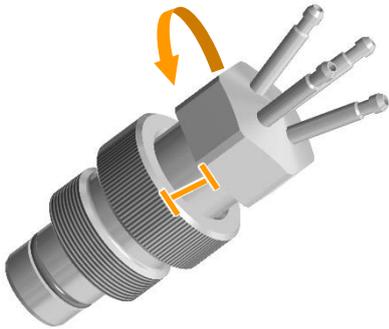
Avec joint torique fixe.

Un filetage est utilisé pour le montage dans le port 19 mm.

La préparation et l'utilisation d'une vanne « push valve » comportent essentiellement les trois étapes suivantes :

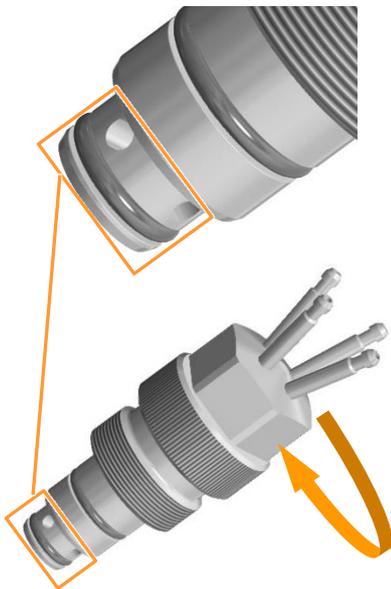
- 1) Stérilisation séparée en autoclave : L'ensemble de la vanne « push valve » (fermée !) est stérilisé séparément dans l'autoclave avec le(s) flacon(s) de laboratoire équipé(s) d'un tuyau et d'un filtre.
- 2) Stérilisation en place avec la cuve : La partie exposée de la vanne « push valve » (fermée !) est stérilisée en même temps que la cuve.
- 3) Culture : la vanne « push valve » est ouverte.

Accessoires, consommables et tuyaux



Fermer

Tourner le piston rotatif dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La partie inférieure du piston rotatif est rétractée. La partie supérieure est éloignée du ceps de vanne.



Ouvrir

Tourner le piston rotatif dans le sens des aiguilles d'une montre. La partie inférieure du piston rotatif est sortie. La distance entre le corps de vanne et le piston rotatif diminue.

5.4 Aiguilles d'inoculation

Des aiguilles d'inoculation sont utilisées pour ajouter dans la cuve du liquide qui ne peut pas être stérilisé en place en même temps que la cuve. Il peut s'agir, par exemple, de l'inoculum ou de réactifs instables à la chaleur.

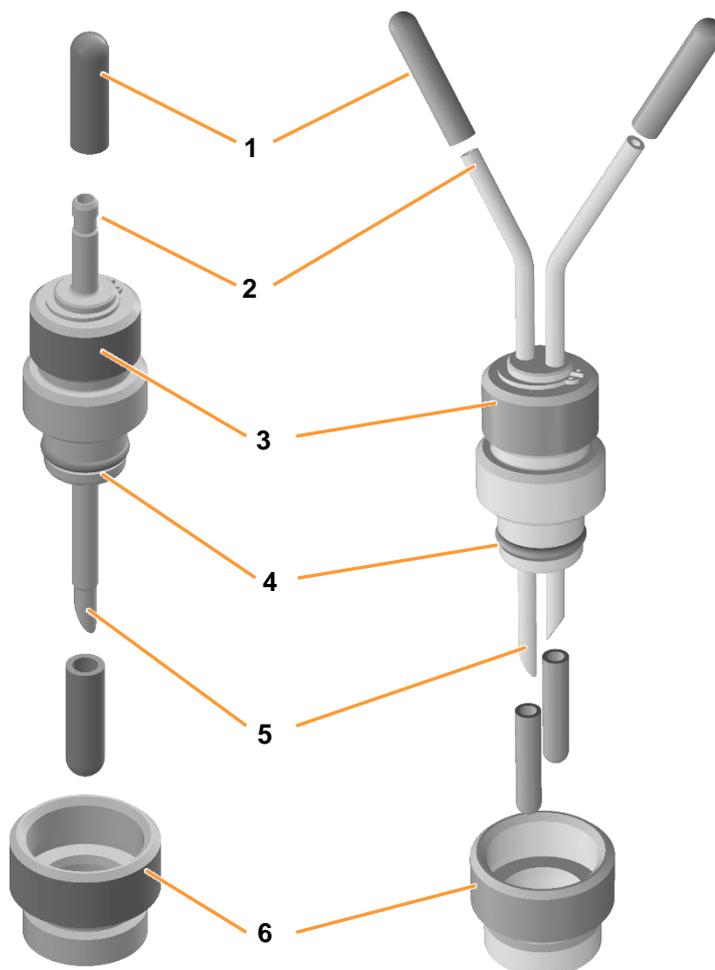
Lors de l'utilisation d'une aiguille d'inoculation, un septum (membrane d'inoculation) est fixé avec une bague porte septum dans l'orifice correspondant du couvercle de la cuve. L'aiguille d'inoculation est reliée à un flacon de réactif et autoclavée. Le liquide, par exemple l'inoculum, qui doit être ajouté à la cuve, est versé de manière stérile dans le flacon de réactif peu avant l'ajout. Ensuite, le septum dans le port est percé à l'aide de l'aiguille d'inoculation et l'aiguille d'inoculation est vissée dans la bague porte septum.

Les aiguilles d'inoculation sont fournies avec une bague porte septum. Elles sont coupées en diagonale à l'extrémité, afin faciliter l'inoculation. Le raccord de tuyau et l'extrémité très pointue sont munis de capuchons de protection non autoclavables (!).

Accessoires, consommables et tuyaux

Pour plus de détails concernant la préparation d'une aiguille d'inoculation, voir le chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Préparer les aiguilles d'inoculation ».

Les aiguilles d'inoculation sont disponibles en deux versions. Les illustrations montrent une aiguille simple à gauche et une aiguille double à droite.



- | | | | |
|---|--|---|--------------------------|
| 1 | Capuchons de protection (non stérilisables !),
2 ou 4 pièces. | 4 | Joint torique |
| 2 | Raccords de tuyau, 1 ou 2 pièces. | 5 | Aiguille, 1 ou 2 pièces. |
| 3 | Vis creuse | 6 | Bague porte septum |

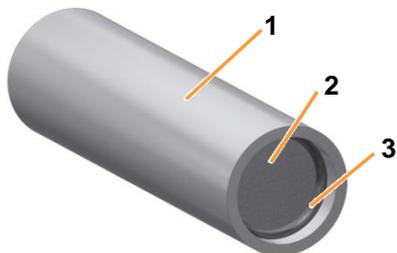
Les deux versions sont équipées d'un joint torique fixe.

Un filetage est utilisé pour le montage dans le port 19 mm ou dans la bague porte septum.

Raccords de tuyau (1 ou 2 pièces)	Ø intérieur	4,0 mm
	Ø extérieur	6,0 mm

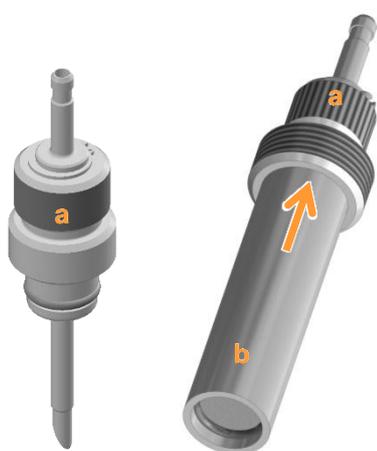
Accessoires, consommables et tuyaux

5.5 Gaine stérile



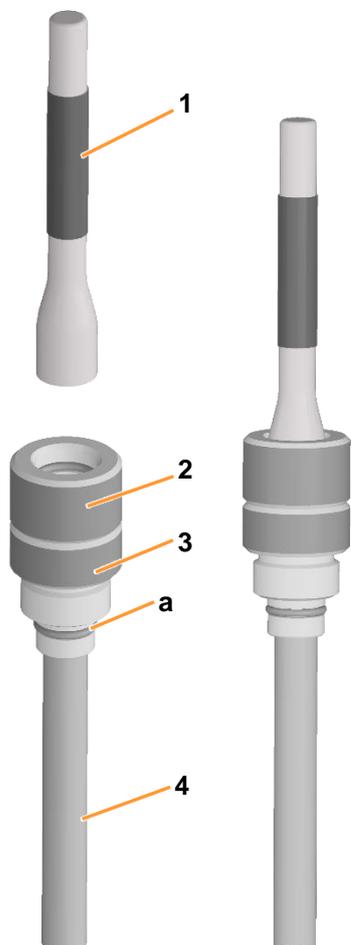
Des gaines stériles sont utilisées pour les aiguilles d'inoculation pour la stérilisation séparée dans l'autoclave.

- 1 Gaine stérile (ID = 19 mm)
- 2 Disque filtrant
- 3 Joint torique



Au lieu que l'aiguille d'inoculation (a) soit enveloppée dans une feuille d'aluminium, la gaine stérile (b) est placée sur l'aiguille d'inoculation.

5.6 Lampe de cuve



La lampe de cuve est composée d'une lampe de poche et d'un manchon de serrage à filetage et joint torique, à lentille en verre intégrée, à visser dans un port 19 mm du couvercle de la cuve. Une vis de serrage est vissée dans le manchon de serrage et sert ainsi à fixer la lampe de poche.

- 1 Lampe de poche
- 2 Vis de serrage
- 3 Manchon de serrage avec joint torique (a)
- 4 Lentille en verre

Transport et stockage

6 Transport et stockage

Les indications suivantes concernent le transport et le stockage d'un appareil déballé dans les locaux de l'exploitant.

6.1 Transport



AVERTISSEMENT

Un transport incorrect, l'utilisation d'outils inadaptés ou une manipulation imprudente de l'appareil peuvent provoquer des blessures graves et des dommages matériels considérables.

En cas de transport interne à l'entreprise (déplacement), tenir compte des informations suivantes :

- Des sécurités de transport fournies avec un appareil doivent être montées avant de déplacer l'appareil afin qu'il soit protégé contre des dommages.
- Toujours effectuer le transport de l'appareil à deux et éventuellement avec des outils appropriés.
- En particulier lors de l'utilisation d'outils, il est important de veiller à ce que le centre de gravité de l'appareil ne se trouve pas au milieu.

6.2 Stockage

- Décontaminer la cuve et tous les accessoires avant chaque stockage, nettoyer soigneusement et sécher ¹⁾.
- Stocker l'appareil et ses pièces à l'abri de la poussière, de la saleté et des liquides. L'appareil et ses pièces doivent être propres et secs.
- Stocker l'appareil et ses pièces à l'abri de la chaleur, de l'humidité et du gel.
 - Température de stockage : 5°C à 55°C
 - Humidité relative, sans condensation : 10 % à 95 %.
- Protéger l'appareil des substances agressives, des rayons du soleil et des chocs mécaniques.

¹⁾ *Entretien et stocker les sondes de fabricants tiers selon les indications du fabricant données dans la documentation séparée !*

7 Installation et mise en service

L'installation et la mise en service doivent être effectuées uniquement par le personnel spécialisé et qualifié du fabricant ou des personnes autorisées par le fabricant.

Après l'installation de l'appareil, le circuit de régulation thermique doit d'abord être rempli. Il reste rempli par la suite et n'est vidé que dans des cas exceptionnels lors de travaux de réparation ou d'entretien.

Après le raccordement du câble du moteur, les fonctions de base du bioréacteur sont brièvement testées lors d'un essai de fonctionnement.

Comme ces travaux ne doivent pas être effectués par l'opérateur, ils ne sont pas expliqués dans le présent manuel d'opération.

La liste suivante ne reprend donc que les conditions de raccordement et les énergies à fournir par l'exploitant.



AVERTISSEMENT

L'installation et la mise en service doivent être effectuées par un personnel spécialisé, formé et expérimenté. Toute erreur lors de l'installation peut entraîner des situations de danger de mort ou des dommages matériels graves.

L'installation et la mise en service doivent être effectuées exclusivement par le personnel spécialisé du fabricant. Ceci s'applique également à l'installation et à la remise en service après un déplacement de l'appareil.

7.1 Exigences générales concernant le lieu d'installation

Pour l'installation de l'appareil, veiller à ce que les conditions suivantes soient remplies :

- Respecter impérativement les valeurs et plages indiquées dans les chapitres « Données techniques », « valeurs de raccordement » et « conditions d'utilisation ».
- L'appareil doit être installé uniquement à l'intérieur d'un laboratoire ou d'un environnement similaire.
- La surface sur laquelle l'appareil est installé doit être plane, suffisamment stable et résistante.
- Aucune source d'interférences électriques ne doit se trouver à proximité de l'appareil.

Installation et mise en service

7.2 Distances de sécurité

L'appareil doit être installé à au moins 150 mm des murs, plafonds ou autres appareils.

Il faut également veiller à ce que le couvercle de la cuve y inclus ses composants montés puissent être facilement soulevés de la cuve et enlevés. Il faut en tenir compte lors du calcul de la distance entre l'appareil et le plafond.

7.3 Alimentation électrique

L'alimentation électrique de l'appareil doit remplir les conditions suivantes :

- 1 phase, L1 + N (neutre) + PE (terre)
- Type 230 V ($\pm 5\%$) / 50 Hz
- Type 200 à 230 V ($\pm 5\%$) / 60 Hz

L'alimentation électrique doit être constante.

L'alimentation électrique doit être sécurisée côté bâtiment par un disjoncteur différentiel (Residual Current Device) de la catégorie RCCB type B.

Générateur de vapeur (en option)

Les deux générateurs de vapeur (en option) disposent de leurs propres raccordements au courant avec des fiches suivantes :

- Type 6 kW: CEE16/5
- Type 10 kW: CEE32/5

L'alimentation électrique doit remplir les conditions suivantes :

- 400 V ($\pm 5\%$)
- 50 / 60 Hz
- 3 phases L1 + L2 + L3 + N (neutre) + PE (terre)
- Doit être sécurisée par un disjoncteur différentiel (Residual Current Device) de la catégorie RCCB type B.

Pour des informations détaillées concernant les données techniques, le fonctionnement et la maintenance du générateur de vapeur, se reporter à la documentation séparée du fabricant. Lire les manuels AVANT la mise en service et suivre les instructions !

Installation et mise en service

7.4 Eau et condensat

L'alimentation en eau de l'appareil est assurée par le bâtiment, via l'eau de la ville. Le raccordement supplémentaire à un système interne d'eau de refroidissement ou à un refroidisseur à circulation séparé est également possible.

Si un système d'eau de refroidissement est disponible, il est possible de passer manuellement de l'eau de ville à l'eau refroidie via les robinets à boisseau sphérique à trois voies **01.41.01** (entrée) et **01.41.02** (sortie) montés sur l'appareil.



PRECAUTION

Une position incorrecte des robinets à boisseau sphérique manuels à 3 voies pour l'eau de ville / eau refroidie peut entraîner le trop-plein ou le débordement du circuit de refroidissement du bâtiment !

Eau de ville et eau refroidie

L'alimentation en eau de ville et, si nécessaire, en eau refroidie doit répondre aux conditions suivantes du côté du bâtiment :

- Alimentation constante en eau avec une pression de $2 \pm 0,5$ bar
- Qualité de l'eau « très douce » ou « douce » (concentration de CaCO_3 . 0 mmol/l à 1,5 mmol/l)



PRECAUTION

Des additifs pour eau de refroidissement contenant de l'alcool peuvent endommager les composants du système de régulation thermique !

Sortie d'eau et condensat

L'eau de la ville / l'eau refroidie et le condensat doivent être évacués comme suivant :

- L'évacuation doit être résistante à la chaleur (max. 100 °C) et exempte de contre-pression.
- L'évacuation ne doit pas se trouver à proximité directe de l'opérateur.

Installation et mise en service

ATTENTION

De l'eau chaude et/ou de la vapeur peuvent s'échapper de la sortie d'eau et de condensat !

- Le condensat contaminé doit être évacué en toute sécurité et être éliminé de manière écologique.

AVERTISSEMENT

Risques pour la santé et pour l'environnement dus au condensat contaminé !

Tuyaux

- Utiliser uniquement des tuyaux intacts et résistant à la pression.
- Utiliser uniquement des tuyaux de diamètre adapté ; utiliser éventuellement un adaptateur.
- Maintenir les tuyaux en place à l'aide de colliers de serrage.

7.5 Gaz de procédé

Selon la stratégie choisie pour l'injection des gaz, jusqu'à trois raccords sont disponibles sur l'appareil pour les gaz de procédé : air (air comprimé), O₂ et N₂.

Quels que soient le nombre et le type de gaz utilisés, l'alimentation domestique pour chaque gaz de procédé individuel doit remplir les conditions suivantes :

- Alimentation constante en gaz avec une pression de 3,0 à 6,0 bar
- Les gaz sont propres, secs, exempts d'huile et de poussière
Préfiltre recommandé : 10 µm
- Qualité recommandée de l'air comprimé selon norme DIN ISO 8573-1 : classe 1, 2, 3, 4

AVERTISSEMENT

L'utilisation de gaz pollués expose à un risque d'explosion, qui peut entraîner de graves dommages matériels et physiques.

Jusqu'à trois régulateurs du débit massique sont installés en fonction de la configuration de l'appareil.

Installation et mise en service



PRECAUTION

L'utilisation d'air comprimé qui contiendrait de l'eau ou de l'huile peut endommager le régulateur du débit massique !

Tuyaux

- Utiliser uniquement des tuyaux intacts et résistant à la pression.
- Utiliser uniquement des tuyaux de diamètre adapté ; utiliser éventuellement un adaptateur.
- Maintenir les tuyaux en place à l'aide de colliers de serrage.

7.6 Gaz de sortie

Veiller à ce que les points suivants soient respectés du côté du point de vue du bâtiment :

- Les gaz de sortie sont évacués en toute sécurité par l'utilisation d'un tuyau adapté et étanche au gaz.
- La ligne de gaz de sortie est sur un niveau plus haut que le filtre de gaz de sortie.
- L'environnement de travail est équipé d'un système de ventilation/d'aération suffisant pour l'application qui sera faite de l'appareil.

7.7 Vapeur

L'alimentation en vapeur de l'appareil est assurée côté bâtiment ou par un générateur de vapeur intégré en option et doit répondre aux exigences de raccordement suivantes :

- Alimentation constante en vapeur avec une pression de $2,0 \pm 0,2$ bar
- Qualité : doit être de qualité vapeur pure et peut passer à travers un filtre d'une taille de 5 microns.

Quantité de vapeur nécessaire selon la taille de la cuve

Taille de cuve	Cuve & filtres d'amenée d'air et de gaz de sortie	Périphérie
15 l TV	≈ 8 kg/h	1 kg/h
30 l + 42 l TV	≈ 14 kg/h	1 kg/h

Installation et mise en service

Conditions d'eau pour générateur de vapeur intégré (le cas échéant)

- Alimentation constante en eau avec une pression de min. 3 bars
- Qualité de l'eau : concentration de CaCO_3 de 0 mmol/l à max. 0,53497 mmol/l

Pour des informations détaillées concernant les conditions de raccordement et les données techniques, le fonctionnement et la maintenance du générateur de vapeur, se reporter à la documentation séparée du fabricant. Lire le manuel avant la première mise en service et suivre les instructions qui y sont données.

Tuyaux

- Utiliser uniquement des tuyaux intacts et résistant à la pression.
- Utiliser uniquement des tuyaux de diamètre adapté ; utiliser éventuellement un adaptateur.
- Maintenir les tuyaux en place à l'aide de colliers de serrage.



ATTENTION

L'échappement de vapeur peut entraîner de graves brûlures et échaudures !

7.8 Soupapes de sécurité



ATTENTION

Si la soupape de sécurité de la cuve est déclenchée, de la vapeur, du liquide chaud et/ou contaminé ou des gaz dangereux peuvent s'échapper du tube d'évacuation de surpression, selon la phase du processus et le contenu de la cuve du bioréacteur.

Si la soupape de sécurité du système de régulation thermique est déclenchée, de la vapeur ou de l'eau chaude peuvent s'échapper, selon la phase du processus du bioréacteur.

Pour que le fluide qui s'échappe soit évacué en toute sécurité lorsque la soupape de sécurité de la cuve ou du système de régulation thermique est déclenché, il faut veiller, côté bâtiment, aux points suivants :

- Les sorties des tubes d'évacuation de surpression des soupapes de sécurité sont équipées de tuyaux ou de conduites appropriés, étanches aux gaz et résistant à la chaleur et à la pression. Le diamètre intérieur des tuyaux / tubes ne doit pas être inférieur au diamètre intérieur des tubes d'évacuation de surpression.
- Les tuyaux / tubes sont conçus de manière à ce que le contenu soit évacué en toute sécurité et éliminé dans le respect de l'environnement.
- Les évacuations des soupapes de sécurité ne présentent aucune contre-pression ou ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :
 - Soupape de sécurité de la cuve : 15 % de la pression de consigne
 - Soupape de sécurité du système de régulation thermique : 10 % de la pression de consigne.

Avant la culture

8 Avant la culture

Les chapitres suivants décrivent les travaux de préparation à effectuer avant la culture. Ils comprennent essentiellement :

- Préparer la cuve et les accessoires :
 - Contrôler les joints (toriques) sur les composants et la cuve
 - Monter les composants



PRECAUTION

Le montage/démontage à l'aide d'outils des composants, y compris les bouchons sur la cuve et le couvercle de la cuve, peut entraîner leur endommagement. Des raccords à vis risquent également de ne plus pouvoir être retirés !

- Monter/démonter les composants à la main.
- Visser (et serrer à la main) et dévisser les bouchons 19 mm à l'aide de la clé à six pans fournie.

- Remplir la cuve
- Préparer les sondes et les autres accessoires
- Stérilisation en place – Informations générales



INFORMATION

Les processus de stérilisation proprement dits sont décrits en détail dans le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».



AVERTISSEMENT

Des manipulations à une cuve avec de l'énergie résiduelle stockée peut conduire à des situations dangereuses.

Avant toute manipulation à la cuve, vérifier la pression sur le manomètre et, si nécessaire, régler la cuve à un état non pressurisé.

8.1 Bloquer l'appareil en position

Avant de commencer les travaux, s'assurer que l'appareil est bien en place et qu'il ne peut pas rouler.



ATTENTION

Le déplacement incontrôlé de l'appareil contient un risque de blessures et des dommages matériels.

Toujours bloquer les freins des roulettes !

8.2 Préparer la cuve et les accessoires

Afin de pouvoir vérifier et, si nécessaire, corriger l'ajustement du joint (joint torique) sur le couvercle de la cuve, les chicaneaux et la position des turbines, le couvercle de la cuve doit être soulevé. Selon l'application, cela est également nécessaire pour le remplissage de la cuve. Pour ce faire, le moteur doit être désaccouplé et le condenseur de gaz de sortie avec filtre de gaz de sortie et le filtre d'entrée d'air doivent être retirés.

La soupape de sécurité sur le couvercle de la cuve ne doit pas être impérativement démontée. Toutefois, en fonction du type et de la longueur du tuyau/tube fixé du côté de l'exploitant sur le tube d'évacuation de surpression de la soupape de sécurité, celui-ci doit être retiré.

Avant la stérilisation en place, tous les composants nécessaires doivent être montés et les accessoires tels que les aiguilles d'inoculation, les flacons de réactif, etc. doivent être préparés en conséquence. Ceci vaut également pour toutes les sondes utilisées.

8.2.1 Désaccoupler le moteur

Les deux câbles pour l'alimentation électrique et la commande du moteur sont branchés sur le moteur lors de l'installation de l'appareil et restent connectés en permanence par la suite. En exploitation courante, un seul accouplement et désaccouplement du moteur est nécessaire.

Avant de désaccoupler le moteur du moyeu d'entraînement, s'assurer des points suivants :



ATTENTION

Le moteur est lourd ! Travailler à deux pour découpler et coupler le moteur.

Avant la culture

- Le bioréacteur est arrêté, le système est arrêté et l'appareil est mis hors tension au niveau de l'interrupteur général
- La cuve est sans pression
- Le moteur est refroidi

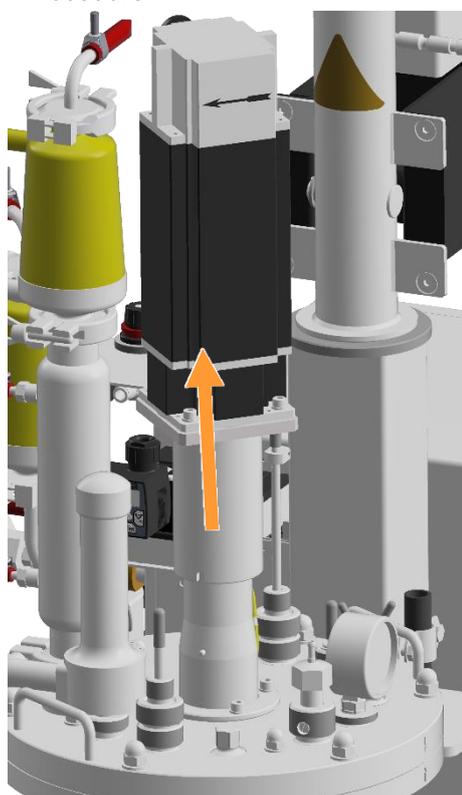


ATTENTION

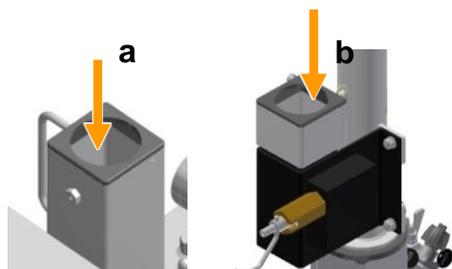
Le contact avec le moteur pendant qu'il fonctionne ou pendant la phase de refroidissement peut provoquer de légères brûlures.

Procéder comme suit :

Procédure



1. Soulever le moteur à deux personnes. Secouer doucement le cas échéant pour le détacher du moyeu d'entraînement.



2. Enficher le moteur, soit :
 - a) dans le support de la colonne centrale.
 - Ou bien, le cas échéant :
 - b) dans le support de l'équipement de levage pour couvercle de la cuve.

8.2.2 Retirer le condenseur de gaz de sortie avec filtre de gaz de sortie et filtre d'entrée d'air

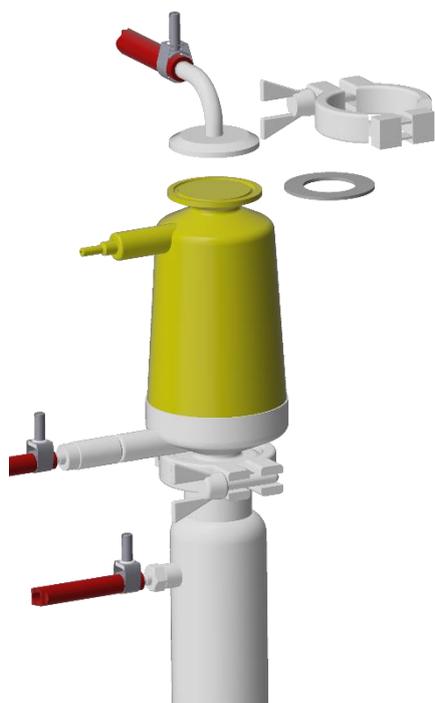
Avant le retrait du couvercle de la cuve, il faut retirer le filtre d'entrée d'air et le condenseur de gaz de sortie avec filtre de gaz de sortie présents sur le couvercle.

Condenseur et filtre de gaz de sortie

Le condenseur et le filtre de gaz de sortie peuvent être démontés sous forme d'unité. Pour cela, il faut cependant démonter le tuyau de gaz de sortie.

Procéder comme suit :

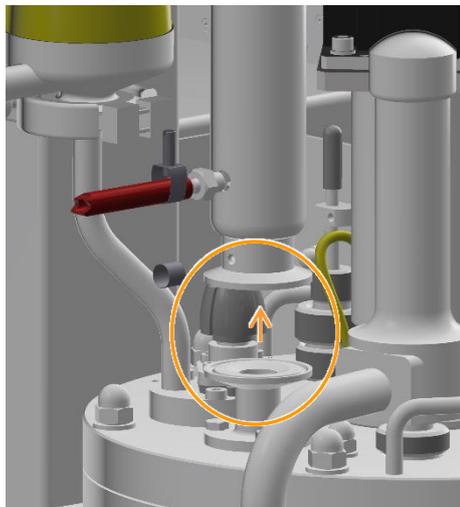
Procédure



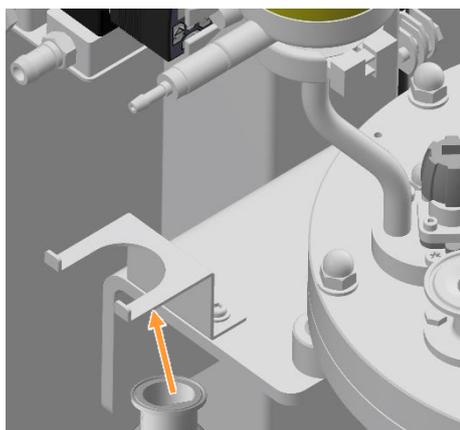
1. Ouvrir l'attache entre le filtre de gaz de sortie et le tuyau de gaz de sortie.
2. Retirer l'attache et le joint plat. S'assurer qu'aucun des deux ne se perd.
3. Retirer le tuyau de gaz de sortie.

4. Retirer les attaches et le joint plat entre le condenseur de gaz de sortie et la bride de raccordement du couvercle de la cuve de la même manière et les mettre de côté.

Avant la culture



5. Enlever le condenseur de gaz de sortie.



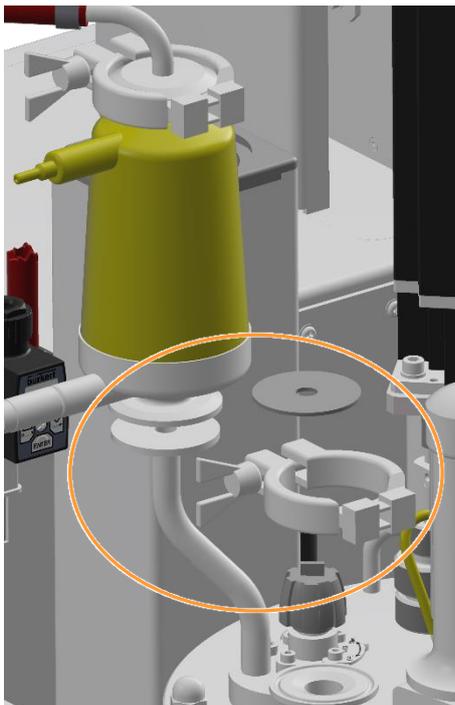
6. Retourner le condenseur de gaz de sortie et l'accrocher dans le dispositif d'accrochage sur le support de la cuve.



Avant la culture**Filtre d'entrée d'air**

Il n'est pas absolument nécessaire de retirer le tuyau d'entrée d'air/la conduite de gaz.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Ouvrir l'attache entre le filtre d'entrée d'air et la bride de raccordement sur le couvercle de la cuve.
2. Retirer l'attache et le joint plat. S'assurer qu'aucun des deux ne se perd.
3. Retirer le filtre d'entrée d'air.

**INFORMATION**

En raison de son faible poids, le filtre d'entrée d'air ne nécessite pas de fixation spécifique. Il peut pendre librement au niveau des tuyaux.

8.2.3 Retirer le couvercle de la cuve

Avant de commencer, s'assurer des éléments suivants :

- Le bioréacteur est arrêté, le système est arrêté et l'appareil est mis hors tension au niveau de l'interrupteur général.
- La cuve est dépressurisée.
- Toutes les connexions de câbles et de tuyaux entre le couvercle de la cuve et l'appareil de base ou l'armoire de commande sont débranchées.

**PRECAUTION**

Les câbles ou les tuyaux reliant la cuve ou les composants à l'armoire de commande ou à l'appareil de base peuvent se déchirer ou être endommagés si la connexion n'a pas été déconnectée avant d'enlever le couvercle de la cuve.

Avant la culture

Le couvercle de la cuve peut être soulevé soit manuellement, soit à l'aide d'un équipement de levage adapté. Dans les deux cas, il faut deux personnes.

ATTENTION

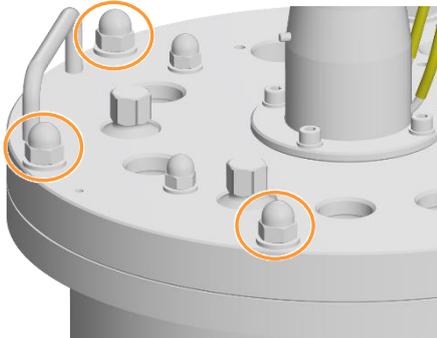
Le couvercle de la cuve est lourd. Il existe un risque de blessure en cas de manipulation non conforme !

INFORMATION

Il est recommandé d'utiliser l'équipement de levage en option du fabricant d'appareil en raison du poids du couvercle de la cuve. Le montage, l'utilisation et la maintenance de l'équipement de levage sont décrits en détail dans le manuel d'opération séparé.

Pour enlever le couvercle de la cuve, procéder comme suit :

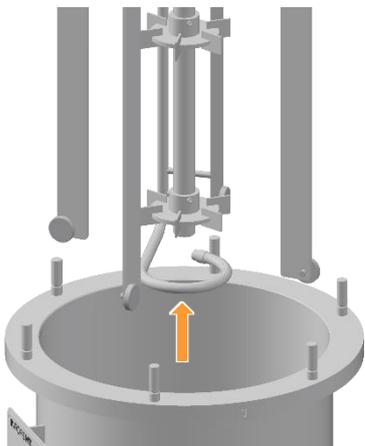
Procédure



1. Desserrer l'écrou borgne (M10) de la fixation du couvercle avec une clé de serrage (17 mm).
2. Retirer les écrous borgnes et les rondelles.
3. Débrancher toutes les connexions de câbles et de tuyaux entre le couvercle de la cuve et l'appareil de base ou l'armoire de commande.

Procédure manuelle (2 personnes !)

4. Soulever le couvercle de la cuve avec précaution et à la verticale en le prenant par les deux poignées.

Avant la culture

Ce faisant, s'assurer que les chicanes, le diffuseur de gaz et l'arbre d'agitation ne touchent pas la face intérieure de la cuve.

! PRÉCAUTION

Si des composants frappent l'intérieur de la cuve, cela peut provoquer des micro-rayures. Dans ce cas, la rugosité de surface spécifiée à l'intérieur de la cuve ne peut plus être garantie.

5. Placer avec précaution le couvercle de la cuve, l'intérieur du couvercle tourné vers le haut, sur une surface de stockage appropriée et veiller à ce qu'il ne puisse pas se renverser ou tomber.

! PRECAUTION

L'arbre d'agitation est fragile et peut être déformé sous l'effet d'un choc. Ceci entraîne un déséquilibre en fonctionnement, ce qui peut endommager le joint mécanique d'étanchéité et les paliers du moyeu de l'arbre d'agitation.

8.2.4 Vérifier les turbines, les chicanes et le joint du couvercle

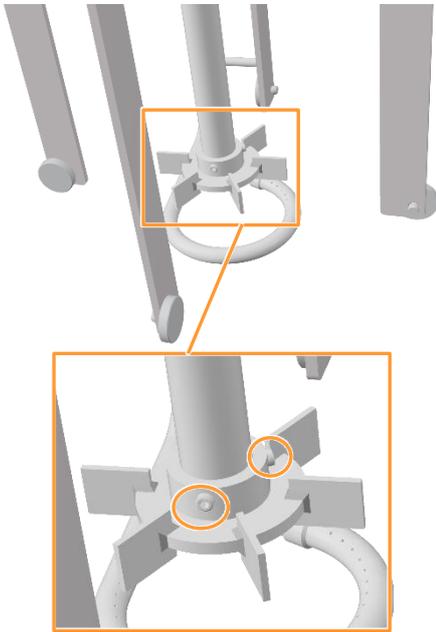
Avant de poser le couvercle de la cuve, vérifier que les turbines, les chicanes et le joint du couvercle sont bien en place.

Arbre d'agitation et turbines**! PRECAUTION**

Des manipulations sur le joint mécanique d'étanchéité peuvent entraîner des dommages de celui-ci !

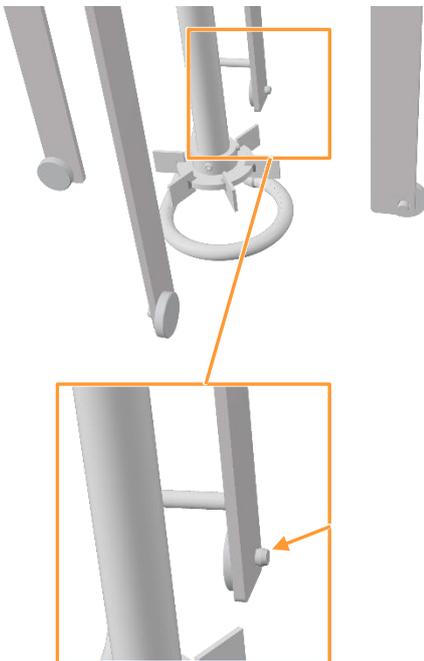
Avant la culture

Procédure



1. S'assurer que les turbines sont réglées à la hauteur souhaitée sur l'arbre d'agitation et qu'elles sont solidement fixées.
Si nécessaire, desserrer les vis sans tête (M5x6, 2 pièces par turbine) sur les turbines, positionner la turbine correctement et resserrer les vis sans tête.

Chicanes



2. S'assurer que les quatre patins de guidage sont solidement en place sur les chicanes.

3. S'assurer que les quatre chicanes sont correctement fixées sur le couvercle de la cuve : les rondelles sont montées et les écrous borgnes (M8) sont serrés.



Joint du couvercle (joint torique)

4. S'assurer que le joint torique (garniture du couvercle) est bien logé dans la rainure de la face intérieure et qu'il est intact.

8.2.5 Remplir la cuve et monter le couvercle

Il est plus facile de remplir la cuve lorsque le couvercle de la cuve est enlevé. Dans ce cas, tous les composants de la cuve, tels que les sondes, qui doivent être montées dans les manchons Ingold, doivent avoir été préparés et installés à l'avance.

En fonction du milieu utilisé et des spécifications de l'utilisateur, la cuve est remplie soit de milieu résistant à la chaleur, soit d'eau. Pour plus d'informations, voir le chapitre « Stérilisation en place – Généralités ».

Si le couvercle de la cuve est monté, la cuve peut également être remplie par un port dans le couvercle.

Le couvercle de la cuve peut être soulevé et mis en place soit manuellement, soit à l'aide d'un équipement de levage adapté. Dans les deux cas, il faut deux personnes.



INFORMATION

Il est recommandé d'utiliser l'équipement de levage en option du fabricant d'appareil en raison du poids du couvercle de la cuve. Le montage, l'utilisation et la maintenance de l'équipement de levage sont décrits en détail dans le manuel d'opération séparé.



ATTENTION

Le couvercle de la cuve est lourd. Il existe un risque de blessure en cas de manipulation non conforme !

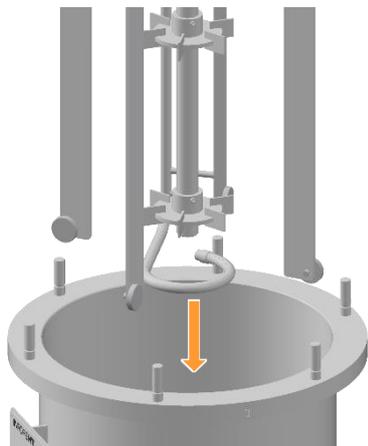
Procédure manuelle (2 personnes !)

Pour monter le couvercle de la cuve, procéder comme suit :

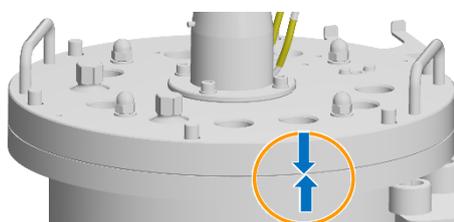
Procédure

1. Soulever le couvercle de la cuve en le prenant par les deux poignées.

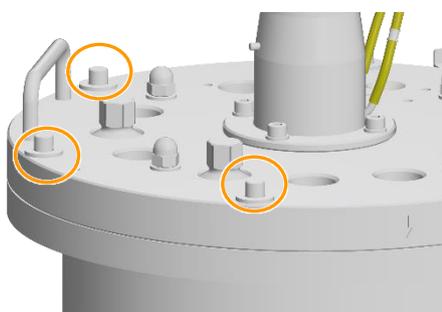
Avant la culture



2. Orienter le couvercle de la cuve vers une position bien centrée au-dessus de la cuve et l'abaisser lentement.
S'assurer que les chicanes, le diffuseur de gaz et l'arbre d'agitation ne cognent pas contre la face intérieure de la cuve.



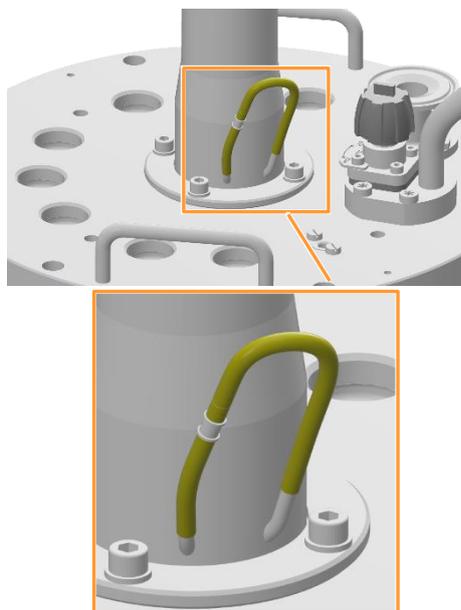
3. Placer les goujons de la bride de cuve dans les trous filetés du couvercle de la cuve.
Deux flèches gravées sur le couvercle de la cuve et sur la bride de la cuve marquent la position correcte du couvercle de la cuve.



4. Monter les rondelles.
5. Monter les écrous borgnes (M10) et les serrer en diagonale avec une clé de serrage (de 17 mm).

8.2.6 Vérifier la lubrification du joint mécanique d'étanchéité

Le joint mécanique d'étanchéité doit être lubrifié en permanence. Ceci peut être vérifié facilement :



Le tuyau en silicone sur la bride du moyeu d'entraînement doit présenter assez de liquide. Si nécessaire, rajouter de la glycérine sur le tuyau.

Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Nettoyage et entretien », chapitre « Lubrifier le joint mécanique d'étanchéité ».

! PRECAUTION

Un joint mécanique d'étanchéité non lubrifié sera détruit s'il tourne à sec.

8.2.7 Monter le manomètre

Le manomètre **08.30.01** pour l'affichage de la pression de la cuve est monté avant la stérilisation sur un port 19 mm dans le couvercle de la cuve.

! PRECAUTION

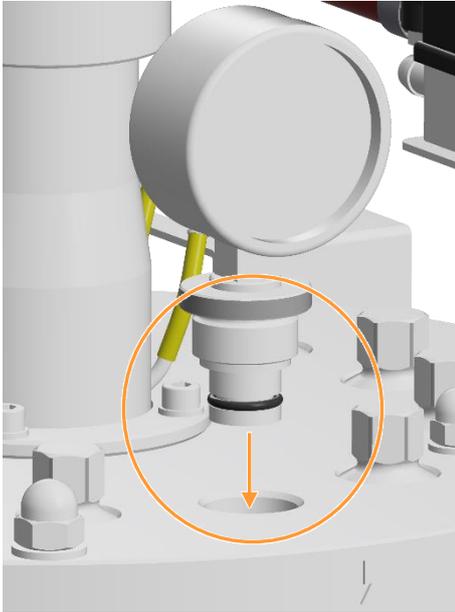
Le diaphragme en acier du manomètre est très sensible et peut être endommagé par frottement ou collision avec des objets durs !

Monter le manomètre avec précaution et à la main !

Avant la culture

Procéder comme suit :

Procédure



1. Insérer le manomètre avec joint torique dans le port avec précaution.
2. Visser le manomètre à la main.
S'assurer que le manomètre est vissé bien droit.

8.2.8 Monter la soupape de sécurité

La soupape de sécurité qui sécurise la cuve contre toute surpression inadmissible doit toujours être en place.



AVERTISSEMENT

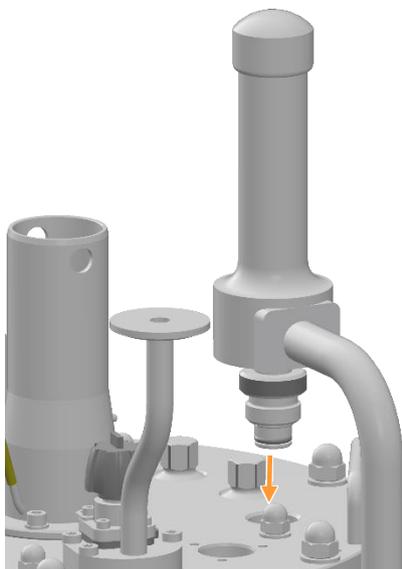
Si la soupape de sécurité n'est pas en place, la pression de la cuve peut s'échapper de manière incontrôlée si elle dépasse la pression admissible.

Cela peut entraîner l'éclatement ou la projection de composants sous pression !

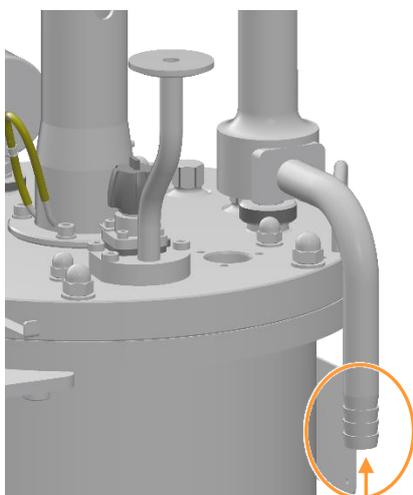
Des informations détaillées concernant la soupape de sécurité se trouvent dans la documentation à part du fabricant de la soupape de sécurité.

Avant la culture

Procéder comme suit :

Procédure

1. Insérer la soupape de sécurité avec joint torique fixe dans le port 19 mm et le serrer à la main.



2. S'assurer que le tuyau ou la tube de l'exploitant est connecté au tube d'évacuation de surpression.
Pour les détails, voir le chapitre « Soupapes de sécurité » aux chapitres principaux « Construction et fonction » et « Installation et mise en service ».

3. S'assurer que la soupape de sécurité est fermée. Si nécessaire, tourner le dispositif de ventilation dans le sens des aiguilles d'une montre (la marque gravée CLOSED est visible).
Pour les détails concernant le dispositif de ventilation, voir également le chapitre principal « Construction et fonction », chapitre « Soupape de sécurité de la cuve ».

Avant la culture

8.2.9 Préparer les flacons de réactif

Les flacons de réactif sont autoclavés séparément avec les aiguilles d'inoculation, la sonde antimousse et, si nécessaire, les vannes « push valve » et/ou la vanne en bloc **13.16.02 / 13.16.04** de la ligne d'ajout de substrat restérilisable. Le flacon, qui est rempli aseptiquement avec la culture mère (inoculum) peu avant l'inoculation, est également autoclavé séparément et préparé de la même manière que les flacons de réactif.

Les flacons de réactif sont livrés équipés d'un filtre pour la compensation de pression. Les tuyaux des pompes sont livrés séparément. Les tuyaux en silicone ou, selon les spécifications internes de l'entreprise, les tuyaux soudables pour les connecteurs de tuyaux stériles ne sont pas inclus dans le volume de livraison.



PRECAUTION

Des tuyaux endommagés et/ou des filtres bouchés peuvent entraîner des conditions de pression indésirables dans les flacons de réactif.

- Équiper chaque flacon de réactif d'une conduite de régulation de pression et d'un filtre propre et sec.
- Utiliser uniquement des tuyaux propres et intacts et bien les fixer.

Ce qui suit décrit en détail comment préparer un flacon de réactif avec un tuyau en silicone et un tuyau de pompe pour l'autoclavage séparé et le raccordement ultérieur aux pompes.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Dévisser les couvercles des flacons.
2. Placer un morceau de tuyau en silicone sur l'extrémité inférieure d'un raccord de tuyau à l'intérieur du couvercle du flacon.

Choisir la longueur de manière à ce que l'extrémité du tuyau ne touche pas le fond du flacon. Sinon, le tuyau peut être aspiré sur le fond, ce qui empêcherait alors le transport de liquide.



INFORMATION

Une autre solution consiste à couper l'extrémité du tuyau en biais. Dans ce cas, l'extrémité du tuyau peut toucher le fond du flacon.

Avant la culture

3. Fixer le tuyau à l'aide d'attache-câbles.

4. Fermer le couvercle du flacon.

S'assurer que le joint en caoutchouc est bien en place entre le col du flacon et le couvercle et qu'il réalise ainsi une étanchéité correcte.

5. Placer un long morceau de tuyau en silicone sur l'extrémité supérieure du raccord de tuyau à l'extérieur du couvercle du flacon.

Sélectionner la longueur du tuyau de façon à ce qu'il atteigne la pompe depuis le flacon de réactif sans être tendu et sans forme de plis.

6. Placer un court morceau de tuyau en silicone sur le deuxième raccord de tuyau à l'extérieur du couvercle du flacon.

7. Enficher un filtre sur le bout de tuyau court.

8. Fixer les tuyaux à l'aide d'attache-câbles.



9. Avant l'autoclavage, rincer soigneusement le tuyau du flacon de réactif à l'eau distillée.

10. Étiqueter le flacon de réactif pour indiquer sa composition.

Avant la culture

11. Selon l'application : Remplir le flacon de réactif et le fermer avec le bouchon de la bouteille ou remplir le flacon de réactif dans des conditions stériles après l'autoclavage.



PRECAUTION

L'utilisation d'acide chlorhydrique (HCl) très corrosif comme réactif endommage les pièces en acier inoxydable, telles que les ports sur le couvercle de cuve et le couvercle de la cuve lui-même.

Utiliser uniquement des acides non corrosifs, tels que l'acide phosphorique.



INFORMATION

Remplir les flacons de réactif uniquement avec des réactifs résistants à la chaleur. Stériliser à part la solution nutritive résistante à la chaleur et ne la verser dans le flacon de réactif qu'après l'autoclavage, dans des conditions stériles.

12. Raccorder le tuyau en silicone avec un morceau de tuyau de pompe et un autre morceau de tuyau en silicone avec un raccord flexible.
Sélectionner la longueur de tout le tuyau de façon à ce qu'il atteigne ensuite l'aiguille d'inoculation dans le couvercle de la cuve, via la pompe et depuis le flacon de réactif, sans être tendu et sans former de plis.
13. Relier le tuyau à l'aiguille d'inoculation.
14. Fixer tous les raccords de tuyaux à l'aide d'attache-câbles.
15. Recouvrir légèrement le filtre et l'aiguille d'inoculation de papier aluminium.
16. Obturer le tuyau à l'aide d'une pince pour tuyaux souples.
17. Tout autoclaver en même temps pendant 30 à 60 minutes par exemple, à 121 °C.

8.2.10 Préparer les aiguilles d'inoculation

Les aiguilles d'inoculation sont autoclavées séparément avec les flacons de réactif et, si nécessaire, avec le flacon pour la culture mère (inoculum).

Procéder comme suit :

Procédure



1. Retirer avec précaution le capuchon de protection de l'aiguille d'inoculation.

L'illustration de gauche montre un exemple pour toutes les aiguilles d'inoculation.

2. Préparer la bague porte septum pour équiper le port dans le couvercle de la cuve.

3. Raccorder le tuyau du flacon de réactif préparé à l'aiguille d'inoculation.

Pour les détails, voir également le chapitre « Préparer les flacons de réactif ».

4. Fixer tous les raccords de tuyaux à l'aide d'attache-câble.
5. Envelopper l'aiguille d'inoculation dans du papier d'aluminium et couvrir légèrement le filtre avec du papier aluminium.
6. Obturer le tuyau à l'aide d'une pince pour tuyaux souples.
7. Tout autoclaver en même temps pendant 30 à 60 minutes par exemple, à 121 °C.

Après l'autoclavage et un temps de refroidissement suffisant, les tuyaux des flacons de réactif doivent être raccordés aux pompes, voir le chapitre « Préparer les pompes ».

APRÈS la stérilisation en place, les aiguilles d'inoculation sont montées dans les ports du couvercle de la cuve, qui sont équipés de septum et de bagues porte septum AVANT la stérilisation en place.

Avant la culture

Procéder comme suit :

Procédure

1. Retirer le bouchon et le dévisser de la bague porte septum du port.



INFORMATION

Par mesure de prévention supplémentaire contre les contaminations, quelques gouttes d'éthanol à 70 % peuvent être appliquées sur le septum.

2. Retirer le papier aluminium de l'aiguille d'inoculation.
3. Piquer immédiatement l'aiguille d'inoculation dans le septum.
4. Visser l'aiguille d'inoculation dans la bague porte septum.

Les flexibles peuvent ensuite être remplis, voir le chapitre « Préparer les pompes ».

L'ajout de l'inoculum par une aiguille d'inoculation est décrit dans le chapitre principal « Culture », chapitre « Inoculation par aiguille d'inoculation ».

8.2.11 Préparer les vannes « push valve »

Les vannes « push valve » simples ou à 4 entrées doivent être autoclavées en même temps que les flacons de réactif avant la stérilisation en place. Après l'autoclavage et un temps de refroidissement suffisant, les flacons de réactif sont raccordés aux pompes et la vanne « push valve » est vissée dans le port du couvercle de la cuve à l'état fermé (!).

La stérilisation en place qui s'ensuit signifie que la partie de la vanne « push valve » qui a été à nouveau exposée après l'autoclavage est maintenant stérilisée.

8.2.11.1 Autoclaver

Pour préparer une vanne « push valve » pour l'utilisation, procéder comme suit :

Procédure

1. Préparer le flacon de réactif comme décrit dans le chapitre « Préparer les flacons de réactif ».
2. Raccorder le flacon de réactif à la vanne « push valve ».

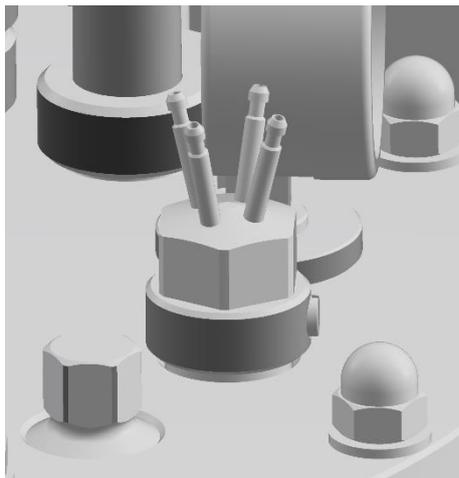
En cas d'utilisation d'une vanne « push valve » à 4 entrées, il est possible de raccorder jusqu'à quatre flacons de réactif.

Avant la culture

3. Le cas échéant, fermer tous les raccords non utilisés sur la vanne « push valve » à 4 entrées.
4. S'assurer que la vanne « push valve » est fermée, la fermer si nécessaire.
5. Fixer les tuyaux à l'aide d'attache-câbles.
6. Couvrir légèrement le filtre du ou des flacon(s) de réactif et la vanne « push valve » avec du papier d'aluminium.
7. Obturer les tuyaux à l'aide de pinces pour tuyaux souples.
8. Tout autoclaver en même temps pendant 30 à 60 minutes par exemple, à 121 °C.

8.2.11.2 Stérilisation en place

Après l'autoclavage et un temps de refroidissement suffisant, les travaux suivants doivent être effectués :

Procédure

1. Visser la vanne « push valve » (fermée !) à la main dans le port 19 mm du couvercle de la cuve.

La figure de gauche est un exemple et montre une vanne « push valve » à 4 entrées montée, sans tuyaux.

2. Raccorder le/les flacon(s) de réactif à la/aux pompe(s).
Pour plus d'informations, voir le chapitre « Préparer les pompes ».

8.2.11.3 Culture

Après la stérilisation en place, la vanne « push valve » doit être ouverte. Le tuyau de la pompe correspondante est ensuite rempli. Pour plus d'informations, voir le chapitre « Préparer les pompes ».

Avant la culture

8.2.12 Préparer la ligne d'ajout de substrat restérilisable

Si une ligne d'ajout de substrat restérilisable est disponible, ses composants doivent être préparés en conséquence.

Pour les détails concernant les différentes étapes, voir le chapitre principal « Options », chapitre « Ligne d'ajout de substrat restérilisable ».

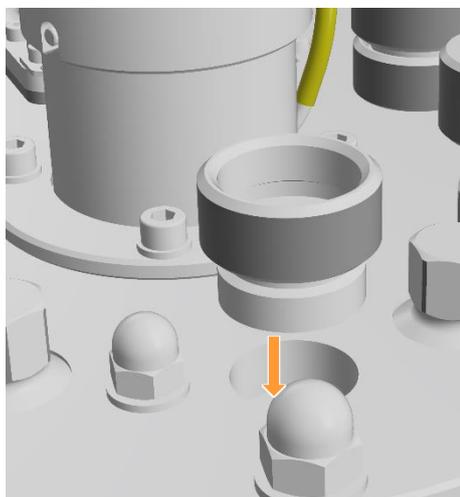
8.2.13 Équiper les ports d'un septum (membrane d'inoculation) et bague porte septum

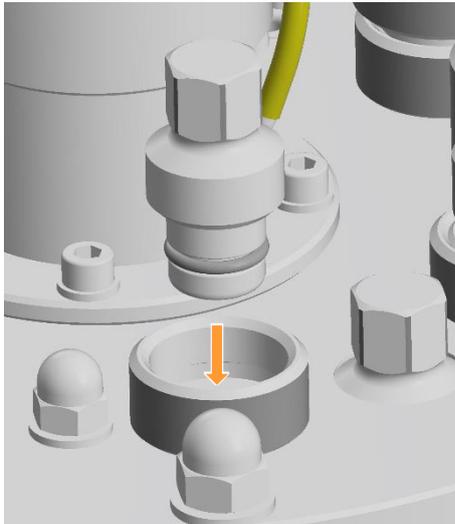
Si pour l'inoculation, l'ajout de réactifs, d'agent antimousse et de solution nutritive, c'est la méthode d'inoculation qui est utilisée, les ports sur le couvercle de la cuve doivent être équipés de septum et de bagues porte-septum. Ceci vaut également pour le port de la sonde antimousse.

Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure

1. Avec la clé à douille à six pans, desserrer le bouchon et l'enlever.
2. Insérer le septum dans le port.
3. Insérer la bague porte septum dans le port, en la vissant à la main.



Avant la culture

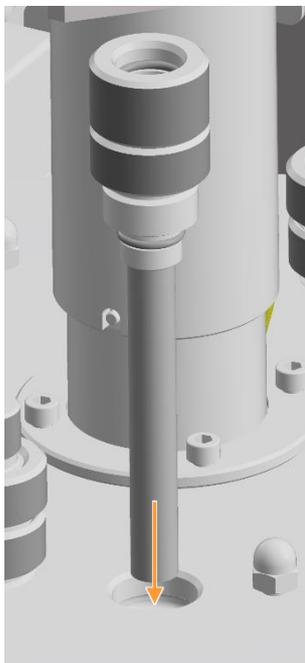
4. Visser à la main le bouchon avec joint torique fixe dans la bague porte septum.
Serrer le bouchon à la main uniquement à l'aide de clé à douille à six pans.

8.2.14 Monter la lampe de cuve

Le cas échéant, la lampe de cuve est montée dans un port 19 mm dans le couvercle de la cuve.

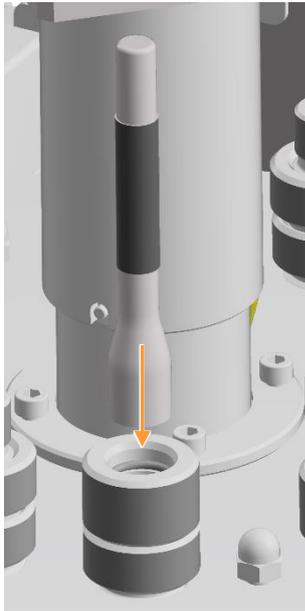
Procéder comme suit :

Procédure

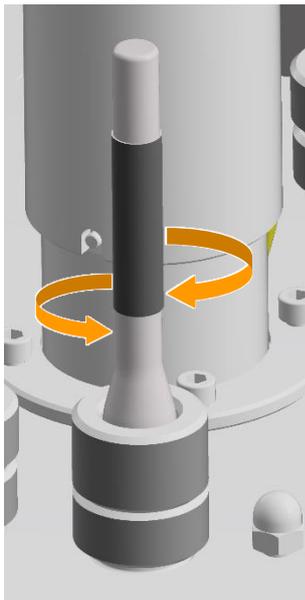


1. Insérer la lentille en verre dans le manchon de serrage avec joint torique fixe dans le port 19 mm et le serrer à la main.

Avant la culture



2. Insérer la lampe de poche dans la vis de serrage.



La lampe de poche s'allume et s'éteint facilement en la tournant dans le sens des aiguilles d'une montre ou le sens inverse des aiguilles d'une montre.

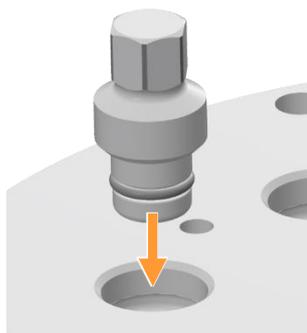
8.2.15 Fermer les ports et manchons non utilisés

Tous les ports et manchons non utilisés sur le couvercle de la cuve et sur la cuve doivent être fermés par des bouchons avant stérilisation.

Procéder comme suit :

Bouchons sur le couvercle de la cuve

Procédure

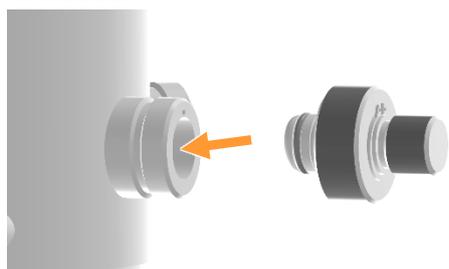


1. Visser à la main les bouchons avec joint torique fixe dans le port 19 mm.

2. Serrer les bouchons à la main uniquement à l'aide de la clé à douille à six pans fournie.

Bouchons sur les manchons Ingold

Procédure



1. Insérer des bouchons avec un joint torique fixe dans les manchons Ingold.



2. Serrer les bouchons à la main.

Avant la culture

8.2.16 Préparer les pompes

8.2.16.1 Étalonner les pompes

Si nécessaire, les pompes doivent être étalonnées avant de commencer un processus de culture. Cela permet d'afficher le volume effectivement pompé en ml ou du volume effectivement pompé en g.

L'étalonnage des pompes doit être effectué avant l'autoclavage des flacons de réactif et avant la stérilisation en place. Une description détaillée à ce sujet est fournie dans le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Étalonner les pompes ».

8.2.16.2 Connecter les pompes aux flacons de réactif

Après l'autoclavage et un temps de refroidissement suffisant, les flacons de réactif doivent être raccordés aux pompes.

Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure

1. Placer le flacon de réactif sur la plaque de dépôt sous l'armoire de commande.
2. Relever le capot de la pompe.



- Tenir compte du sens de rotation (dans le sens des aiguilles d'une montre) des pompes :
3. Placer le tuyau de la pompe de gauche à droite dans les pinces et autour de la tête de pompe.
 4. Pousser la pince blanche gauche vers l'intérieur tout en installant en même temps le tuyau de pompe.
 5. Relâcher la pince.

Avant la culture



Le tuyau de pompe est à présent fixé en place par la pince gauche.



6. Entourer le tuyau de pompe autour de la tête de pompe et l'enfoncer légèrement.



7. À l'aide d'une main, tourner lentement la tête de pompe dans le sens des aiguilles d'une montre et avec l'autre main, aider au guidage du tuyau de pompe.

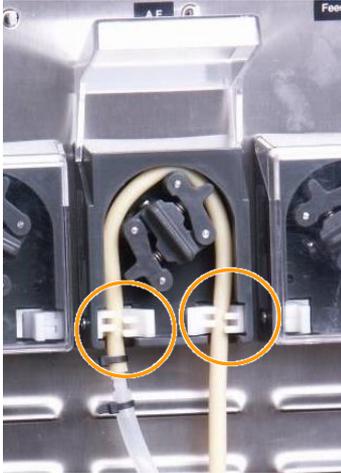
**ATTENTION**

Si pendant l'insertion du tuyau de pompe, la pompe est actionnée électriquement via l'interrupteur à bascule, ceci peut provoquer des pincements aux doigts et des dégâts sur le tuyau de pompe.

Lors de l'insertion du tuyau de pompe, toujours tourner la tête de pompe à la main.

8. Pousser la pince blanche droite vers l'intérieur tout en installant en même temps le tuyau de pompe.
9. Relâcher la pince.

Avant la culture



Le tuyau de pompe est installé et fixé à l'aide des deux pinces.

10. Rabattre le cache de pompe.

8.2.16.3 Remplir les tuyaux des pompes et des flacons de réactif

Les pompes et les tuyaux des flacons de réactif peuvent être remplis manuellement ou de manière temporisée en actionnant les interrupteurs à bascule de l'armoire de commande ou en appuyant sur les boutons correspondants dans le logiciel pour écran tactile.

Remplissage par interrupteur à bascule

Procéder comme suit :

- Basculer l'interrupteur à basculer vers la droite : La pompe tourne en marche avant (dans le sens des aiguilles d'une montre), le liquide est pompé dans la cuve.
- Basculer l'interrupteur à basculer vers la gauche : la pompe fonctionne à l'envers (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre), le liquide est pompé à nouveau dans le flacon de réactif.



Remplissage par logiciel pour écran tactile

Pour plus de détails sur le remplissage par le logiciel pour écran tactile, voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Remplir et vider les tuyaux de la pompe ».

8.2.17 Préparer les sondes

Les sondes standard comprennent la température, le pH, la pO₂ et l'anti-mousse. Ces sondes doivent être préparées pour être utilisées en conséquence. Cela peut inclure l'étalonnage et l'autoclavage, le montage et le raccordement. Ces travaux sont décrits dans les chapitres suivants.

Les sondes permettant de mesurer le niveau, la pression, la turbidité, le redox, le pCO₂, la permittivité et l'O₂ / CO₂ dans les gaz de sortie sont décrites dans les chapitres correspondants du chapitre principal « Options ».

La mise en service, l'utilisation et la maintenance des sondes de fabricants tiers sont décrites en détails dans les notices fournies par le fabricant des sondes. Respecter impérativement ces consignes !

8.2.17.1 Préparer la sonde antimousse

Comme pour une aiguille d'inoculation, la sonde antimousse est enveloppée dans du papier aluminium, équipée d'un tuyau en silicone et d'un flacon de réactif puis autoclavée séparément.

La sonde antimousse doit être réglée sur la profondeur de montage approximative avant l'autoclavage. Elle ne doit être réglée ni trop bas, ni trop haut. Car remonter la sonde pendant la culture entraîne un risque de contamination nettement moindre que de l'enfoncer.



PRECAUTION

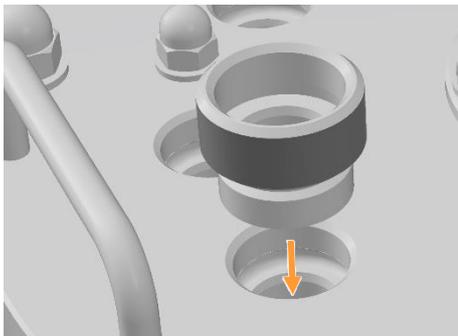
Une fixation trop serrée de la sonde dans le manchon de blocage ou un changement de la profondeur de montage de la sonde antimousse avec la vis creuse serrée peut endommager l'isolation transparente !

Avant la culture

Préparation pour l'autoclave

Pour préparer la sonde antimousse avant l'autoclavage, procéder comme suit :

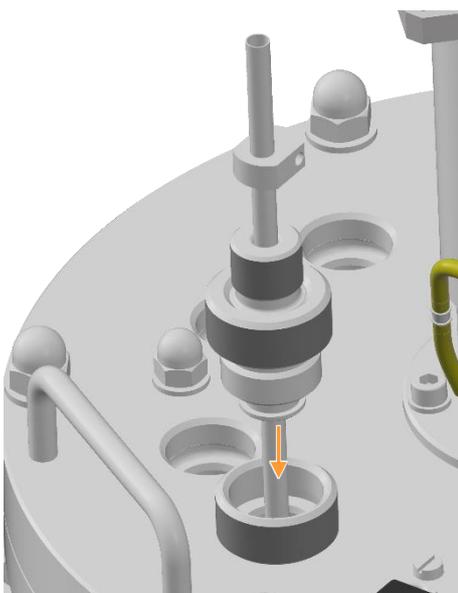
Procédure

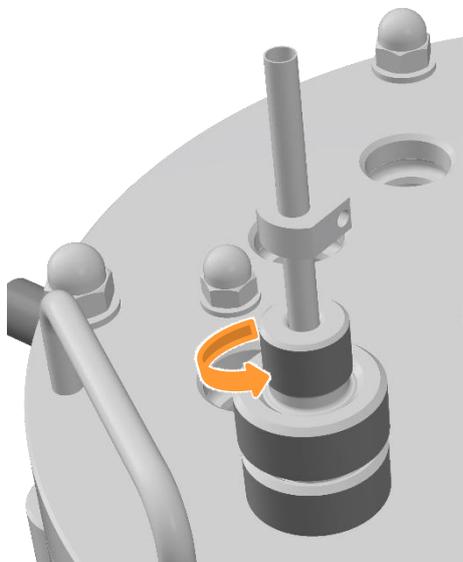


1. Visser la bague porte septum à la main dans le port 19 mm du couvercle de la cuve.

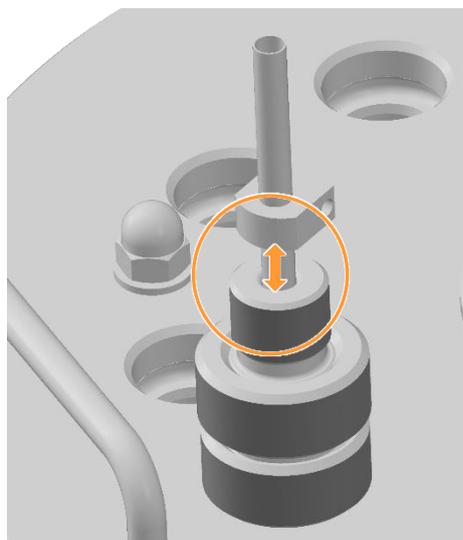
2. Retirer le capuchon de protection de la sonde antimousse.

3. À la main, visser la sonde antimousse dans la bague porte septum.



Avant la culture

4. Desserrer la vis creuse à la main, avec précaution.



5. Régler la profondeur de montage souhaitée pour la sonde antimousse.

S'assurer que la tête de la sonde ne touche pas la vis creuse. Sinon un signal permanent est généré dès que la sonde est raccordée.

6. Serrer la vis creuse à la main, avec précaution.
7. À la main, dévisser la sonde antimousse de la bague porte septum.
8. Dévisser à la main la bague porte septum du port et la garder pour une utilisation ultérieure.
9. Raccorder la sonde antimousse avec le flacon de réactif pour agent antimousse et autoclaver.

Pour plus de détails à ce sujet, se reporter au chapitre « Préparer les flacons de réactif ».

Avant la culture

8.2.17.2 Monter la sonde antimousse et raccorder le câble de la sonde

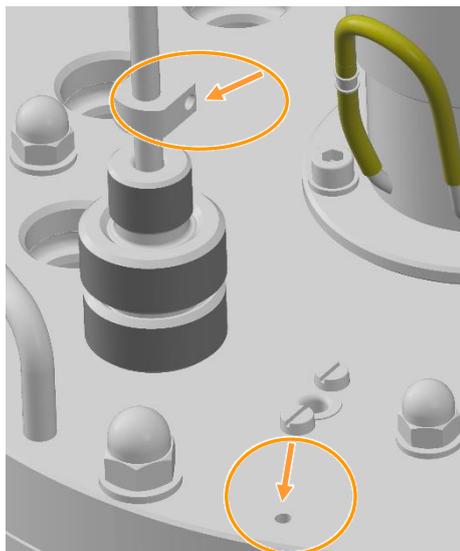
Après l'autoclavage et après la stérilisation en place, procéder au montage de la sonde antimousse comme avec une aiguille d'inoculation.

Pour plus d'informations, voir le chapitre « Préparer les aiguilles d'inoculation ».



Pour raccorder le câble de la sonde antimousse, les deux fiches bananes doivent être enfichées comme suit :

Procédure



1. Insérer la fiche banane rouge du câble de la sonde dans le raccordement latéral de la sonde antimousse.
2. Insérer la fiche banane noire dans la borne de masse située sur le couvercle de la cuve.

8.2.17.3 Monter la sonde température

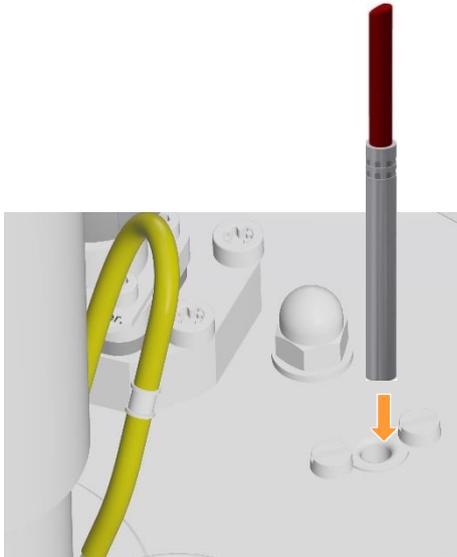
En fonction de la taille de la cuve, le montage de la sonde température est différent. Pour les cuves de 15 l et 30 l TV, la sonde température n'a pas de connecteur. Pour les cuves de 42 l TV, la sonde température est montée dans un manchon Ingold.

Avant la culture

Procéder comme suit :

15 l et 30 l TV

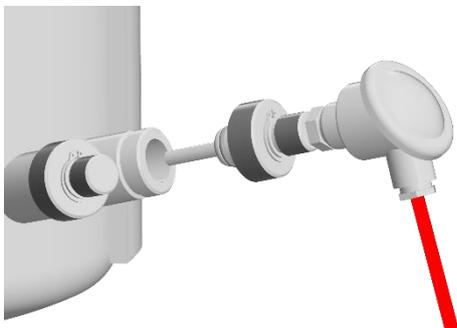
Procédure



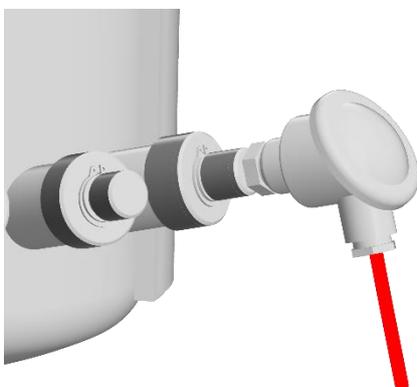
1. Insérer la sonde température jusqu'à la butée (palpable) dans le doigt de gant dans le port de 10 mm du couvercle de la cuve.

42 l TV

Procédure



1. Insérer la sonde température au niveau du manchon à visser avec un joint torique fixe dans le manchon Ingold.



2. Serrer l'écrou-raccord à la main dans le sens des aiguilles d'une montre et aligner simultanément la sonde en ligne droite.

S'assurer que la sonde température est vissée bien droit.

Avant la culture

8.2.17.4 Étalonner la sonde pH

L'étalonnage d'une sonde pH doit toujours s'effectuer avant la stérilisation. L'étalonnage est décrit au chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Sonde pH, étalonnage ».



INFORMATION

Si la sonde pH a déjà été étalonnée en externe, le bioréacteur utilise ces données et la procédure d'étalonnage de la console de commande est omise. Ne s'applique qu'aux sondes pH numériques.

8.2.17.5 Monter et raccorder la sonde pH

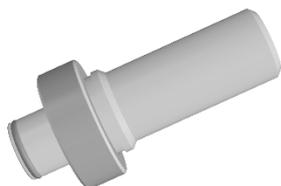
Les sondes de pH, qui varient en fonction du système de mesure du pH existant, sont fournies avec les adaptateurs de raccordement appropriés pour le montage dans le manchon Ingold. Ils servent d'adaptateurs de sonde et protègent simultanément la sonde contre les dommages physiques.

Adaptateurs de raccordement

Les sondes pH du fabricant METTLER sont fournies avec les adaptateurs de raccordement correspondant de type InFit 761 avec protection contre le pliage des câbles.



Les sondes pH du fabricant HAMILTON sont fournies avec des adaptateurs de raccordement de type Flexifit U Bio.

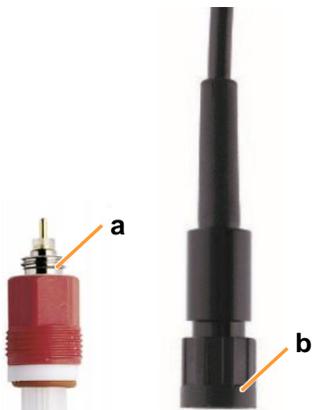


Les connexions des sondes et des câbles des sondes pH sont différentes selon le système de mesure du pH disponible.

Avant la culture

Raccords de sonde et de câble

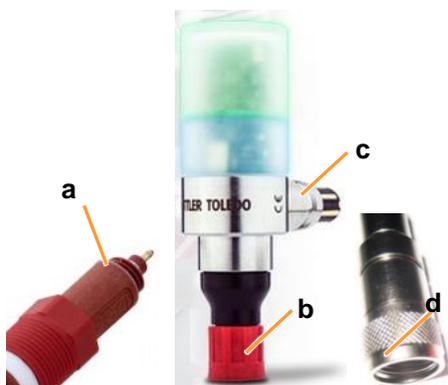
METTLER analogique Type 405-DPAS-SC- K8S/120	Raccord de la tête de sonde (a)	K8S
	Connecteur de câble (b)	AK9



! PRECAUTION

La protection du câble de la sonde peut s'endommager s'il est plié ou tordu fortement. Cela peut entraîner des erreurs de mesure.

METTLER numérique Type InPro 3253i	Raccord de la tête de sonde (a)	ISM
	Connecteur de câble (d)	VP8
Transmetteur de tête M100	Fiche de connexion pour sonde (b)	
	Fiche de connexion pour câble (c)	



HAMILTON numérique Type Easyferm Plus ARC	Raccord de la tête de sonde (a)	VP8
	Connecteur de câble (b)	VP8



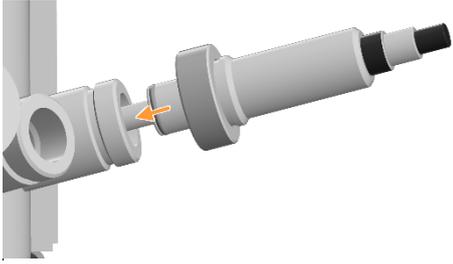
Procéder comme suit :

Procédure

1. Insérer la sonde dans l'adaptateur de raccordement conformément aux consignes du fabricant.



Avant la culture



2. Insérer la sonde dans le manchon Ingold et le visser à la main à l'aide de l'écrou-raccord.



3. Le cas échéant, installer une protection contre le pliage des câbles avant le raccordement des câbles, conformément aux instructions du fabricant.

4. Raccorder le câble de la sonde.

Pour toutes les informations sur la sécurité, l'utilisation, la maintenance et les détails techniques des sondes et des adaptateurs de raccordement, se référer à la documentation séparée des fabricants des sondes.

8.2.17.6 Étalonner la sonde pO₂

En principe, un étalonnage à 1 point sur 100 % suffit pour une mesure exacte et doit être exécuté à nouveau avant chaque culture. Si nécessaire, un étalonnage à 2 points à 100 % et 0 % est également possible.

L'étalonnage est décrit au chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile », chapitre « Sonde pO₂, étalonnage ».

8.2.17.7 Monter et raccorder la sonde pO₂

Les sondes pO₂, qui varient en fonction du système de mesure du pO₂ existant, sont fournies avec les adaptateurs de raccordement appropriés pour le montage dans le manchon Ingold. Ils servent d'adaptateurs de sonde et protègent simultanément la sonde contre les dommages physiques.

Avant la culture

Adaptateurs de raccordement

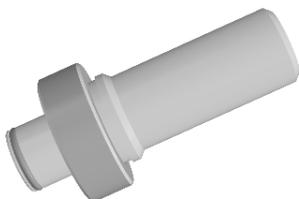
Les sondes analogiques pO₂ du fabricant METTLER sont conçues de manière à pouvoir être montées directement dans le manchon Ingold.



Les sondes numériques pO₂ du fabricant METTLER sont fournies avec les adaptateurs de raccordement correspondant de type InFit 761 avec protection contre le pliage des câbles.



Les sondes pO₂ du fabricant HAMILTON sont fournies avec des adaptateurs de raccordement de type Flexifit U Bio.



Les connexions des sondes et des câbles des sondes pO₂ sont différentes selon le système de mesure du pO₂ disponible.

Raccords de sonde et de câble

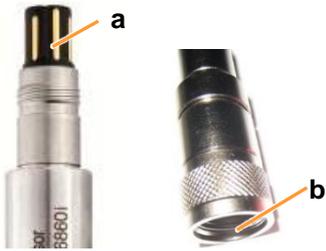
METTLER analogique Type InPro 6 820/25/080 (ampérométrique, polarographique)	Raccord de la tête de sonde (a)	T-82
	Connecteur de câble (b)	T-82



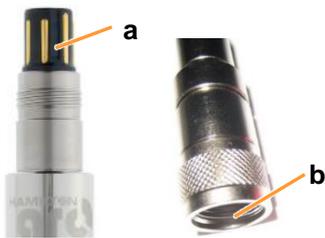
PRECAUTION

La protection du câble de la sonde peut s'endommager s'il est plié ou tordu fortement. Cela peut entraîner des erreurs de mesure.

Avant la culture



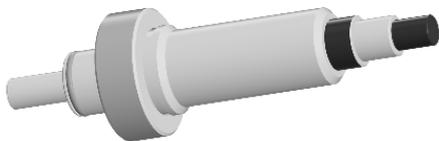
METTLER numérique Type InPro6860i	Raccord de la tête de sonde (a)	VP8
	Connecteur de câble (b)	VP8



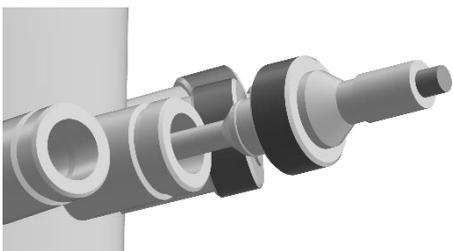
HAMILTON numérique Type Visiferm DO ARC	Raccord de la tête de sonde (a)	VP8
	Connecteur de câble (b)	VP8

Procéder comme suit :

Procédure



1. Insérer la sonde dans l'adaptateur de raccordement conformément aux consignes du fabricant.



2. Insérer la sonde dans le manchon Ingold et le visser à la main à l'aide de l'écrou-raccord.



3. Le cas échéant, installer une protection contre le pliage des câbles avant le raccordement des câbles, conformément aux instructions du fabricant.

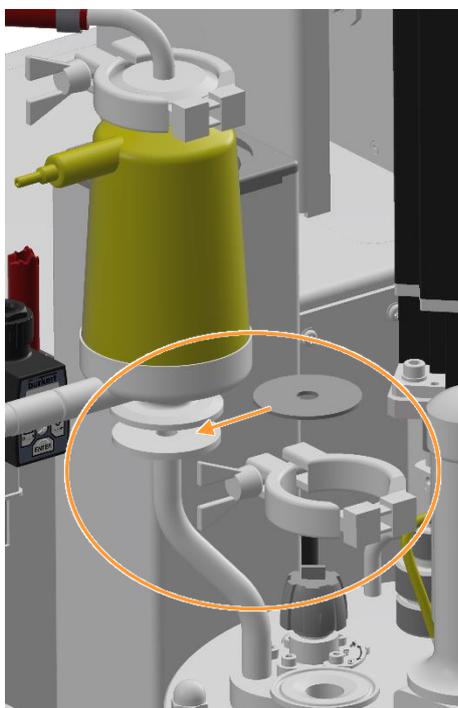
4. Raccorder le câble de la sonde.

Avant la culture

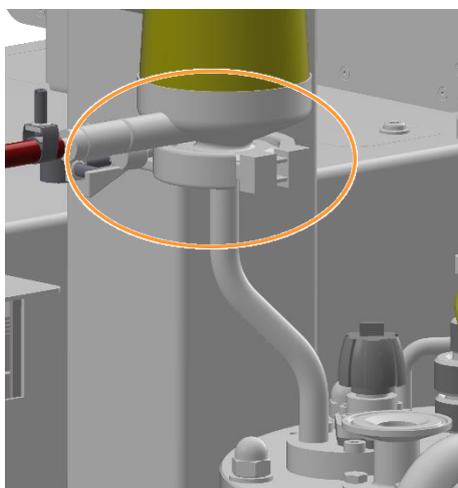
Pour toutes les informations sur la sécurité, l'utilisation, la maintenance et les détails techniques des sondes et des adaptateurs de raccordement, se référer à la documentation séparée des fabricants des sondes.

8.2.18 Monter le condenseur et le filtre de gaz de sortie et le filtre d'entrée d'air

Pour monter le filtre d'entrée d'air et le condenseur de gaz de sortie avec le filtre de gaz de sortie, procéder comme suit :

Procédure

1. Placer le joint plat et la bride du filtre d'entrée d'air à fleur sur la bride du couvercle de la cuve.



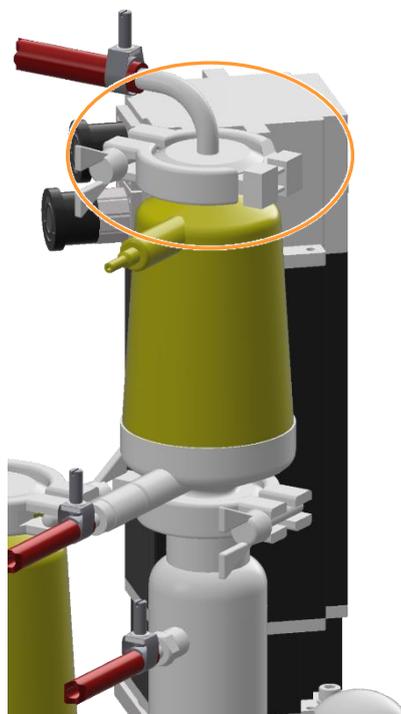
2. Placer l'attache autour des deux brides, fermer et visser.

Avant la culture

3. Sortir le condenseur de gaz de sortie du support et le retourner.
4. Placer le joint plat et le condenseur de gaz de sortie sur la bride du couvercle de la cuve de la même manière que le d'entrée d'air et les fixer avec des attaches.
5. Placer le joint plat et la bride du tuyau d'entrée d'air à fleur sur la bride du filtre de gaz de sortie.



6. Fixer le tuyau de gaz de sortie avec l'attache.



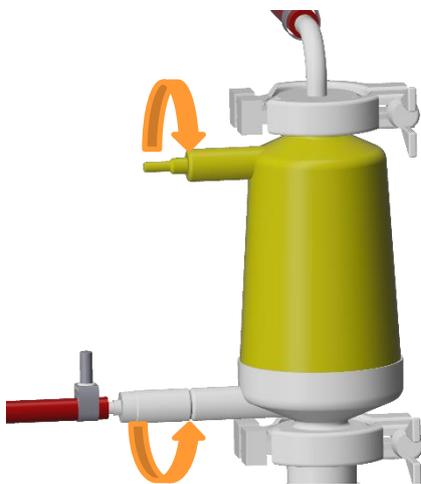
8.2.19 Vérifier les conduites d'entrée d'air/gaz et de sortie de gaz avec ses filtres

Une conduite d'air ou de gaz entrant ou sortant du bioréacteur bloquée ou des filtres bouchés peut/peuvent causer une diminution du ventilation de la culture ou bien l'interrompre entièrement. Une surpression dans la cuve peut être la conséquence, qui peut entraîner un échappement non stérile par un port/raccord de la cuve ou un joint non étanche.

Un filtre humide peut être colonisé et par la suite traversé par des microbes du côté de la sortie de gaz. Cela peut entraîner une contamination de la culture.

Pour cette raison, vérifier et assurer les points suivants :

- L'alimentation en air est bien installée et ouverte.
L'alimentation en air doit être ouverte pendant toute la durée de la stérilisation de la cuve pour éviter la formation d'un vacuum durant la phase de refroidissement de la stérilisation.
- Les filtres d'entrée d'air et de gaz de sortie sont montés correctement, fixés solidement et ils sont propres et secs.
- Les vannes rotatives non utilisées sur les filtres d'entrée d'air et de gaz de sortie sont fermées.
Si nécessaire, les fermer en les tournants dans le sens horaire.
- Les vannes rotatives latérales des connexions de tuyaux vers les filtres d'entrée d'air et de gaz de sortie sont ouvertes.
Si nécessaire, ouvrir en tournant dans le sens antihoraire.
- Tous les tuyaux sont bien fixés et les raccords sont munis de colliers de serrage.
- Les tuyaux sont intacts, ils ne sont ni pliés, ni endommagés



8.2.20 Accoupler le moteur

ATTENTION

Le contact avec le moteur pendant qu'il fonctionne ou pendant la phase de refroidissement peut provoquer de légères brûlures.

Avant la culture

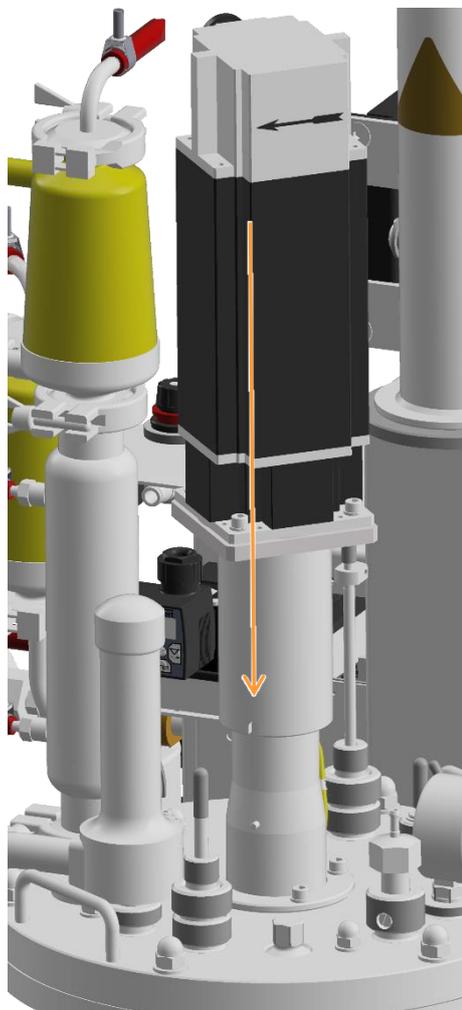
ATTENTION

Le moteur est lourd ! Travailler à deux pour désaccoupler et coupler le moteur.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Soulever le moteur pour le sortir de :
 - a) l'orifice de la colonne centrale.
OU BIEN, le cas échéant :
 - b) du support de l'équipement de levage pour couvercle de la cuve.
2. Enficher le moteur sur le moyeu d'entraînement du couvercle de la cuve.



Avant la culture



Ce faisant, aligner la rainure sur le moteur avec la goupille sur le moyeu d'entraînement. Une autre position sera impossible. Le moteur est ainsi bloqué dans sa position.

8.2.21 Checkliste avant la stérilisation en place

Vérifier et garantir les points suivants avant la stérilisation en place :

Cuve

Les chicanes sont équipées de patins de guidage et montées.

Les turbines sont dans la position souhaitée sur l'arbre d'agitation.

Le joint du couvercle (joint torique) est bien fixé dans la rainure, le couvercle de la cuve est monté.

La soupape de sécurité est montée, le dispositif de ventilation est fermé.

La sortie du tube d'évacuation de surpression est équipée d'un tuyau/d'un tube approprié.

Le manomètre est en place.

Les ports inutilisés dans le couvercle de la cuve et les manchons Ingold sur la cuve sont fermés par des bouchons.

Le(s) port(s) est/sont muni(s) d'un septum et d'une bague porte septum, le cas échéant, et fermé(s) par des bouchons.

La cuve est remplie de suffisamment de liquide pour la stérilisation.

Le joint mécanique d'étanchéité est lubrifié.

Le moteur est accouplé.

Flacons de réactif et pompes

Les flacons de réactif sont préparés pour une stérilisation séparée en autoclave (méthode d'ajout par aiguille d'inoculation)

OU

les flacons de réactif sont stériles et raccordés à la cuve par des pompes (méthode d'ajout par vanne « push valve » / ligne d'ajout de substrat restérilisable)

Les pompes sont étalonnées.

Avant la culture

Aiguilles d'inoculation, vannes « push valve » (en option), ligne d'ajout de substrat restérilisable (en option)

Les aiguilles d'inoculation sont reliées aux flacons de réactif et/ou à la cuve pour inoculum et emballées dans du papier d'aluminium.

La/les vanne(s) « push valve » fermée(s) est/sont montée(s) dans le(s) port(s) après une stérilisation séparée en autoclave. Vanne « push valve » à 4 entrées : les raccords de tuyau non utilisés sont fermés avec la section de tuyau déconnectée.

La vanne en bloc **13.16.01** / **13.16.03** de la ligne d'ajout de substrat restérilisable est montée. La vanne en bloc **13.16.02** / **13.16.04** est prête avec le flacon de réactif pour la stérilisation séparée en autoclave.

Filtres

Tous les filtres sont propres et secs.

Les vannes rotatives inutilisées des filtres pour l'air entrant et les gaz de sortie sont fermées.

Les flacons de réactifs sont dotés de filtres pour la compensation de pression, les filtres sont légèrement recouverts d'une feuille d'aluminium.

Sondes

La sonde température est raccordée/montée.

Toutes les autres sondes disponibles sont montées et étalonnées le cas échéant.

La sonde antimousse est réglée à la profondeur de montage correcte et reliée au flacon de réactif correspondant pour la stérilisation séparée en autoclave.

Vanne de récolte/prélèvement 05.12.01 et vanne de prélèvement en option 17.13.01

Le(s) purgeur(s) de vapeur est/sont monté(s)

Cuve TV de 42 l : l'insert de vanne avec aiguille pour prélèvement est monté

8.3 Stérilisation en place – généralités

Pour la stérilisation en place de la cuve, un volume de liquide suffisant doit être dans la cuve afin de permettre la formation de suffisamment de vapeur.

Il n'est pas possible de déterminer la perte exacte due à l'évaporation durant la stérilisation de la cuve. Une partie du liquide s'évapore/s'échappe par les voies d'alimentation et d'évacuation d'air/de gaz. La culture d'inoculation compense une partie du volume manquant. Pour compenser le reste du volume manquant, il suffit d'ajouter le volume d'eau correspondant à l'évaporation en plus avant la stérilisation (voir *méthode stérilisation sans milieu de culture*). Il est également possible de compenser le volume manquant avec du milieu stérilisé séparément ou de l'eau stérile.

Avant la culture

En principe, plusieurs méthodes de stérilisation existent, la stérilisation étant toujours effectuée selon les spécifications de l'utilisateur.

Ci-dessous en exemple généralisé deux pratiques fréquemment utilisées :

Méthode « stériliser la cuve avec le milieu de culture »

- Remplir la cuve de milieu de culture
- Stériliser la cuve
- Rajouter de l'eau stérile dans la cuve pour compenser les éventuelles pertes dues à l'évaporation. En conditions stériles, ajouter les éventuels composés instables à la chaleur.

Méthode « stériliser la cuve sans milieu de culture »

Aussi en cas d'utilisation de composants du milieu de culture qui ne résistent pas à la chaleur ou deviennent instables en combinaison avec le milieu, la cuve ne doit pas être stérilisée à vide. Trouvez ci-dessous la procédure dans ce cas :

- Remplir la cuve environ jusqu'à la moitié avec de l'eau pour permettre la formation de suffisamment de vapeur dans la cuve pendant la stérilisation. Au besoin, ajouter des sels nutritifs.
- Stériliser la cuve.
Vider le volume d'eau restant après la stérilisation ou bien le prendre en compte durant l'ajout du milieu de culture.
- Ajouter le milieu de culture et l'inoculum en conditions stériles.

Tous les composés sensibles à la chaleur sont normalement soumis à une filtration stérilisante, puis ajoutés par injection ou avec l'inoculum.



INFORMATION

Les procédés de stérilisation programmés sont décrits dans les chapitres appropriés du chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».

Culture

9 Culture

Ce chapitre décrit le travail nécessaire pour effectuer et terminer la culture avant que la cuve puisse être restérilisée, nettoyée et préparée pour une nouvelle application.



AVERTISSEMENT

La cuve peut être sous pression pendant le fonctionnement !

L'enlèvement des composants ou l'ouverture du couvercle de la cuve peut entraîner des éclaboussures ou des fuites de liquide et/ou des fuites de gaz. Cela peut entraîner des brûlures graves ou un empoisonnement.

Toujours s'assurer que la cuve est hors pression avant de manipuler les composants ou le couvercle de la cuve !



ATTENTION

Risque de brûlures en cas de contact avec des surfaces chaudes !

La cuve & composants et les tuyauteries et ses composants peuvent devenir chaudes pendant la culture et provoquer des brûlures.

9.1 Préparer le milieu de culture

Avant le premier prélèvement, qui se déroule en général comme un « échantillon blanc » avant l'inoculation, et avant l'inoculation elle-même, le milieu doit être chauffé à la température désirée. Le cas échéant, régler la concentration de pO_2 et le pH. Le temps nécessaire pour cela dépend du volume utile.

Pour les détails concernant l'opération, voir le chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».



INFORMATION

Selon les spécifications de l'utilisateur, la sonde de pO_2 est étalonnée avant le remplissage du milieu ou après, dans le milieu préparé. L'étalonnage de la sonde pO_2 est décrit au chapitre principal « Opération du logiciel pour écran tactile ».

9.2 Prélèvement

Afin de recueillir le matériau nécessaire à l'analyse hors ligne, des échantillons sont prélevés dans la cuve. Le nombre d'échantillons et la méthode de prélèvement peuvent varier en fonction des analyses effectuées par l'opérateur.

Après un temps de refroidissement suffisant après la stérilisation de la vanne de prélèvement, il est possible de prélever un échantillon.



ATTENTION

Risque de brûlures par contact avec la vanne de prélèvement chaude !

Si la vanne de prélèvement en option **17.13.01** montée dans l'un des manchons Ingold n'est pas disponible, le prélèvement se fait via la vanne combinée de récolte/prélèvement **05.12.01** au fond de la cuve.

En fonction de la taille de la cuve, un type de vanne de récolte/prélèvement **201** (vanne de fond) différent est disponible. Pour les détails, voir également le chapitre principal « Structure et fonctionnement », chapitre « Vanne de récolte/prélèvement (vanne de fond) 201 ».

Pour prélever un échantillon, procéder comme suit :

Procédure

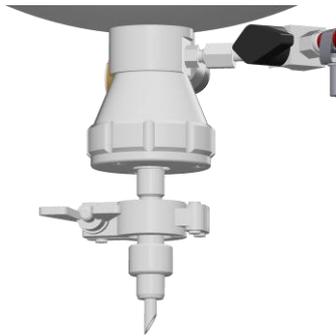


1. Préparer un flacon/récipient de prélèvement.
2. Dévisser le purgeur de vapeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de l'aiguille de la vanne.

La figure de gauche montre à titre d'exemple le type de vanne des cuves TV de 15 l et 30 l.

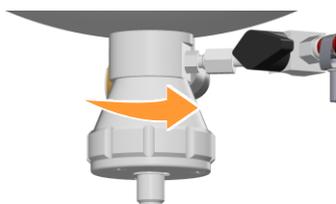
Le purgeur de vapeur se dévisse de la même manière de la vanne des cuves TV de 42 l et de la vanne de prélèvement en option.

Culture

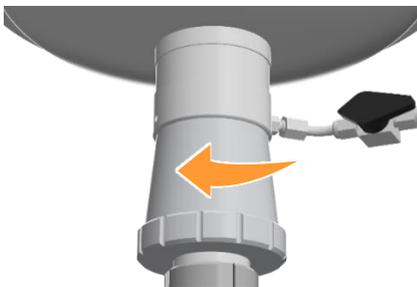


L'aiguille est maintenant visible.

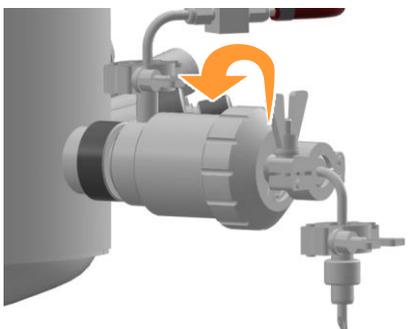
3. Tenir le flacon de prélèvement sous l'aiguille. Ou, le cas échéant, percer le septum du flacon de prélèvement avec l'aiguille.



4. Ouvrir la vanne :
 - type de vanne 15 l et 30 l TV : tourner la vanne dans le sens des aiguilles d'une montre.



- Type de vanne 42 l TV : Tourner la vanne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



- Type de vanne de prélèvement en option **17.13.01** : Tourner la vanne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

5. Remplir le flacon de prélèvement avec la quantité requise de liquide.
6. Fermer la vanne :

- Type de vanne 15 l et 30 l TV : tourner la vanne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
 - Type de vanne 42 l TV : tourner la vanne dans le sens des aiguilles d'une montre.
 - Type de vanne de prélèvement en option : tourner la vanne dans le sens des aiguilles d'une montre.
7. Le cas échéant, retirer l'aiguille du septum du flacon de prélèvement.
 8. Visser le purgeur de vapeur sur l'aiguille dans le sens des aiguilles d'une montre.

La vanne de récolte/prélèvement doit être stérilisée à nouveau pour que la vanne ait suffisamment refroidi avant le prochain prélèvement.

9.3 Inoculation

Vérifier et garantir les points suivants avant l'inoculation :

- Le milieu de culture est versé.
- Les substances instables à la chaleur, stérilisées séparément, sont ajoutées.
- Les flacons de réactif sont reliés aux pompes et à la cuve de et ils sont suffisamment remplis de réactif et de solution nutritive pour toute la durée de la culture.
- Les tuyaux des flacons de réactif sont remplis.
- La température de fonctionnement adéquate est atteinte.
- La vitesse d'agitation nécessaire est réglée.
- Les sondes sont étalonnées et la régulation est configurée correcte (pas encore activée le cas échéant).
- Les ustensiles pour l'inoculation et le récipient d'inoculum sont prêts.

Il existe différentes méthodes pour ajouter un inoculum. La méthode précise dépende des directives internes et du système utilisé. Deux méthodes courantes sont décrites ci-après.

- Par une aiguille d'inoculation et un septum : l'inoculum s'écoule dans le milieu de culture. Cette méthode contient un risque de contamination élevé.
- Par vanne « Push Valve » : l'inoculum s'écoule dans le milieu de culture. Cette méthode nécessite un raccordement stérile par tuyau.

Culture

9.3.1 Inoculation à l'aide d'une aiguille

Procéder comme suit :

Procédure

1. Remplir le récipient préparé au préalable d'inoculum stérile.
2. Dévisser le bouchon de la bague porte septum.
3. Au besoin, appliquer quelques gouttes d'éthanol (70 %) sur le septum.
Au besoin, passer la bague porte septum à la flamme.
4. Enlever le papier aluminium de l'aiguille d'inoculation.
5. Dépendant des spécifications d'utilisateur : passer brièvement l'aiguille à la flamme.
6. Percer immédiatement le septum avec l'aiguille.
7. Visser l'aiguille dans la bague porte septum.
8. Laisser s'écouler dans la cuve la quantité souhaitée d'inoculum.
9. Fermer le tuyau avec la pince pour tuyaux souples.
Ou : retirer l'aiguille d'inoculation et refermer la bague porte septum à l'aide du bouchon. Cependant, cette méthode n'exclut pas complètement la contamination.

9.3.2 Inoculation par vanne « Push Valve »

Les travaux suivants doivent être exécutés avant cette méthode d'inoculation :

- Autoclaver l'ensemble de la vanne « Push Valve » (fermée!) et d'une pièce de tuyau fermée ¹⁾
- Autoclaver l'ensemble d'un récipient vide pour l'inoculum et d'une pièce de tuyau fermée ¹⁾.
- Monter la vanne « Push Valve » (fermée!) avec pièce de tuyau fermée dans le port du couvercle de la cuve et stériliser en place avec la cuve.

¹⁾ adapté à une connexion stérile de tuyaux

Ajouter l'inoculum comme suit :

Procédure

1. Remplir le récipient préparé d'inoculum dans les conditions stériles.
2. Etablir un raccordement stérile du tuyau avec la vanne « Push Valve ».

3. Ouvrir la vanne « Push Valve » et laisser couler le volume d'inoculum souhaité dans la cuve. Au besoin, pomper.
4. Obturer le tuyau à l'aide d'une pince pour tuyaux souples, au besoin, souder, ou fermer la vanne « Push Valve ».

9.4 Récolte

À la fin de la procédure de culture, il est possible de récolter la culture. Le plus simple et le plus sûr est d'effectuer les préparations de la récolte avant la fin de la procédure de culture. À cette fin, prévoir par exemple un récipient approprié ou raccorder un tuyau à la vanne de récolte.



ATTENTION

Risque de brûlures par contact avec la vanne de récolte chaude !

Il existe principalement deux méthodes :

- par la force de gravité (0 bar)
ou
- par surpression (1,0 bar) - si la régulation de pression en option est disponible.

Culture

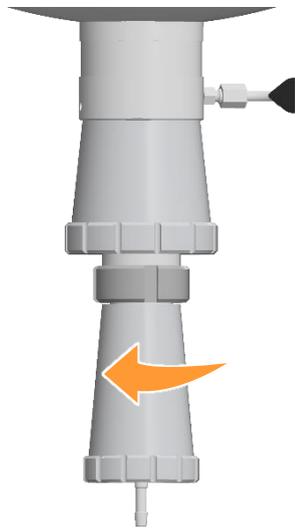
Procédure



Type de vanne pour cuve TV de 15 l et 30 l

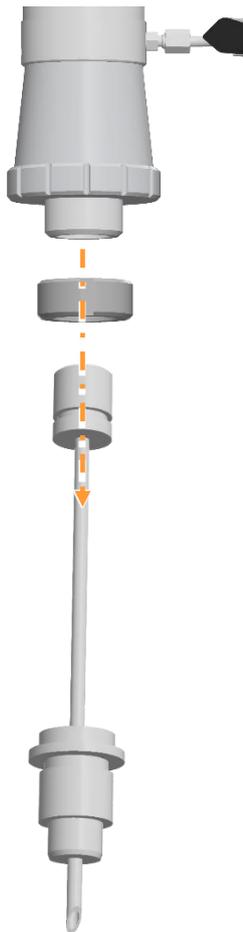
1. Ouvrir la pince et retirer le purgeur de vapeur avec un joint plat de la bride de raccordement de la vanne de récolte/prélèvement.
2. Fixer le tuyau de récolte avec un joint plat et l'attacher à la vanne de récolte/prélèvement ou placer une cuve sous la vanne de récolte/prélèvement.
3. Ouvrir la vanne de récolte/prélèvement dans le sens des aiguilles d'une montre.

Procédure



Type de vanne pour cuve TV de 42 l

1. Dévisser le purgeur de vapeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de l'aiguille de la vanne de récolte/prélèvement.



2. Desserrer l'écrou cannelé et retirer l'insert de la vanne avec l'aiguille.

Culture



3. Fixer l'insert de la vanne avec la tubulure avec l'écrou cannelé.



4. Fixer le tuyau de récolte à la tubulure de la vanne de récolte/prélèvement ou placer la cuve sous la vanne de récolte/prélèvement.



INFORMATION

Si aucun tuyau n'est raccordé, il n'est pas absolument nécessaire de monter l'insert de la vanne avec la tubulure.

5. Ouvrir la vanne de récolte/prélèvement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

9.5 Vider la cuve

Selon les prescriptions de l'utilisateur, la cuve peut être vidée avant ou après la stérilisation en place. Le fait de vider au préalable la cuve et de la remplir uniquement d'eau pour la stérilisation facilite son nettoyage ultérieur.

Pour vider la cuve, les mêmes possibilités que pour la récolte sont disponibles. Voir à ce propos le chapitre « Récolte ».

Si la culture n'est pas utilisée par la suite, elle doit être désactivée conformément aux instructions internes de l'entreprise (par exemple par stérilisation ou diminution de la valeur du pH) et ensuite éliminée dans le respect de l'environnement, conformément aux réglementations locales.

9.6 Stérilisation après la culture

Dépendant des instructions internes, certains accessoires comme les flacons de réactif, les tuyaux, les aiguilles d'inoculation etc. doivent être autoclavés avant d'être nettoyés ensuite, après la fin de la fermentation/culture. La cuve est également stérilisée en place de nouveau. Ceci est indispensable, car pertinent pour la sécurité, si des microorganismes potentiellement dangereux, pathogènes ou génétiquement modifiés sont utilisés dans le processus.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Vider complètement tous les tuyaux des flacons de réactif à l'aide des pompes.
2. Obturer les tuyaux des flacons de réactif et les enlever des pompes.
3. Retirer les aiguilles d'inoculation des ports du couvercle de cuve en conditions stériles et les remplacer par les bouchons avant la stérilisation en place.

Le cas échéant, fermer les vannes « Push Valves », les stériliser avec la cuve en place suivi par l'autoclavage séparée des vannes.



INFORMATION

Il est recommandé de rincer soigneusement les tuyaux à l'eau après la vidange et avant l'autoclavage. Dépendant les instructions internes, les tuyaux doivent être éliminés de manière respectueuse de l'environnement et des tuyaux tout neuf sont utilisés pour la culture suivante.

4. Le cas échéant, éliminer du liquide résiduel des flacons de réactif de manière respectueuse de l'environnement.
5. Autoclaver tous l'ensemble de flacon de réactif, tuyaux et aiguille d'inoculation.
Si la procédure de stérilisation a réussi, ces composants sont stériles et n'exposent plus à un risque de contamination microbienne.
6. Exécuter la stérilisation en place de nouveau.



INFORMATION

La procédure exacte dépend des instructions internes et doit être suivie dans tous les cas. Il est bien possible, qu'elle diffère de l'approche décrit ici.

Culture

9.7 Coupure d'urgence – la mise à l'arrêt en cas d'urgence

Pour arrêter l'appareil dans des situations dangereuses, procéder comme suit :

Procédure

1. Tourner immédiatement l'interrupteur principal en position **0/OFF**.
L'appareil est mis hors tension.
Tout processus de culture en cours sera poursuivi après le redémarrage.
Si l'unité de NEP mobile *TechCIP* du fabricant de l'appareil est utilisée :
La connexion logicielle à l'unité de NEP mobile est annulée et l'alarme de système « *TechCIP communication error* » (TechCIP erreur de communication) est indiquée.
2. Eliminer la situation de coupure d'urgence.

9.8 Remise en marche après l'arrêt



ATTENTION

Un redémarrage prématuré alors que la situation de coupure d'urgence n'a pas encore été corrigée peut être dangereux et entraîner des dommages matériels



PRECAUTION

Un processus de culture en cours pendant l'activation de la coupure d'urgence est poursuivi après une nouvelle mise en marche et doit être annulé séparément via **Stop** si nécessaire. Tous les autres processus restent de toute façon arrêtés et doivent être relancés.

Après que la panne a été corrigée et que la situation de coupure d'urgence a été éliminée :

Procédure

1. Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur principal.

**INFORMATION**

Si des interrupteurs d'alimentation électrique/d'interruption de courant supplémentaires ont été installés par l'exploitant, les consignes de sécurité internes doivent être respectées.

L'alarme de système « *System restarted after a power failure* » (système redémarré après une panne de courant) est indiquée.

2. Relancer le(s) processus souhaité(s), abandonner et relancer si nécessaire.

Opération du logiciel pour écran tactile

10 Opération du logiciel pour écran tactile

Ce chapitre décrit toutes les fonctions du logiciel pour écran tactile qui sont accessible par l'opérateur.

La plupart des illustrations des différents menus, boîtes de dialogue et onglets du logiciel à écran tactile figurant dans ce manuel représentent ce qu'un utilisateur du niveau *Technician* voit à l'écran.

Pour des informations détaillées sur les niveaux d'utilisateur et les droits d'accès voir le chapitre « Security – Administration des utilisateurs », « Niveaux d'utilisateur ».

Les illustrations sont données à titre d'exemple et peuvent par conséquent différer de la configuration de l'appareil fourni.

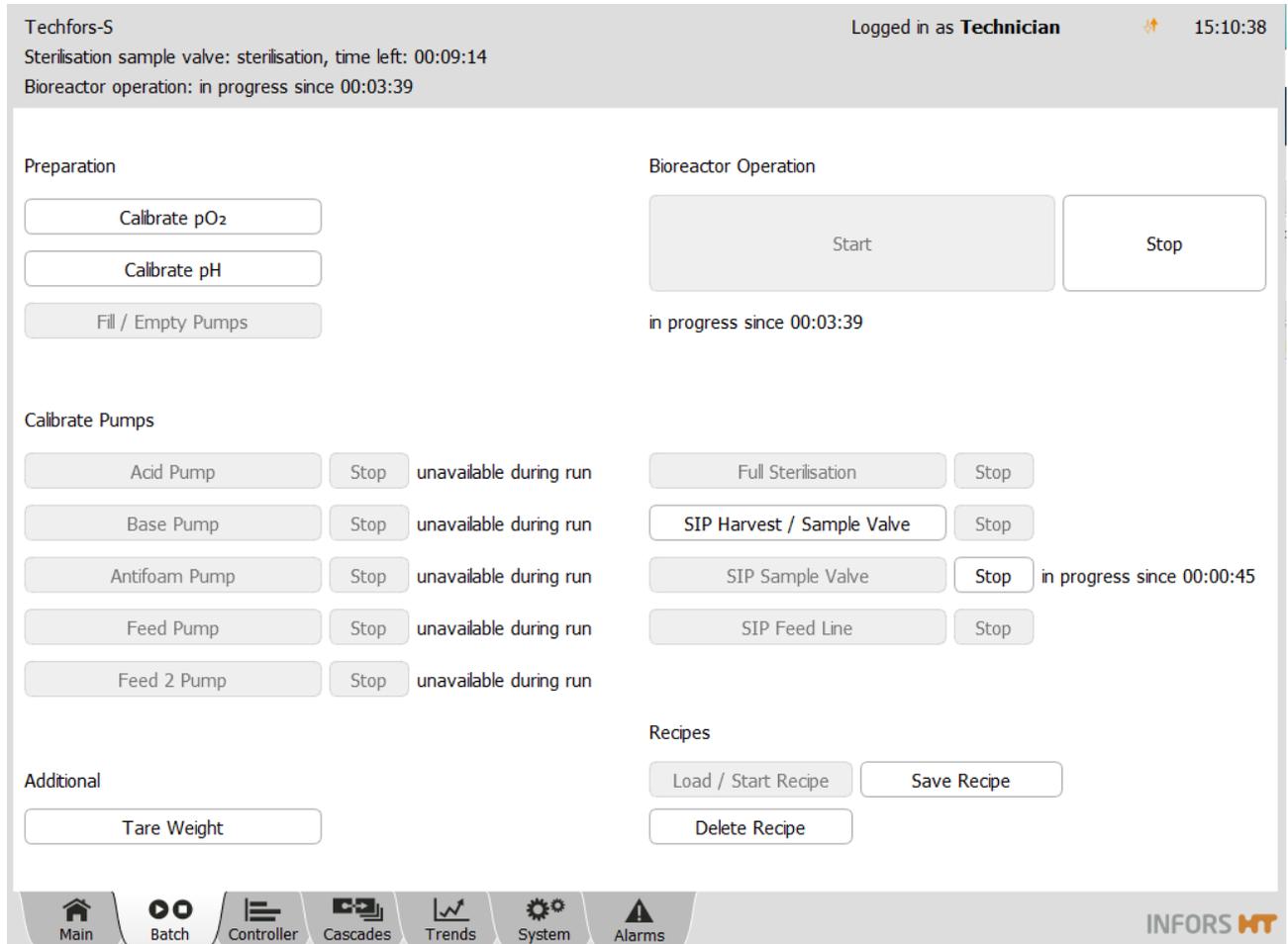


PRECAUTION

La modification des réglages du logiciel pour écran tactile par du personnel non qualifié ou non formé peut entraîner des dysfonctionnements.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.1 L'écran, les menus et les éléments de commande



L'écran est divisé en trois zones :

Entête

Montre le nom de l'appareil, états de fonctionnement, l'état de connexion et l'heure.

Deux flèches verticales de direction opposée dans la ligne d'entête signalent qu'un logiciel externe, par exemple eve®, accède le serveur OPC XML DA du logiciel pour écran tactile. Celles-ci clignotent durant le transfert de données.

Zone principale

De l'écran montre les menus principaux et sous-menus, p. ex. le menu principal *Batch*, voir figure ci-dessus. Les saisies sont effectuées exclusivement dans la zone principale.

Opération du logiciel pour écran tactile

Ligne inférieure

Comprend 7 onglets qui permettent d'accéder aux 7 menus principaux.



Les onglets sont affichés sur fond gris foncé. L'onglet du menu principal sélectionné est affiché sur fond gris clair.

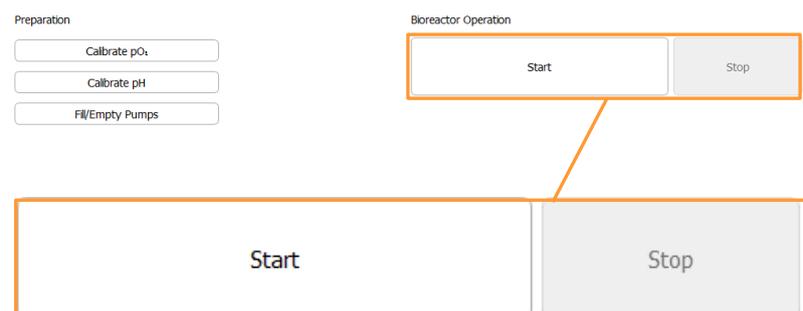
Les menus principaux suivants sont disponibles (de gauche à droite) :

- *Main* : montre les paramètres et les valeurs, les pompes et quelques vannes du bioréacteur.
- *Batch* : permet de démarrer et d'arrêter le bioréacteur (le processus de culture) ainsi que tous les processus de stérilisation. Aussi les sondes pH et pO₂ et les pompes sont étalonnées dans ce menu.
- *Controller* : montre les paramètres du bioréacteur et permet de modifier des valeurs.
- *Cascade* : permet de réguler un ou plusieurs paramètres dans une cascade en série, en parallèle ou en parallèle et série (mixte).
- *Trends* : montre les courbes de tendance des paramètres, étalement sur 15 minutes à 2 jours.
- *System* : donne accès aux sous-menus *Valves*, *Security*, *Settings*, *Wipe Screen* et *Shutdown*.
- *Alarms* : montre les alarmes des paramètres, les alarmes d'utilisateurs et les alarmes de système.

Boutons

En fonction du menu principal ou sous-menu sélectionné ainsi que des droits d'accès, différents boutons sont visibles et disponibles. Le fait d'appuyer sur un bouton ouvre un sous-menu ou fait s'afficher une boîte de dialogue ou un onglet.

Les boutons disponibles sont affichés en blanc, les boutons non disponibles sont affichés en gris.

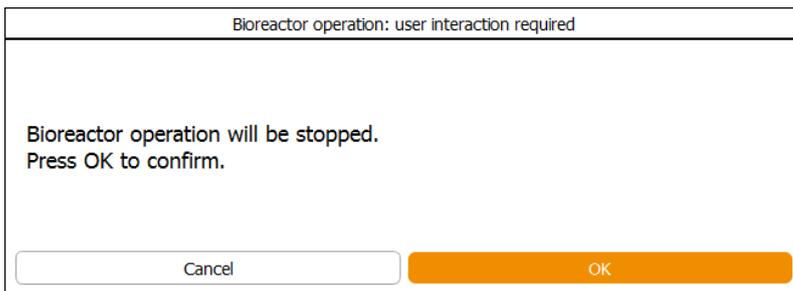


Opération du logiciel pour écran tactile

Les boutons indiquant une démarche logique suivante, sont orange, voir exemple dans la section suivante.

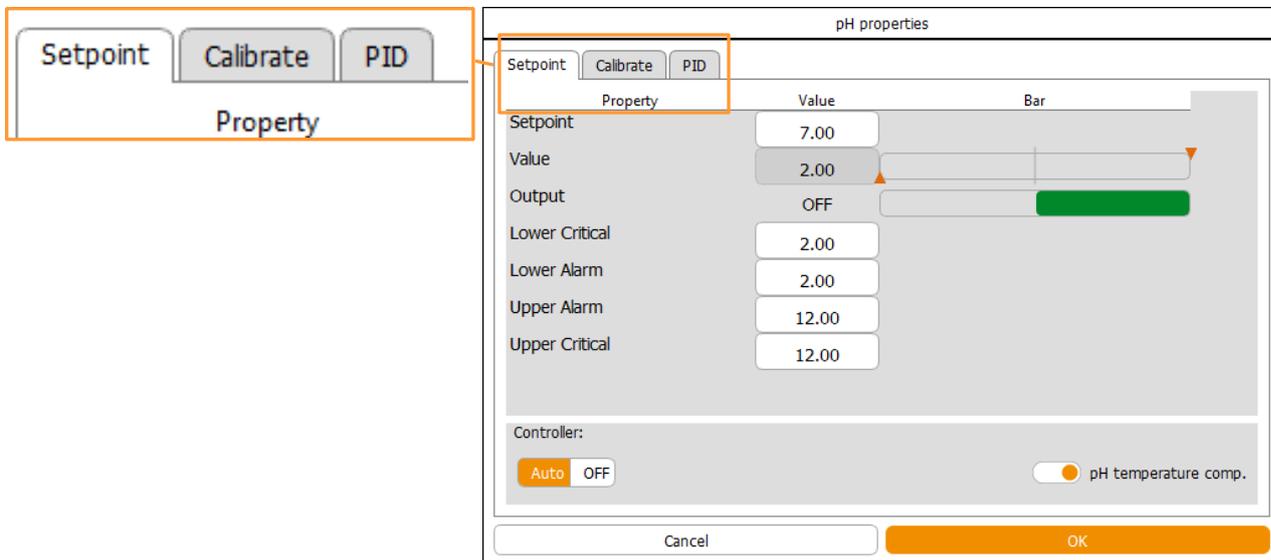
Boîtes de dialogue et onglets

Une boîte de dialogue peut comprendre des instruction, remarques, mises en garde ou informations générales.



Une boîte de dialogue peut également contenir des boutons supplémentaires, des champs de saisie ou d'affichage, et des onglets

Exemple : boîte de dialogue *pH properties* (Propriétés pH) avec des onglets dirigeant l'utilisateur vers les options du paramètre.



En fonction des paramètres et des droits d'accès, plus ou moins d'options sont disponibles pour un paramètre.

Champs de saisie et d'affichage

Des champs de saisie et d'affichage sont proposés dans différents menus, boîtes de dialogue et onglets. Ils requièrent une saisie

Opération du logiciel pour écran tactile

d'une valeur numérique ou alphanumérique ou ils affichent ces valeurs.

Pavé numérique et clavier

Les valeurs numériques sont saisies à l'aide d'un pavé numérique (figure à gauche) et les valeurs alphanumériques sont saisies à l'aide d'un clavier (figure à droite). Selon type du champ, soit le pavé soit le clavier s'affiche pour la saisie.



Bouton MARCHE / ARRÊT

Ce bouton est utilisé pour activer/désactiver une fonction.

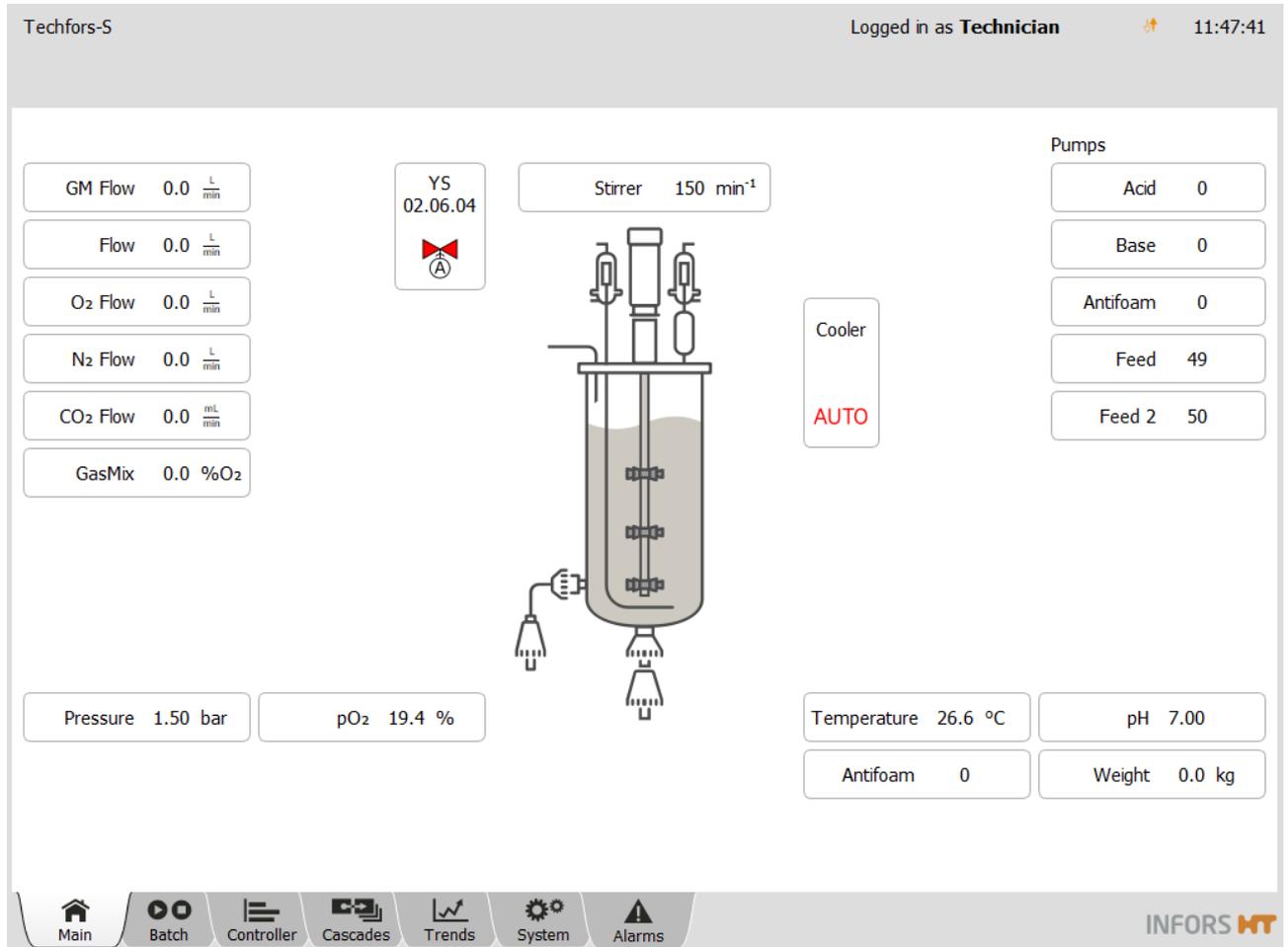


- **MARCHE** : le bouton est en orange
- **ARRÊT** : le bouton est en blanc

Opération du logiciel pour écran tactile

10.2 Menus principaux

10.2.1 Main – Aperçu



Le menu principal *Main* présente graphiquement le bioréacteur et certaines de ses vannes et donne un aperçu des paramètres du processus et des pompes, qui varient en fonction de la configuration de l'appareil.

Opération du logiciel pour écran tactile

Stirrer 191 min⁻¹

Stirrer properties

Property	Value	Bar
Setpoint	500	
Value	50	
Output	OFF	
Lower Critical	50	
Lower Alarm	50	
Upper Alarm	900	
Upper Critical	900	

Controller:

Auto OFF

Cancel OK

Paramètres

Les paramètres du procédé et leurs valeurs mesurées actuelles sont affichés sous forme de boutons.

En appuyant sur le bouton d'un paramètre, on accède aux options du paramètre.

Pumps

Acid 0

Base 0

Antifoam 0

Feed 0

Feed 2 0

Feed
4575

Pompes

Dans la partie droite de l'écran, toutes les pompes péristaltiques intégrées du bioréacteur sont présentées sous forme de boutons. Les quatre pompes suivantes sont disponibles par défaut :

- *Acid* = (acide)
- *Base* = (base)
- *Antifoam* (antimousse)
- *Feed* (solution nutritive)

La pompe *Feed 2* est optionnel

Avec une pompe étalonnée, le débit (en ml) est affiché en permanence pendant une culture. Cette valeur numérique est visible sur le bouton de la pompe correspondante.

Pour les pompes non étalonnées, le nombre de tours est affiché.

Feed pump properties

Pump factor: 1

Duration: 4553

Value: 4553

Reset:

Manual control

FILL EMPTY

Cancel OK

Appuyer sur un des boutons de pompes ouvre une boîte de dialogue dans laquelle le nombre de tours de la pompe sélectionnée peut être remis à zéro. Le facteur de pompage calculé lors d'un étalonnage de la pompe est également visible ici et peut être modifié manuellement.

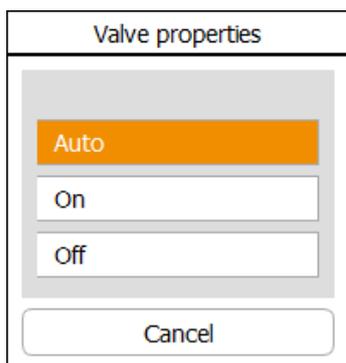
De plus, les deux boutons **FILL / EMPTY** des pompes standard permettent le remplissage ou la vidange manuelle des tuyaux.

Opération du logiciel pour écran tactile



Vannes

- La couleur **rouge** indique une vanne fermée.
- La couleur **verte** indique une vanne ouverte.
- La lettre **A** indique que la vanne est en mode automatique.
- La lettre **M** indique que la vanne est en mode manuel, c'est-à-dire dans l'état « forcé ».

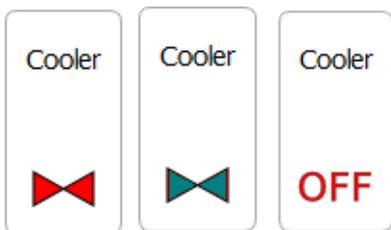


Appuyer sur un des boutons de vanne ouvre une boîte de dialogue dans laquelle l'état de la vanne peut être modifié à des fins de diagnostic via **On, Off, Auto**



PRECAUTION

Toutes les vannes sont mises en mode automatique (Auto) à l'usine. Ces réglages ne doivent pas être modifiés !



Condenseur de gaz de sortie

Le bouton **Cooler** avec le symbole de la vanne signale la vanne **(01.06.06)** pour l'alimentation en eau du condenseur de gaz de sortie.

La vanne s'ouvre en mode automatique pendant le processus de culture (fonctionnement du bioréacteur) et pendant la stérilisation en phase de refroidissement.

Si la vanne est coupée manuellement, aucune alimentation en eau ne peut avoir lieu, la vanne reste fermée ! Ceci est indiqué sur le bouton **Cooler** avec **OFF** en lettres rouges.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.2.2 Batch – Menu du démarrage

Techfors-S Logged in as **Technician** 🔥 15:10:38

Sterilisation sample valve: sterilisation, time left: 00:09:14
Bioreactor operation: in progress since 00:03:39

Preparation

Calibrate pO₂

Calibrate pH

Fill / Empty Pumps

Calibrate Pumps

Acid Pump Stop unavailable during run

Base Pump Stop unavailable during run

Antifoam Pump Stop unavailable during run

Feed Pump Stop unavailable during run

Feed 2 Pump Stop unavailable during run

Additional

Tare Weight

Bioreactor Operation

Start Stop

in progress since 00:03:39

Full Sterilisation Stop

SIP Harvest / Sample Valve Stop

SIP Sample Valve Stop in progress since 00:00:45

SIP Feed Line Stop

Recipes

Load / Start Recipe Save Recipe

Delete Recipe

INFORS **HT**

Dans le menu principal *Batch*, le bioréacteur (processus de culture) et tous les processus de stérilisation sont démarrés et arrêtés. Le cas échéant, cela s'applique également au processus de stérilisation de la vanne de prélèvement optionnelle et de la ligne de feed restérilisable optionnelle.

Les sondes pH et pO₂ et les pompes sont également étalonnés dans ce menu. Si nécessaire, les tuyaux de pompes peuvent être remplis / vidés automatiquement.

Les recettes peuvent être enregistrées, chargées ou supprimées.

Si le système du pesage optionnelle de la cuve est installé, l'affichage du poids est taré dans ce menu.

Selon la configuration de l'appareil, les droits d'accès de l'opérateur et l'état de fonctionnement du bioréacteur, plus ou moins de fonctions sont disponibles et peuvent être exécutées.

Des descriptions détaillées des différentes fonctions et processus se trouvent dans les chapitres correspondants de ce manuel.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.2.3 Controller – Affichage des valeurs

Logged in as **Technician** 14:09:15

Bioreactor Operation: in progress since 1d 03:17:13

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	37.0 °C		37.0		100		
Stirrer	1200 min ⁻¹		150	1200 +1050	100		
pH	6.73		7.00		0		
pO ₂	100.0 %		100.0		100		
Antifoam	0	2/8			0		
Level	0.0		0.0		0		
Feed	50.0 %		50.0		100		
Feed 2	0.0 %		0.0		0		
Weight	0.0 kg	--			--		
GasMix	100.0 %O ₂		21.0	100.0 +79.0	100		
GM Flow	2.000 $\frac{L}{min}$		1.500	2.000 +0.500	100		
Air Flow	0.000 $\frac{L}{min}$		0.000		OFF		
N ₂ Flow	0.000 $\frac{L}{min}$		0.000		OFF		
O ₂ Flow	0.000 $\frac{L}{min}$		0.000		OFF		
Exit O ₂	0.00 %	--			--		
Exit CO ₂	0.00 %	--			--		
Turbidity	0.00 %AU	--			--		
Pressure	1.500 bar		0.000		OFF		

INFORS HT

Le menu principal *Controller* indique les valeurs actuelles, les valeurs de consigne et les sorties du régulateur des paramètres du bioréacteur. Les réglages des paramètres peuvent être modifiés ici.

- *Parameter* : énumère les paramètres disponibles. Appuyer sur le paramètre désiré de la liste ouvre son menu de réglage. Voir chapitre « Options de paramètres ».
- *Value* : indique les valeurs actuelles des paramètres
- *Units* : indique les unités des paramètres
- *Setpoint* : saisir/modifier des valeurs de consigne

Opération du logiciel pour écran tactile



INFORMATION

Lorsque le bioréacteur est arrêté, les valeurs de consigne définies dans le menu principal Controller sont écrasées par les valeurs de consigne définies dans la boîte de dialogue Start. Pour plus de détails, voir les chapitres « Setpoint – Valeur de consigne » et « Régler les valeurs de consigne, activer et désactiver des paramètres ».

- **Cascade** : indique si un réglage en cascade est actif et de quelle manière, et quels paramètres de processus sont utilisés. Les paramètres d'un réglage en cascade sont gérés dans le menu principal *Cascade*. Pour plus de détails sur le réglage en cascade, voir le chapitre « Réglage en cascade ».
- **Output (Sortie)** : indique la sortie du régulateur d'un paramètre en % lorsqu'un bioréacteur est en marche. Un paramètre désactivé est indiqué avec *OFF* (ARRET). Lorsque le bioréacteur est arrêté, tous ses paramètres sont automatiquement désactivés. Lorsque le bioréacteur est en marche, les paramètres peuvent être directement activés ou désactivés en appuyant sur la sortie du régulateur (bouton avec affichage de la valeur *OFF* ou en %). Cela n'est possible que la sortie du régulateur soit définie sur mode automatique dans le menu *Setpoint* (valeur de consigne) du paramètre concerné.
- **V-Bar (Barre de valeurs)** : représente graphiquement la comparaison entre la valeur actuelle, la valeur définie et les seuils d'alarme :
 - Surbrillance continue en gris : valeur de consigne définie
 - Surbrillance en jaune : valeurs d'alarme définies (*lower alarm / upper alarm*).
 - Surbrillance en rouge : valeurs critiques définies (*lower critical / upper critical*).
 - Barre verte : la valeur actuelle est comprise dans les seuils d'alarme.
 - Barre jaune : la valeur actuelle est passée au-dessus de la valeur d'alarme supérieure ou au-dessous de la valeur d'alarme inférieure.
 - Barre rouge : la valeur actuelle est passée au-dessus de la valeur critique supérieure ou au-dessous de la valeur critique inférieure.
- **O-Bar (Barre de la sortie du régulateur)** : représente graphiquement la sortie actuelle du régulateur (%). Les paramètres ayant un réglage bilatéral sont représentés par une barre en deux parties.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.2.4 Cascade

Logged in as **Technician** 17:19:23

Edit

Clear

Advanced

Stirrer, [1/min]

Setp. Max 1200

Setpoint 500

Setp. Min 0

Negative

Output

Antifoam Feed Feed 2 Air Flow GM Flow GasMix N₂ Flow O₂ Flow

Pressure Temperature pH

pO₂

Stirrer

Main Batch Controller Cascades Trends System Alarms

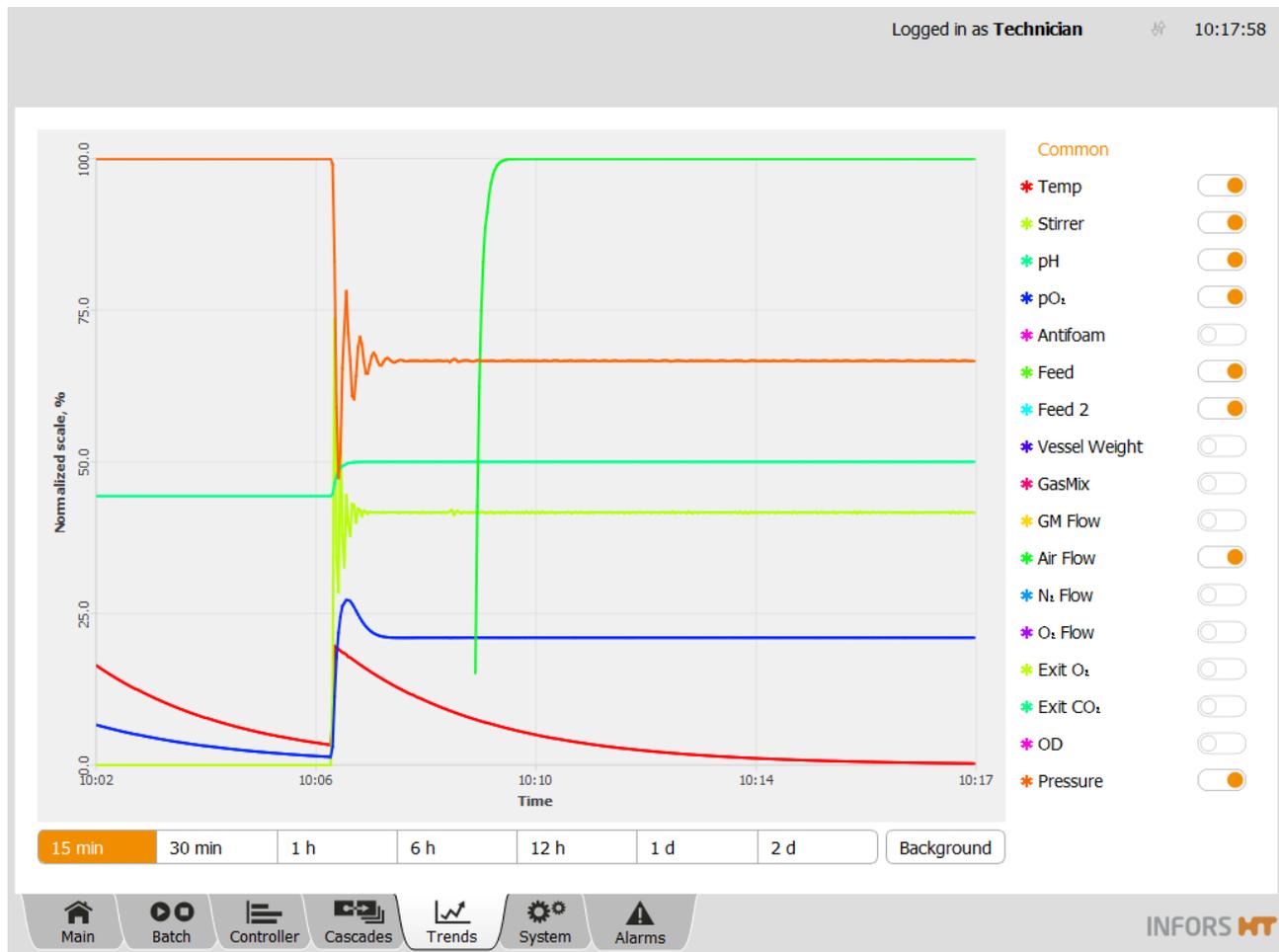
INFORS HT

Le menu principal Cascade offre la possibilité de définir une régulation en cascade série, parallèle ou mixte d'un paramètre. Cette fonction est le plus souvent utilisée pour la régulation du pO₂.

Les réglages pour la cascade sont effectués dans la partie gauche de l'écran et ils sont représentés schématiquement dans la section principale. Ici, il est possible d'assembler les différents paramètres de processus par « Drag & Drop » (glisser-déposer) vers une cascade. Pour plus de détails sur le réglage en cascade voir le chapitre « Régulation en cascade ».

Opération du logiciel pour écran tactile

10.2.5 Trends – Courbes de tendances



L'écran tactile de la console de commande dépose les valeurs actuelles des paramètres dans un mémoire tampon et les affiche au fur et à mesure sous forme de diagramme dans le menu principal *Trends*. Ces données ne peuvent être ni archivées, ni traitées ou exportées. Le menu principal *Trends* sert uniquement à fournir des informations rapides sur le déroulement de la culture.

Les données peuvent toutefois être archivées sur un ordinateur connecté par réseau, à l'aide de eve[®], par exemple.

La liste des paramètres du bioréacteur se trouve sur la droite de l'écran. Les boutons **MARCHE/ARRÊT** à côté des paramètres permettent d'activer/désactiver l'affichage des courbes de tendance des paramètres.

Toutes les courbes de données sont normalisées à l'échelle des paramètres respectifs. La partie supérieure du diagramme est délimitée par la valeur maximale autorisée du paramètre (= 100 % de l'échelle normalisée) et inversement la partie inférieure est délimitée par la valeur minimale autorisée du paramètre (= 0 % de l'échelle normalisée). L'échelle de l'axe Y du diagramme sera

Opération du logiciel pour écran tactile

modifiée en fonction des paramètres de la liste sélectionnés. En sélectionnant *Common* dans la liste des paramètres, l'échelle normalisée par défaut sera rétablie.

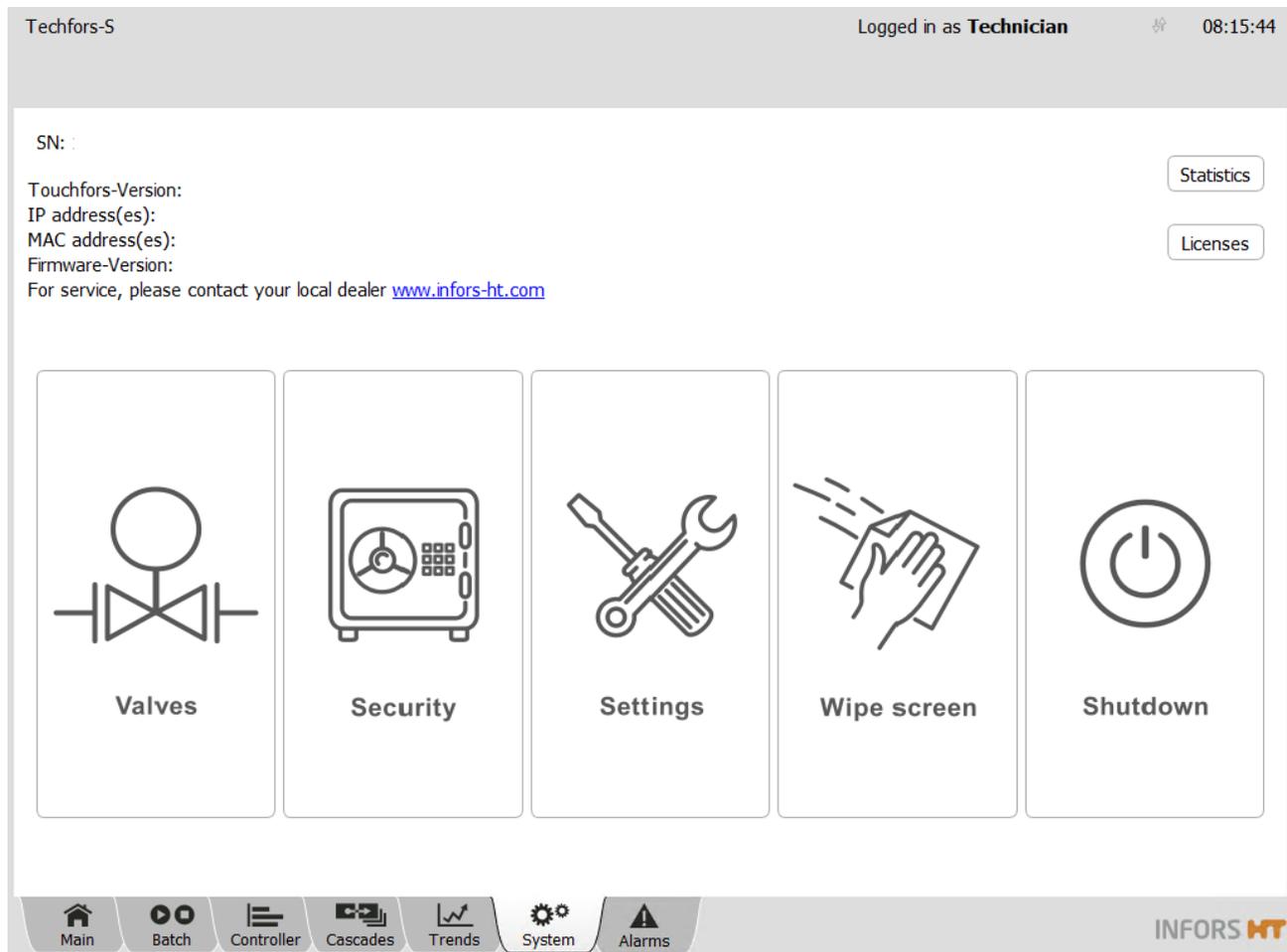
L'étalement temporel du diagramme affiché peut être sélectionné avec les boutons en-dessous du diagramme :

- **15 min** et **30 min** : 15 et 30 minutes
- **1 h**, **6 h** et **12 h** : 1, 6 et 12 heure(s)
- **1 d** et **2 d** : 1 et 2 jour(s)

Le bouton **Background** permet de modifier la couleur d'arrière-plan du diagramme (blanc, gris, noir).

Opération du logiciel pour écran tactile

10.2.6 Système – Réglages système



Le menu principal *System* indique :

- Numéro de série
- La version logicielle
- L'adresse / Les adresses IP du système
- L'adresse physique (MAC)
- Version du micrologiciel
- L'adresse Internet (domaine) du fabricant

Deux boutons sont positionnés en haut à droite de l'écran :

- **Statistics** : permet de visualiser certaines statistiques de la communication logicielle avec la carte électronique, ou le matériel du bioréacteur. La fonction sert exclusivement à diagnostiquer des erreurs pour le service de maintenance du fabricant.

Opération du logiciel pour écran tactile

- **Licenses** : ouvre un menu avec les licences des bibliothèques de logiciels utilisées.

Le menu dispose de 5 boutons qui dirigent l'opérateur vers les sous-menus suivants :

- **Valves** : indique l'état des sorties numériques
- **Security** : pour la connexion et la déconnexion au système, et l'administration des mots de passe et des utilisateurs
- **Settings** : pour les réglages du système et les réglages par défaut du bioréacteur
- **Wipe Screen** : verrouiller l'écran pendant 20 secondes, par ex. pour nettoyer l'écran
- **Shutdown** : pour arrêter le système

Les sous-menus sont décrits en détail dans le chapitre du même nom.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.2.7 Alarmes - Alarmes de paramètres, d'utilisateurs et de système

Techfors-S Logged in as **Technician** 16:52:37

Bioreactor operation: in progress since 00:39:51

No water

Description	Start	End	Confirmed
No water detected in temperature control system, refill failed	14 Oct 2021 16:15:15		<input type="button" value="Confirm"/>

Main Batch Controller Cascades Trends System **Alarms** INFORS HT

Le menu principal *Alarms* énumère les alarmes de paramètres du processus de culture en marche et les trie en fonction de leur heure de déclenchement. Les alarmes d'utilisateurs et de système suivantes sont également affichées ici.



Une alarme est signalée par l'onglet *Alarms* qui clignote en alternance en rouge clair et rouge foncé.

L'écran contient les colonnes suivantes :

- *Description* : décrit l'alarme
- *Start et End* : indique la date et l'heure auxquelles l'alarme a commencé/s'est arrêtée.
- *Confirmed* : indique les alarmes confirmées via **Confirm** avec la date, l'heure et l'utilisateur.

Opération du logiciel pour écran tactile

Les alarmes d'utilisateurs et de système suivantes sont affichées :

Alarm d'utilisateur

- *Password Expiry* : le mot de passe expire. L'alarme d'expiration du mot de passe est affichée pendant 10 jours avant l'expiration. La période de validité du mot de passe est définie lors de la création d'un nouveau login utilisateur.

Alarme de système

- *Difference in board configuration* : différentes configurations des cartes électroniques détectées.
- *Invalid modbus map for Parameter xy* : réglage Modbus non valide pour le paramètre xy.



INFORMATION

Cette alarme ne peut apparaître que si des modifications ont été apportées aux paramètres Modbus. Les réglages Modbus ne peuvent être modifiés qu'au niveau de l'utilisateur Service.

- *No water detected in temperature control system, refill failed* : pas d'eau détectée dans le système de régulation thermique, ou un alimentation en eau insuffisant. Pour plus de détails voir le chapitre principal « Anomalies », chapitre « Anomalies du système de régulation thermique ».
- *No communication* : aucune communication entre la carte électronique et la console de commande. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Anomalies », chapitre « Anomalies appareil de base et console de commande ».
- *Requested specialized configuration not installed* : Une erreur s'est produite lors de la restauration de données sauvegardées ou de l'installation de mises à jour. Pour plus de détails voir le chapitre « Alarme de système – difference in board configuration ».
- *System restarted after power failure* : système redémarré après une panne de courant. Pour plus de détails voir le chapitre principal « Anomalies », chapitre « comportement de l'appareil en cas d'interruption de courant ».

10.2.7.1 Alarmes de paramètres

Une alarme de paramètre se déclenche dès lors que la valeur actuelle d'un paramètre est en dehors des tolérances définies.

Une alarme de paramètre est déclenchée dès lors que la valeur actuelle est au-dessous de la valeur d'alarme inférieure ou au-dessus de la valeur d'alarme supérieure.

Opération du logiciel pour écran tactile

Description

pO₂: lower alarm (14.3 < 15.0)

Dans l'exemple ci-contre : pO₂: lower alarm (14.3 < 15) signifie que la valeur actuelle du paramètre pO₂ (= 14,3 %) est au-dessous de la valeur d'alarme inférieure (= 15,0 %).



INFORMATION

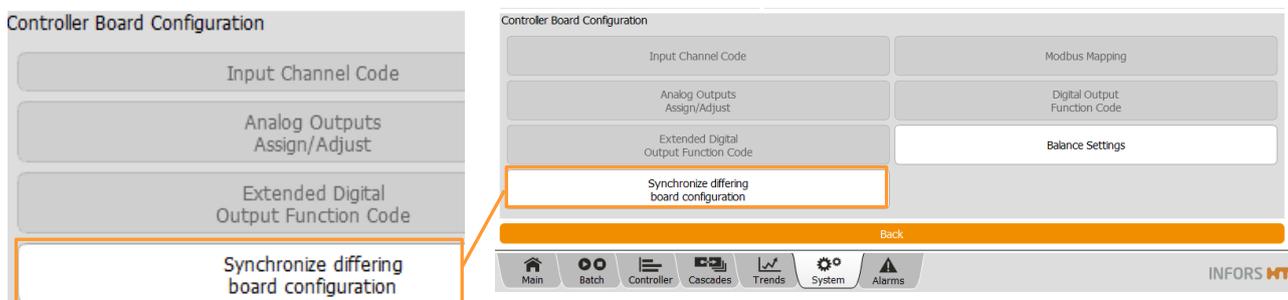
Les valeurs entre parenthèses font toujours référence à la valeur actuelle par rapport à la valeur d'alarme définie ou à la valeur critique.

10.2.7.2 Alarme de système « Difference in board configuration »

Difference in board configuration!

L'écran tactile stocke une sauvegarde de la configuration de la carte électronique de l'appareil. Après une mise à jour du firmware / le remplacement d'une carte électronique ou de l'écran tactile, l'alarme *Difference in board configuration* : Différence de configuration de la carte, peut apparaître. Cela indique que la sauvegarde et la configuration actuelle ne correspondent pas.

Pour pouvoir sélectionner la configuration correspondante, le bouton **Synchronize differing board configuration** (Synchroniser les différentes configurations de la carte électronique) apparaît désormais dans le sous-menu Settings de la zone *Controller Board Configuration*.



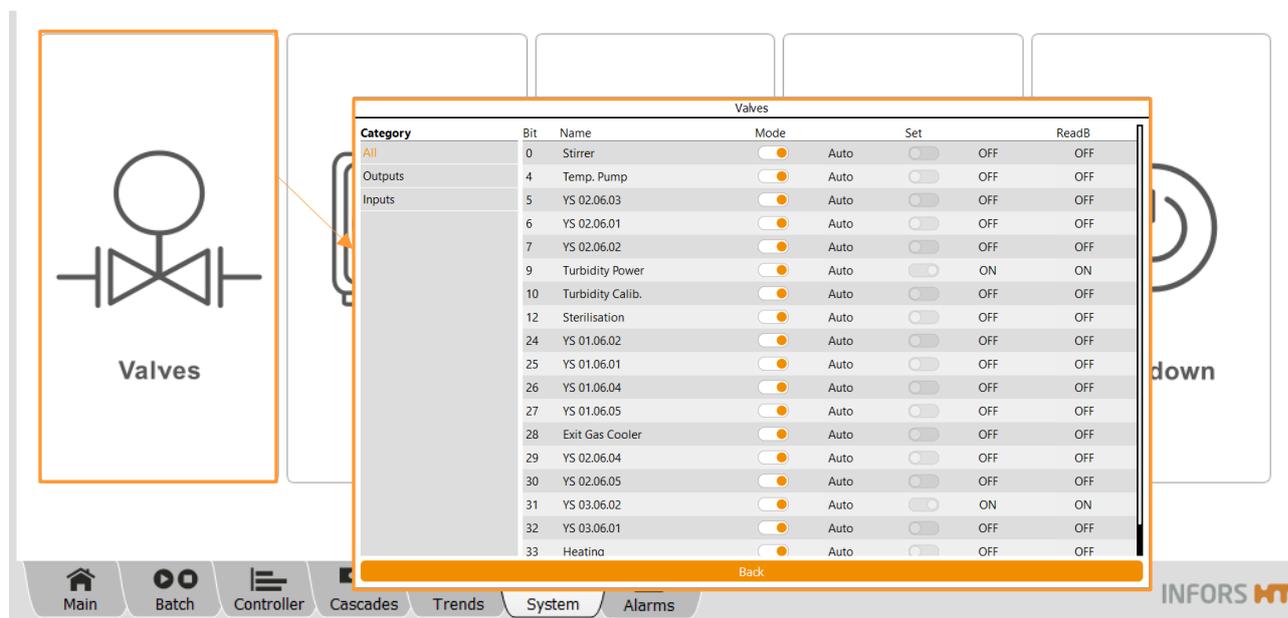
Après avoir sélectionné cette fonction (appuyer sur le bouton), le menu apparaît avec les deux possibilités suivantes :

- **Use current board configuration** : remplacer la sauvegarde sur l'écran tactile par la configuration actuelle de la carte électronique.
Ce choix est pertinent après le remplacement d'un écran tactile
- **Use stored board configuration** : écraser la configuration de la carte électronique avec celle de la sauvegarde.
Ce choix est pertinent après une mise à jour du firmware ou le remplacement d'une carte électronique.

L'alarme disparaît dès que la fonction sélectionnée a été exécutée.

10.3 Sous-menus

10.3.1 Valves – Sorties numérique



Le sous-menu *Valves* indique les sorties et entrées numériques de la carte électronique. L’aperçu sert notamment à diagnostiquer les erreurs.

Toutes les vannes et les sorties numériques sont réglées en usine en mode automatique (*Auto*). Ces réglages ne doivent pas être modifiés !

Dans la colonne *Category*, il est possible de sélectionner l’affichage de toutes (*All*) les entrées et sorties numériques (*Inputs/Outputs*) ou seulement l’affichage des entrées ou sorties.

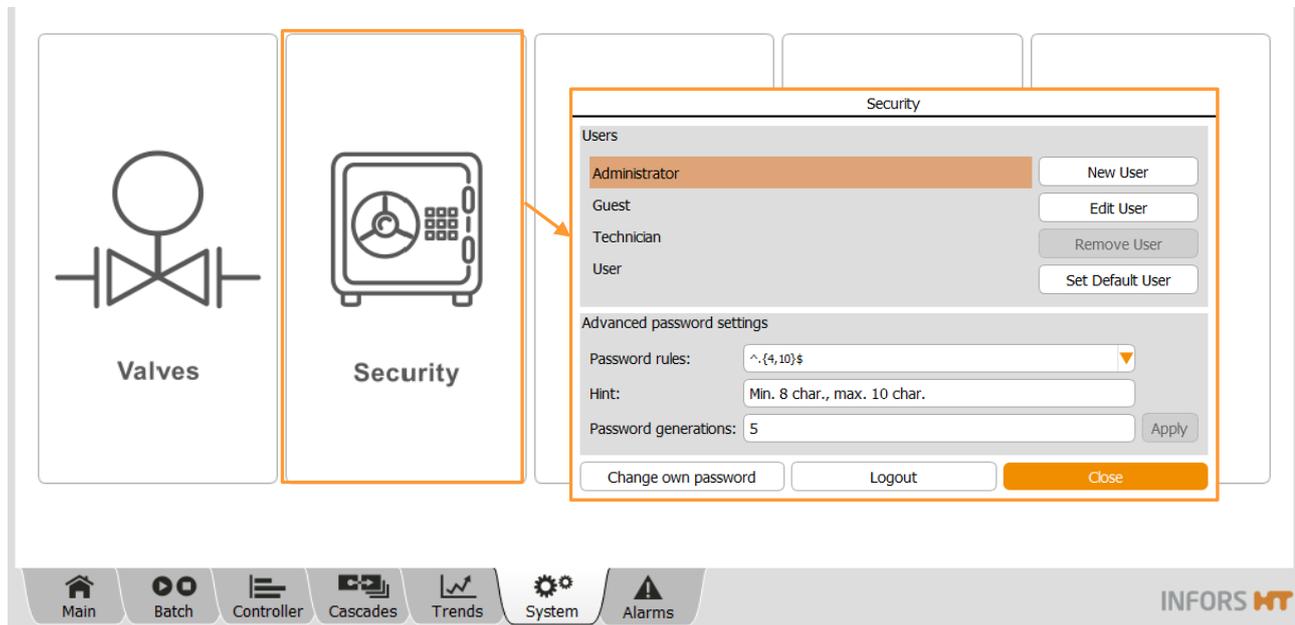
La partie principale affiche :

Partie principal		
<i>Bit / Name</i>		Numéro de canal et désignation de la sortie numérique
<i>Mode</i>	<i>Auto</i>	Commutation automatique
	<i>Manual</i>	Commutation manuelle, les sorties sont forcées. Autrement dit, la commutation automatique est désactivée.
<i>Set</i> (état de commutation de la sortie numérique)	<i>OFF / ON</i>	La sortie est désactivée / activée
<i>ReadB</i> (canal retour électronique qui confirme la modification d’un état)	<i>OFF / ON</i>	Le Readback est désactivé / activé

Si la connexion électrique est perturbée, cela est signalé par FALSE.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.2 Security – Administration des utilisateurs



Le sous-menu *Security* permet de se connecter au système et se déconnecter du système (*Login/Logout*). Il permet aussi d'ajouter ou de supprimer des utilisateurs, de donner des mots de passe et d'attribuer des droits d'accès.

En fonction des droits d'accès de l'utilisateur connecté, ce menu propose plus ou moins de fonctions suivantes :

- **Login/Logout** : se connecter au / se déconnecter du système.
- **Change own password** : changer le propre mot de passe.
- **New User** : ajouter un nouvel utilisateur.
- **Edit User** : modifier les réglages de l'utilisateur.
- **Remove User** : supprimer un utilisateur.
- **Set Default User/Clear Default User** : définir/supprimer la connexion automatique d'un utilisateur.
- *Advanced password settings* : définir les règles du mot de passe pour la sécurité des mots de passe.

Les niveaux d'utilisateurs, les droits d'accès et les fonctions sont décrits dans les chapitres suivants.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.2.1 Gestion des utilisateurs

Il existe cinq groupes d'utilisateurs (*Groups*) avec des droits d'accès différents. Un utilisateur est créé en usine pour chaque groupe d'utilisateurs, sauf pour le service.

Groupe d'utilisateur	Utilisateur	Mot de passe
Guest ¹⁾	Guest	Pas de mot de passe
Users	User	qwertyuiop
Technicians	Technician	qwertyuiop
Administrators	Administrator	qwertyuiop
Service ²⁾	---	---

¹⁾ Sans droit d'accès, est automatiquement connecté si aucun autre utilisateur n'est connecté.

²⁾ Est accessible uniquement aux technicien du service après-vente INFORS HT et est bloqué pour tous les autres utilisateurs.



INFORMATION

Les mots de passe définis en usine doivent être modifiés et gérés en conséquence par la personne autorisée (*Administrator!*) après la première mise en service.

10.3.2.2 Droits d'accès des groupes d'utilisateurs

Les tableaux ci-dessous présentent les différentes fonctions de l'écran tactile de la console de commande, associées aux droits d'accès des groupes d'utilisateurs.

Légende

- V (View) = visible, fonction non exécutable
« Visible » signifie que, selon la fonction, seul le bouton ou le menu/la boîte de dialogue est visible.
- E (Execute) = visible et fonction exécutable.
Cela signifie que les fonctions sont exécutables
- Champ vide = ni visible, ni fonction exécutable

Opération du logiciel pour écran tactile

BIOREACTEUR	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Démarrer/arrêter (la culture) (<i>Start/Stop</i>)	V	E	E	E	E

STERILISATION Standard	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Sterilisation de la cuve (<i>Full Sterilisation</i>)	V	E	E	E	E
Stérilisation de la vanne de récolte/pré- lèvement 05.12.01 (<i>SIP Harvest/Sample Valve</i>)	V	E	E	E	E

STERILISATION Option	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Stérilisation de la vanne de prélève- ment 17.13.01 (<i>SIP Sample Valve</i>)	V	E	E	E	E
Stérilisation de la ligne d'ajout de subs- trat résterilisable (<i>SIP Feed Line</i>)	V	E	E	E	E

RECETTES (Recipes)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Charger/Démarrer (Load/Start)	V	E	E	E	E
Enregistrer (Save)	V	V	E	E	E
Supprimer (Delete)	V	V	E	E	E

POMPES	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Etalonner (<i>Calibrate</i>)	V	E	E	E	E
Réinitialiser le compteur (<i>Reset</i>)	V	E	E	E	E
Régler manuellement le facteur de pompe (<i>Pump factor</i>)	V	E	E	E	E
Purger/vider les tuyaux manuellement ou en fonction du temps (<i>Fill/Empty Pumps</i>)	V	E	E	E	E

Opération du logiciel pour écran tactile

Options de PARAMETRES	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Standard					
Valeur de consigne (<i>Setpoint</i>)	V	E	E	E	E
Régler des valeurs d'alarme et des valeurs critiques (<i>Upper/Lower Alarm, Upper/Lower Critical</i>)	V	E	E	E	E
Activer et désactiver un paramètre (<i>Output active ON/OFF</i>)	V	E	E	E	E
Etalonner une sonde pH, toutes variantes (<i>Calibrate pH</i>)	V	E	E	E	E
pH analogique : changer <i>Slope</i> et/ou <i>Offset</i> (mode d'étalonnage <i>Manual</i>)		E	E	E	E
Etalonner une sonde pO ₂ , toutes variantes (<i>Calibrate pO2</i>)	V	E	E	E	E
pO ₂ analogique : fonction <i>USE AS SETPOINT</i> dans le menu d'étalonnage		E	E	E	E
Fonction <i>USE AS SETPOINT</i> (si présent) dans tous les menus <u>sauf</u> pO ₂ analogique				E	E
Etalonner (<i>Calibrate</i>), tous sauf ceux mentionnés ci-dessus			V	E	E
Etalonner, mode d'étalonnage <i>Manual</i> , tous sauf ceux mentionnés ci-dessus				E	E
PID			E	E	E
Options (<i>Options</i>)					E
En option					
Etalonner le zéro point de la sonde turbidité OPTEK (<i>Turbidity, Calibrate</i>)	V	E	E	E	E
Tarer l'affichage du poids (<i>Tare Weight</i>)	V	E	E	E	E

CASCADES	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Régler une cascade simple (<i>Cascade</i>)	V	E	E	E	E
Régler une cascade avancée (<i>Adv. Cascade</i>)			E	E	E

COURBES DE TENDANCE (Trends)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Modifier les réglages de l'affichage	E	E	E	E	E

Opération du logiciel pour écran tactile

ALARMES (Alarms)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Confirmer une alarme	V	E	E	E	E

SYSTEME (System)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Voir les statistiques de communication logicielle avec le matériel du bioréacteur (<i>Statistics</i>)	E	E	E	E	E
Voir les licences des bibliothèques de logiciels utilisées (<i>Licenses</i>)	E	E	E	E	E

ENTREES/SORTIES NUMERIQUES (System / Valves)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Commuter manuellement les entrées et sorties	V	V	E	E	E

ADMINISTRATION DES UTILISATEURS (System / Security)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Se connecter (<i>Login</i>)	E	E	E	E	E
Se déconnecter (<i>Logout</i>)		E	E	E	E
Changer le mot de passe (<i>Change Password</i>)		E	E	E	E
Définir les règles relatives aux mots de passe (<i>Advanced password settings</i>)				E	E
Ajouter un nouvel utilisateur (<i>New User</i>)		V	V	E	E
Supprimer un utilisateur (<i>Remove User</i>)		V	V	E	E
Modifier les réglages de l'utilisateur (<i>Edit User</i>)		V	V	E	E
Régler la connexion automatique d'un utilisateur (<i>Set Default User</i>)		V	V	E	E
Liste de tous les utilisateurs existant				V	V

Opération du logiciel pour écran tactile

REGLAGES SYSTEME (System / Settings)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Settings					
Réglages du réseau (IP Settings)	V	V	V	E	E
Changer la date et l'heure (Change Time)	V	V	V	E	E
Files					
Sauvegarder des données (Backup)	V	V	V	E	E
Récupérer des données sauvegardées (Restore)	V	V	V	E	E
Exporter des fichiers journaux (Export Logs)		V	E	E	E
Réglages menu service (Service Menu)					E
Controller Board Configuration					
Régler les codes des canaux d'entrée (Input channel code)			V	V	E
Affecter/modifier les sorties analogiques (Analog Outputs Assign/Adjust)			V	V	E
Régler les codes de fonction avancées des sorties numériques. (Extended Digital Output Function Code)			V	V	E
Synchroniser des configurations différentes de la carte électronique (Synchronize differing board configuration)			E	E	E
Réglages du Modbus (Modbus Mapping)			V	V	E
Régler les codes de fonction des sorties numériques (Digital Output Function Code)			V	V	E
Régler les balances (Balance Settings)	V	V	V	E	E

VERROUILLAGE ECRAN (System / Wipe Screen)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Activer le verrouillage temporaire de l'écran	V	E	E	E	E

Opération du logiciel pour écran tactile

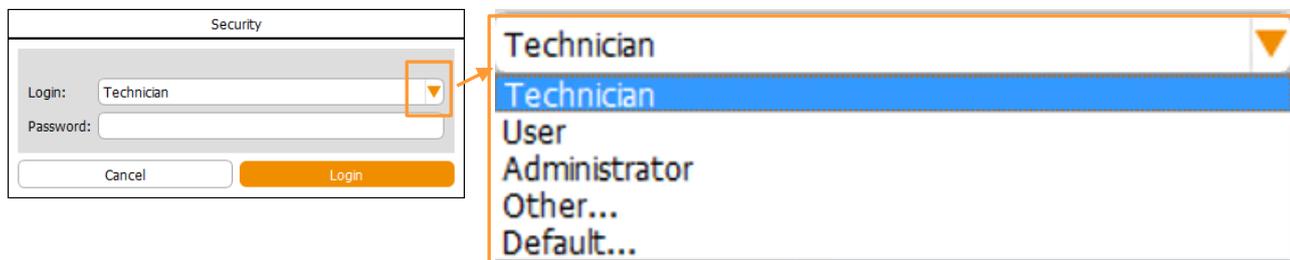
ARRETER LE SYSTEME (System / Shutdown)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Arrêter le système	V	E	E	E	E

10.3.2.3 Login / Logout – se connecter/déconnecter au/du système

Pour se connecter au système, procéder comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu principal *System* et appuyer sur **Security**.
Le sous-menu *Security* s'affiche.

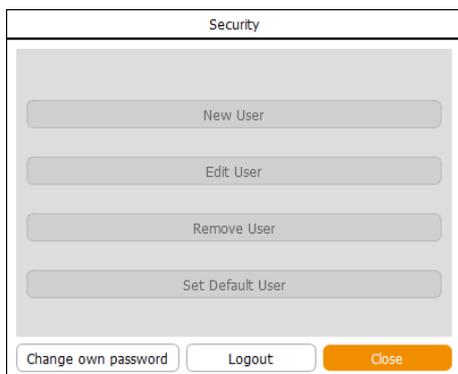


La liste déroulante (*Login*) contient tous les utilisateurs disponibles et prédéfinis en usine :

- *User*
- *Technician*
- *Administrator*
- *Other* : uniquement pour les collaborateurs du service après-vente d'INFORS HT .
- *Default* : connexion automatique sans mot de passe si cela a été configuré préalablement avec **Set Default User**.

2. Sélectionner l'utilisateur désiré, p. ex. *Technician*.
3. Saisir le mot de passe et appuyer sur **Login**.
L'utilisateur est connecté.

Opération du logiciel pour écran tactile



Le menu affiche les fonctions différentes sous forme de boutons.

Les boutons **Change Password** (changer le mot de passe), **Logout** (se déconnecter) et **Close** (quitter le menu) sont disponibles pour tous les utilisateurs (sauf *Guest*) après connexion.

i INFORMATION

A partir du niveau d'utilisateur Administrateur, les règles du mot de passe peuvent être modifiées dans ce menu. Voir le chapitre « Sécurité de mot de passe – configurer les règles des mots de passe ».

10.3.2.4 Change Own Password – changer (son propre) mot de passe

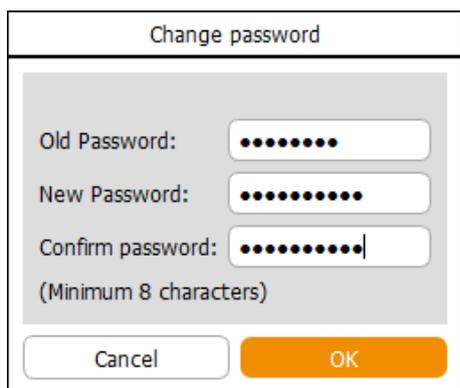
Les utilisateurs de tous les groupes d'utilisateur peuvent changer leur mot de passe. Pour pouvoir changer un mot de passe, l'utilisateur doit être connecté au système.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Appeler le sous-menu Security et appuyer sur **Change Password**.

La boîte de dialogue *Change password* s'affiche.



2. Saisir l'ancien mot de passe.
3. Saisir le nouveau mot de passe et le confirmer en le saisissant à nouveau.

Les données saisies apparaissent sous forme de caractère point.

i INFORMATION

Selon configuration de règle du mot de passe, le mot de passe doit remplir des conditions différentes. Les règles des mots de passe peuvent être configurées à partir du niveau d'utilisateur Administrator. Voir le chapitre « Sécurité de mot de passe – configurer les règles des mots de passe ».

4. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, le nouveau mot de passe est enregistré.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.2.5 New User – ajouter un nouvel utilisateur

Pour ajouter un nouvel utilisateur, procéder comme suit :

Procédure

1. Se connecter au système au niveau d'utilisateur Administrator.
2. Appeler le sous-menu *Security* et appuyer sur **New User**.

La boîte de dialogue *New User* s'affiche.

3. Saisir le nouvel utilisateur (*Login*).
4. Sélectionner le groupe d'utilisateurs de la liste déroulante *Group*.
5. Saisir le mot de passe (*New Password*) et le confirmer en le saisissant à nouveau (*Confirm password*).

i INFORMATION

Selon configuration de règle du mot de passe, le mot de passe doit remplir des conditions différentes. Les règles des mots de passe peuvent être configurées à partir du niveau d'utilisateur Administrator. Voir le chapitre « Sécurité de mot de passe – configurer les règles des mots de passe ».

6. Sélectionner la durée de validité du mot de passe dans la liste déroulante *Validity duration [days]*, choisir entre « illimité » ou 30, 100 et 365 jours.

La date d'expiration correspondante est alors affichée dans *Expire*.

7. Activer/désactiver les droits d'accès au nouvel utilisateur. La fonction *Enable user* est activée par défaut.

i INFORMATION

Si la fonction est désactivée, l'utilisateur ne dispose d'aucun droit d'accès et il n'est pas possible de définir un mot de passe.

8. Activer/désactiver la déconnexion du système automatique après une durée définie en cas d'inactivité de l'écran (*Logout if inactive*), et si nécessaire, régler la durée en minutes (*Logout après, min*).
9. Appuyer sur **OK**

La boîte de dialogue disparaît, le nouvel utilisateur apparaît dans la liste de sélection des utilisateurs du sous-menu *Security*.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.2.6 Edit User – modifier les réglages de l'utilisateur

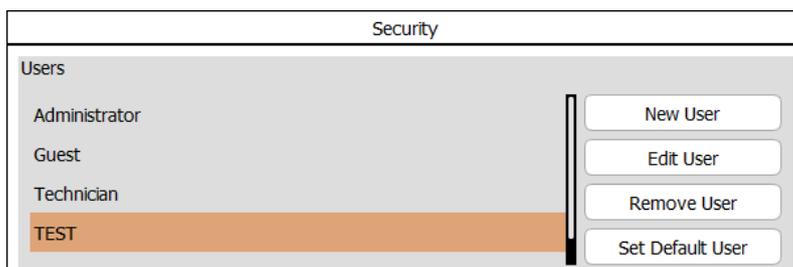
Edit User permet de modifier les réglages suivants pour un utilisateur existant :

- Affecter un nouveau groupe d'utilisateurs, voir chapitre « New User – ajouter un nouvel utilisateur ».
- Changer le mot de passe, voir chapitre « Change Password – changer le mot de passe ».
- Régler en minutes la déconnexion (Logout) automatique de l'utilisateur en cas d'inactivité à l'écran pendant une durée prédéfinie. Le système passe ensuite automatiquement au niveau d'utilisateur le plus bas, *Guests*.

Pour modifier des réglages, procéder comme suit :

Procédure

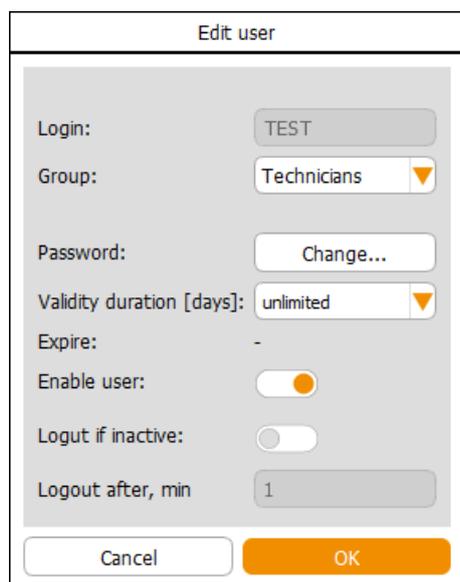
1. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator* et appeler le sous-menu *Security*.



2. Sélectionner l'utilisateur désiré (ici : TEST) dans la liste de sélection des utilisateurs et appuyer sur **Edit User**.

La boîte de dialogue *Edit User* s'affiche avec les options presque identiques avec ceux de la boîte de dialogue *New User* pour créer un nouvel utilisateur.

3. Effectuer les réglages nécessaires.
4. Appuyer sur **OK**.



Les réglages sont appliqués, la boîte de dialogue disparaît.

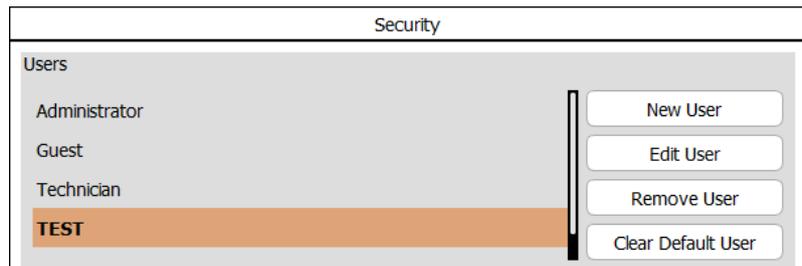
Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.2.7 Remove User – supprimer un utilisateur

Pour supprimer un utilisateur, procéder comme suit :

Procédure

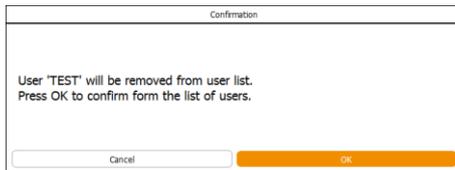
1. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator* et appeler le sous-menu *Security*.



2. Sélectionner l'utilisateur qui est à supprimer (ici : *TEST*) dans la liste de sélection des utilisateurs.
3. Appuyer sur **Remove User**.

La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec l'information et invitation de confirmer la suppression de l'utilisateur.

4. Confirmer la suppression en appuyant sur **OK**.



La boîte de dialogue disparaît, l'utilisateur *TEST* a été supprimé de la liste de sélection des utilisateurs.

10.3.2.8 Set / Delete Default User – régler ou supprimer la connexion automatique d'un utilisateur

Set Default User permet de régler la connexion automatique d'un utilisateur. Cette fonction permet de définir un utilisateur qui sera connecté automatiquement au système au prochain démarrage.

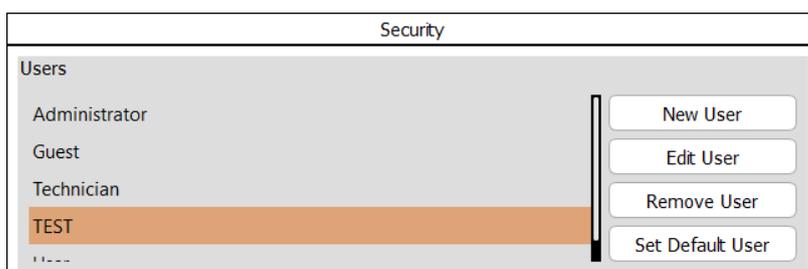
Clear Default User permet de supprimer la connexion automatique d'un utilisateur.

Opération du logiciel pour écran tactile

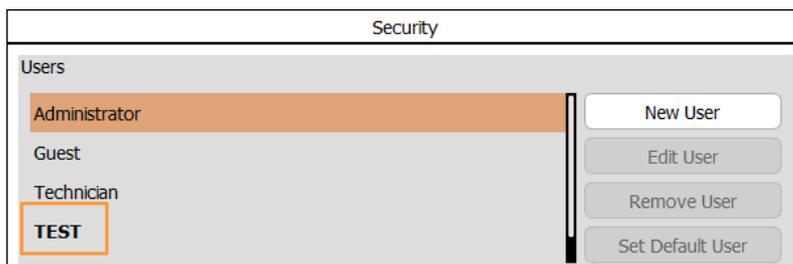
Pour cela, procéder comme suit :

Procédure

1. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator* et appeler le sous-menu *Security*.



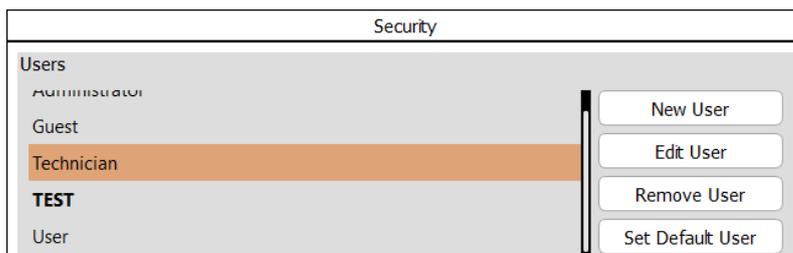
2. Sélectionner l'utilisateur voulu (ici : *TEST*) dans la liste des utilisateurs.
3. Appuyer sur **Set Default User**.



L'utilisateur avec la connexion automatique est affiché en gras. Le bouton **Set Default User** est visible mais il n'est plus disponible.

Modifier la connexion automatique d'un utilisateur

Il est possible de définir un autre utilisateur (ici : *Technician*) pour la connexion automatique ici. En sélectionnant l'utilisateur, le bouton **Set Default User** est de nouveau disponible.



Opération du logiciel pour écran tactile

Supprimer la connexion automatique d'un utilisateur

En sélectionnant l'utilisateur défini pour la connexion automatique dans la liste des utilisateurs (ici : *Technician*) le bouton **Clear Default User** est visible et disponible au lieu du bouton **Set Default User**. Il est utilisé pour supprimer la connexion automatique.



10.3.2.9 Sécurité de mot de passe – définir les règles de mot de passe

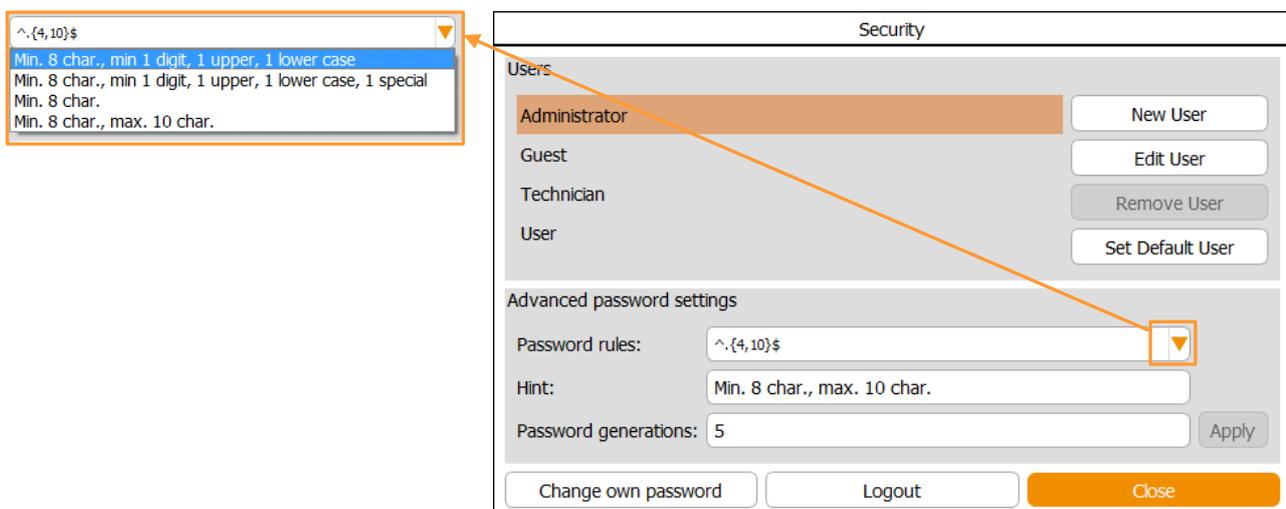
Les conditions de création de nouveaux mots de passe utilisateur peuvent être configurées auprès du niveau d'utilisateur *Administrator* dans le sous-menu *Security*.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator* et appeler le menu principal *System*.

La section *Advanced password settings* (Paramètres avancés du mot de passe) est visible et disponible maintenant dans la partie inférieure du menu :



Opération du logiciel pour écran tactile

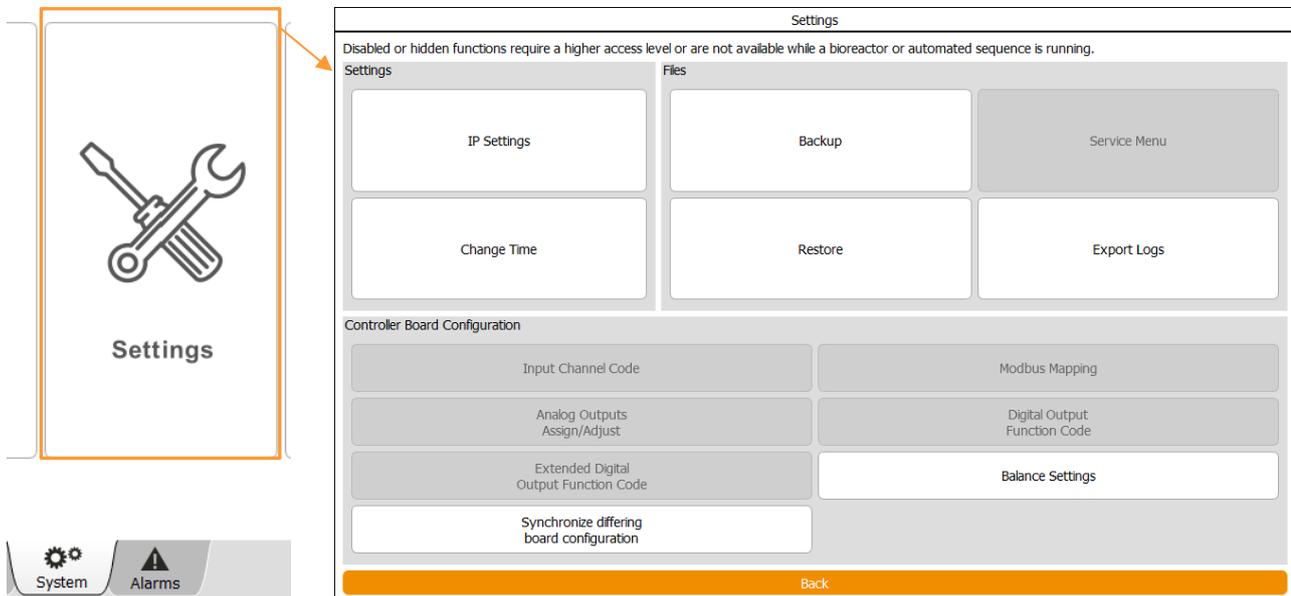
- *Password rules* : liste déroulante avec quatre règles de mots de passe au choix (voir figure ci-dessus à gauche). Le mot de passe doit contenir au moins :
 - 8 caractères, dont au moins 1 chiffre, 1 majuscule et 1 minuscule doivent apparaître.
 - 8 caractères, qui doivent contenir au moins 1 chiffre, 1 lettre majuscule, 1 lettre minuscule et un caractère spécial.
 - 8 caractères.
 - 8 à 10 caractères maximum.
 - *Hint* : affiche les règles à suivre lors de la création d'un nouveau mot de passe.
 - *Password generations* : indique le nombre de nouveaux mots de passe à créer avant qu'un mot de passe déjà utilisé puisse être réutilisé.
 - **Apply** : appliquer cette règle maintenant pour créer de nouveaux mots de passe. Ce bouton est disponible dès qu'une règle est modifiée.
2. Sélectionner la règle souhaitée et saisir le nombre de nouveaux mots de passe à créer.
 3. Appuyer sur **Apply**.

La règle est sauvegardée et s'affiche lors de la création du mot de passe suivant.
 4. Appuyer sur **Close**.

Le sous-menu *Security* disparaît.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.3 Settings – Réglages de base de l'appareil



Le sous-menu *Settings* permet de procéder aux réglages par défaut de l'appareil. Selon droit d'accès, plus ou moins boutons sont visibles et disponibles. (Pour plus de détails voir le chapitre « Droits d'accès des groupes d'utilisateurs ». La figure ci-dessus montre le menu au niveau utilisateur *Administrator*.

Le menu est divisé en trois sections et contient les fonctions suivantes :

Settings (Réglages)

- **IP Settings** : réglages réseau
- **Change Time** : régler la date et l'heure.

Files (Fichiers)

- **Backup** : sauvegarder des données.
- **Restore** : charger à nouveau les données sauvegardées sur le système.
- **Service Menu** : accès uniquement pour Infors service ou revendeur agréé de Infors.
- **Export Logs** : exporter les fichiers journaux.

Controller Board Configuration (configuration de la platine de commande)

- **Input Channel Code** : régler les codes des canaux d'entrée.
- **Analog Outputs Assign/Adjust** : affecter / modifier les sorties analogiques.

Opération du logiciel pour écran tactile

- **Extended Digital Output Function Code** : régler les codes de fonction des sorties digitales avancées.
- **Synchronize differing board configuration** : synchroniser des configurations différentes de la platine de commande.



INFORMATION

Ce bouton est seulement visible et disponible quand l'alarme *Difference in board configuration!* a été déclenchée et s'affiche au menu principal Alarms après une mise à jour du firmware / le rechange d'une platine de commande. Pour plus de détails voir le chapitre « Alarme de système – Difference in board configuration ».

- **Modbus mapping** : procéder aux réglages du Modbus.
- **Digital Output Function Code** : régler les codes de fonction des sorties digitales.



INFORMATION

Les entrées et sorties, codes de fonction et réglages du Modbus concernant toutes les fonctions ne sont pas abordées plus en détail dans ce manuel. Ces fonctions sont qu'accessibles aux personnes qualifiés du service après-vente du fabricant INFORS HT

- **Balance Settings** : procéder aux réglages des balances.

Back (en bas du menu) permet de revenir au menu principal System.

10.3.3.1 IP Settings – Réglages du réseau

IP-Settings permet d'établir une connexion réseau. Ceci peut être effectué automatiquement ou manuellement.



INFORMATION

Ceci est seulement possible si un câble de réseau est raccordé.

Ce manuel ne décrit pas l'établissement d'un réseau ou l'établissement d'une connexion réseau.

Opération du logiciel pour écran tactile

Pour appeler le menu et effectuer des réglages, procéder comme suit :

Procédure

1. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator* et appeler le sous-menu *Settings*.
2. Appuyer sur **IP-Settings**.

Le menu *Network Settings* s'affiche avec :

- **Obtain IP settings automatically** : obtenir les réglages IP automatiquement (réglage par défaut). Condition : un serveur DHCP ¹⁾ est disponible sur le réseau.

- **Use the following IP settings** : utiliser les réglages IP suivants.

Les champs suivants sont seulement disponibles pour saisir des valeurs après la sélection de ce bouton.

- *IP address* : adresse IP actuelle ou saisir manuellement une adresse IP.
- *Subnet mask* : indique le masque de sous-réseau actuel ou permet une saisie manuelle.
- *Default gateway* : indique la passerelle (« Gateway ») standard ou permet une saisie manuelle.



INFORMATION

Un message d'état avec l'affichage *...connected* à la fin, indique la connexion au réseau correct. Autrement (pas de signal) le message « *No active LAN connection* » s'affiche.

¹⁾ *Dynamic Host Configuration Protocol*

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.3.2 Change Time - Modifier date et heure

La fonction « Change Time » permet d'ajuster la date et l'heure du système au fuseau horaire local. En usine, le système est configuré pour une synchronisation automatique avec le serveur de temps, c'est-à-dire que l'affichage correspond au fuseau horaire sélectionné. Alternativement, les réglages peuvent également être effectués manuellement.

Pour effectuer des réglages, procéder de la manière suivante :

Procédure

1. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator* et accéder au sous-menu *Settings*.
2. Appuyer sur **Change Time**.

La boîte de dialogue *Change System time* s'ouvre avec la configuration réglée en usine :

- L'interrupteur **ON/OFF** *Set time and date automatically*: Régler l'heure et la date automatiquement **est activé**.
- Affichage année / mois / jour / heures / minutes / secondes.
- Listes déroulantes pour les Fuseaux horaires et la Ville : Standard = Europe / Zurich.

Changement avec adaptation automatique

Procéder comme suit :

Procédure

1. Dans les listes déroulantes, sélectionner le fuseau horaire et la ville.
2. Appuyer sur **OK**.

Les données saisies sont enregistrées, la boîte de dialogue disparaît.

Opération du logiciel pour écran tactile

Réglage manuel

Procéder comme suit :

Procédure

1. **Désactiver** le réglage automatique de l'heure et de la date.
Les champs de saisie (de gauche à droite) pour année / mois / jour / heures / minutes / secondes, apparaissent.
2. Saisir les valeurs désirées.
3. Appuyer sur **OK**.

Les données saisies sont enregistrées, la boîte de dialogue disparaît.

10.3.3.3 Backup – Sauvegarder des données

La fonction Backup permet de sauvegarder la totalité des réglages du logiciel pour écran tactile et des cartes électroniques du bioréacteur. Ces données peuvent être restaurées à l'aide de la fonction Restore.

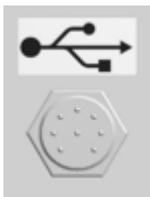
Tenir compte des informations suivantes :

- La sauvegarde de données est possible localement ou sur une clé USB.
- La sauvegarde de données n'est possible que lorsque tous les processus en cours sont arrêtés.

Pour exécuter la sauvegarde des données, procéder comme suit :

Seulement si une clé USB est utilisée, autrement commencer directement par étape 2 :

Procédure



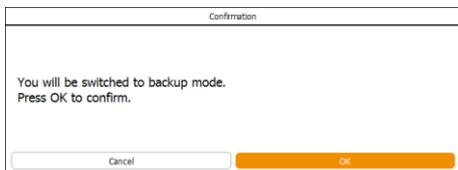
1. Brancher le câble spécial fourni par le fabricant de l'appareil dans la prise de raccordement sur la face arrière de l'unité de commande et raccorder une clé USB.
2. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator*, appeler le menu principal *System* et sélectionner le sous-menu *Settings*.

Opération du logiciel pour écran tactile

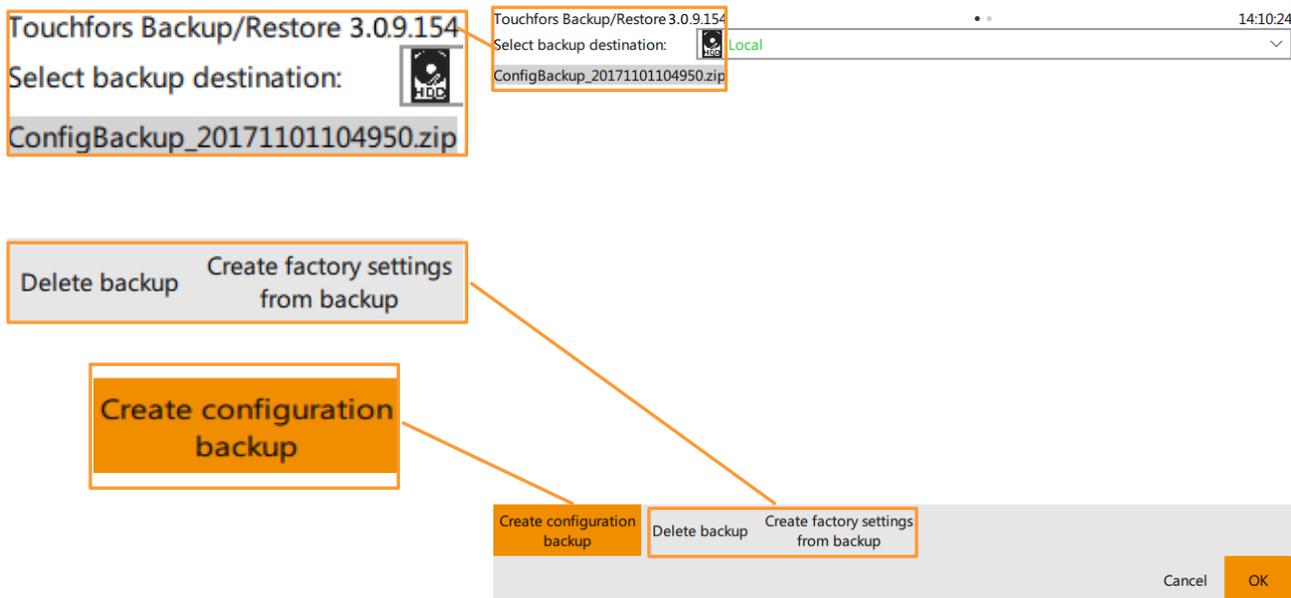
3. Appuyer sur **Backup** dans la section *Files*.

La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec information et instruction de confirmer le basculement en mode de sauvegarde de données.

4. Appuyer sur **OK**.



Le menu de sauvegarde des données s'ouvre avec :



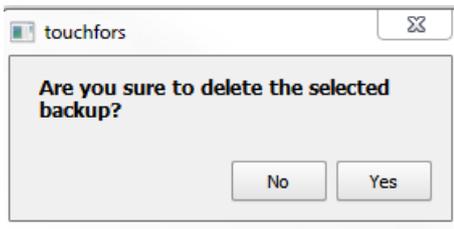
- *Select backup destination* : sélectionner l'emplacement
 - *local* : sauvegarder les données localement.
 - *external* : sauvegarder les données hors site sur une clé USB.
- **Create configuration backup** : créer le Backup.
- **Delete backup** : supprimer le Backup.
- **Create factory settings from backup** : créer les réglages par défaut du Backup.

5. Sélectionner l'emplacement et appuyer sur **Create configuration backup** pour créer le Backup.

6. Appuyer sur **OK** pour sauvegarder le Backup et quitter le menu.

Opération du logiciel pour écran tactile

Supprimer le backup



Appuyer sur **Delete backup** ouvre la boîte de dialogue avec la question et l'instruction de confirmer la suppression.

Si Backup sur clé USB :

7. Enlever la clé USB et le câble.

10.3.3.4 Restore – Restaurer des données sauvegardées ou des réglages d'usine

La fonction Restore permet de charger et donc de rétablir sur le système des données sauvegardées au préalable par le biais de la fonction Backup. Il est également possible de restaurer les réglages d'usine via cette fonction.



INFORMATION

Les réglages d'usine sont normalement les réglages présents lors de la livraison du bioréacteur. Cependant, si une conversion ultérieure du bioréacteur a lieu, ces réglages peuvent également être mis à jour. Les deux opérations sont effectuées exclusivement par un technicien du service après-vente INFORS HT ou un revendeur agréé.

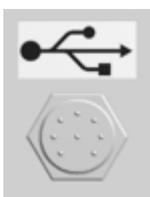
Tenir compte des informations suivantes :

- Les données de sauvegarde sont chargées à partir de la mémoire interne ou d'une clé USB, voir le chapitre « Backup - Sauvegarder des données ».
- La fonction Restore ne peut être exécutée que lorsque tous les processus en cours sont arrêtés.

Pour exécuter la fonction Restore, procéder comme suit :

Uniquement lors du chargement depuis une clé USB, sinon aller directement au point 2.

Procédure



1. Brancher le câble spécial fourni par le fabricant de l'appareil dans la prise de raccordement sur la face arrière de la console de commande et raccorder la clé USB contenant les données sauvegardées (données de Backup).

Opération du logiciel pour écran tactile

2. Se connecter au système au niveau d'utilisateur *Administrator* et accéder au sous-menu *Settings* à partir du menu principal *System*.
3. Appuyer sur **Restore**.



- La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec note et instruction de confirmer le basculement en mode de sauvegarde.
4. Appuyer sur **OK**.

Le menu de sauvegarde des données apparaît avec :



- **Select Configuration for restore** : sélectionner la sauvegarde pour la restauration des données.
- **Select factory settings** : sélectionner les réglages d'usine.

Exécuter la sauvegarde pour la restauration des données

Un appui sur **Select configuration for restore** modifie la vue du menu et affiche avec *Select backup source* la sélection des sources de données possibles :

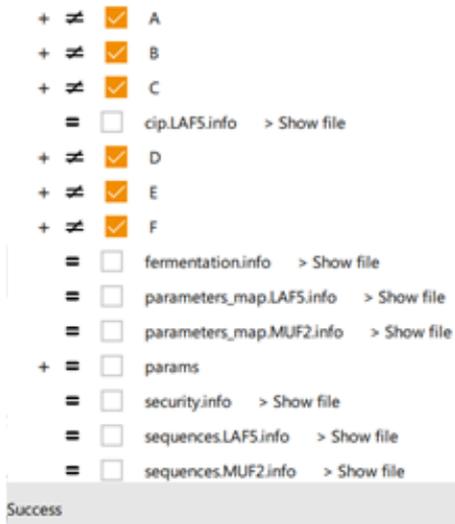
- local : mémoire interne
- xy (périphérique) / external : clé USB raccordée détectée
- **OK**: Confirmer la sélection.



- Après la sélection de la source de données souhaitée, une boîte de dialogue apparaît avec la question et l'instruction de confirmer la restauration la sauvegarde.
5. Appuyer sur **Yes**.

Opération du logiciel pour écran tactile

L'affichage du menu change et l'énumération des comparaisons de configuration apparaît.



- ≠ Il y a ici une différence entre la sauvegarde et la configuration actuelle
- = Aucune différence entre la sauvegarde et la configuration actuelle
- +/- Ouvrir/fermer l'arborescence
- Show file / Show difference : Afficher le fichier / la différence.

i INFORMATION

L'affichage des différences au sein d'un fichier est principalement destiné à informer le service après-vente Infors ou le distributeur agréé Infors. Il représente les différences entre le fichier de paramètres à restaurer et la version actuellement utilisée au format unifié (également unified format, unidiff).

- **Cancel** : interrompre le processus de sauvegarde, quitter le menu.
- **OK** : exécuter la sauvegarde pour la restauration des données.

10.3.3.5 Export Logs – Exporter des fichiers journaux

La fonction Export Log permet de sauvegarder tous les fichiers journaux, ainsi que les alarmes et messages d'erreur sur une clé USB.

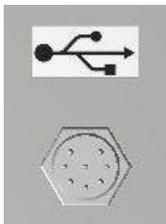
Tenir compte des informations suivantes :

- Une clé USB est nécessaire pour l'export.
- L'export de données n'est possible que lorsque tous les processus en cours sont arrêtés.

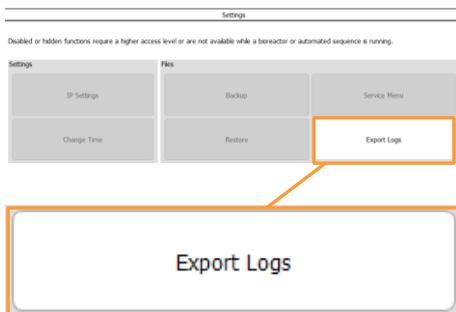
Opération du logiciel pour écran tactile

Procéder comme suit :

Procédure



1. Brancher le câble spécial fourni par le fabricant de l'appareil dans la prise de raccordement sur la face arrière de l'unité de commande.
2. Raccorder une clé USB.
3. Se connecter au système au niveau d'utilisateur Technician ou Administrator.
4. Appeler le menu principal *System* et sélectionner le sous-menu *Settings*.
5. Appuyer sur **Export Logs**.



L'exportation des données commence.

Dès que l'opération est terminée, la boîte de dialogue *Information* s'affiche avec le message que les fichiers journaux sont exportés avec succès dans un fichier Zip (*Log files successfully exported to: xxxxx : xxx*)

6. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue disparaît. Le fichier zip est maintenant sur la clé USB.

10.3.3.6 Balance Settings – Réglages des balances

Cette fonction permet de configurer jusqu'à 7 balances connectables (via le boîtier de commutation, Switchbox, du fabricant de l'appareil).

Les balances doivent être configurées avec des valeurs suivantes : débit en bauds 9600, 8 bits, pas de parité, 2 bits d'arrêt.

Opération du logiciel pour écran tactile

Procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder la(les) balance(s) à la Switchbox.
2. Se connecter au système au niveau d'utilisateur Administrator.
3. Accéder au sous-menu *Settings* à partir du menu principal *System*.
4. Appuyer sur **Balance Settings**.

Le menu *Balance Configuration* apparaît avec :

Balance Configuration

Edit balance configuration

The balance(s) need to be configured for 9600 baud, 8 bits, no parity, 2 stop bits.

Balances connected: None

1: None

2: None

3: None

4: None

5: None

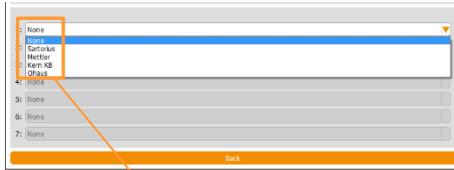
6: None

7: None

Back

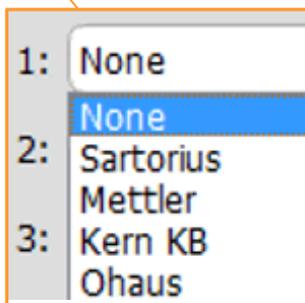
- Information avec les valeurs de configuration mentionnées pour les balances.
 - Liste déroulante *balances connected* : sélectionner le nombre de balances connectée(s) :
 - *None* : aucune
 - *Single* : une balance (sans Switchbox)
 - *Infors SwitchBox*
 - 7 listes déroulantes, dont un ou tous ne sont disponibles qu'une fois la sélection effectuée.
5. Sélectionner la(les) balance(s) désirée(s).

Opération du logiciel pour écran tactile



Le(s) liste(s) déroulante(s) pour la sélection du/des type(s) de balance connecté(s) est (sont) disponible(s). Il est possible de sélectionner *None* (Aucune), Sartorius, Mettler, Kern KB et Ohaus.

6. Sélectionner le(s) type(s) de balance.

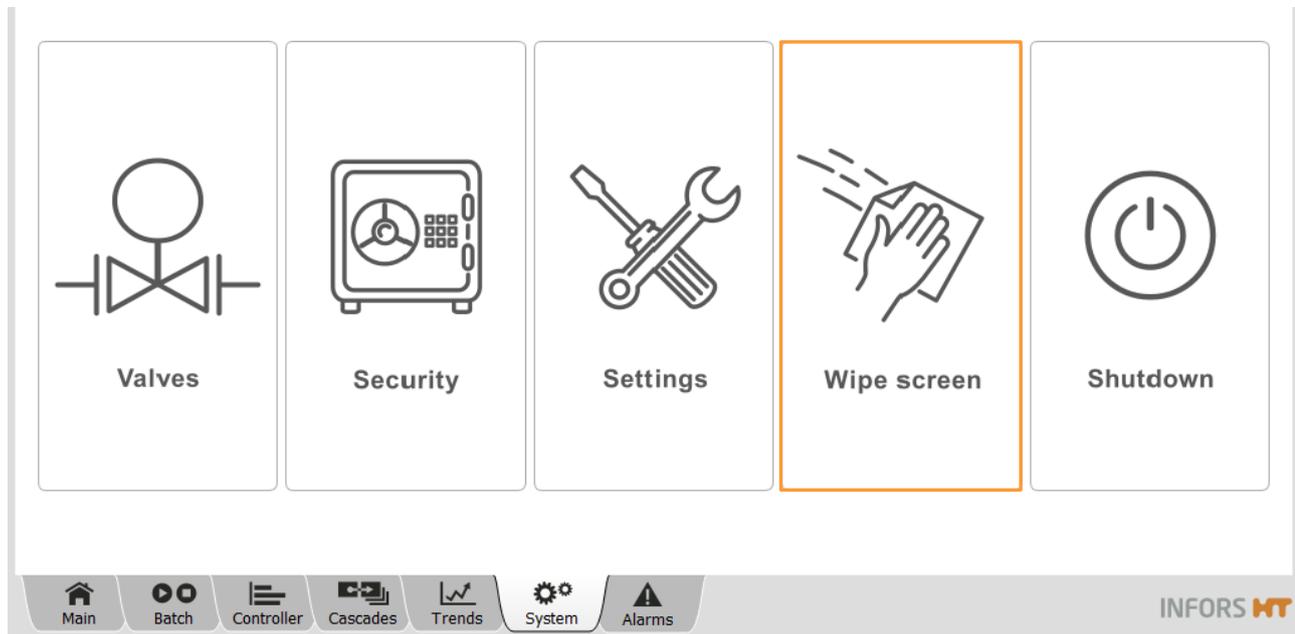


7. Appuyer sur **Back**.

Les réglages sont repris, le sous-menu *Settings* apparaît à nouveau.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.4 Wipe Screen – bloquer (temporairement) l'écran



Le sous-menu *Wipe Screen* a une seule fonction : il bloque toutes les saisies à l'écran pendant 20 secondes. Ceci permet, au besoin, de nettoyer l'écran dans un intervalle de 20 secondes.

Pour activer le verrouillage temporaire de l'écran, procéder comme suit :

Procédure

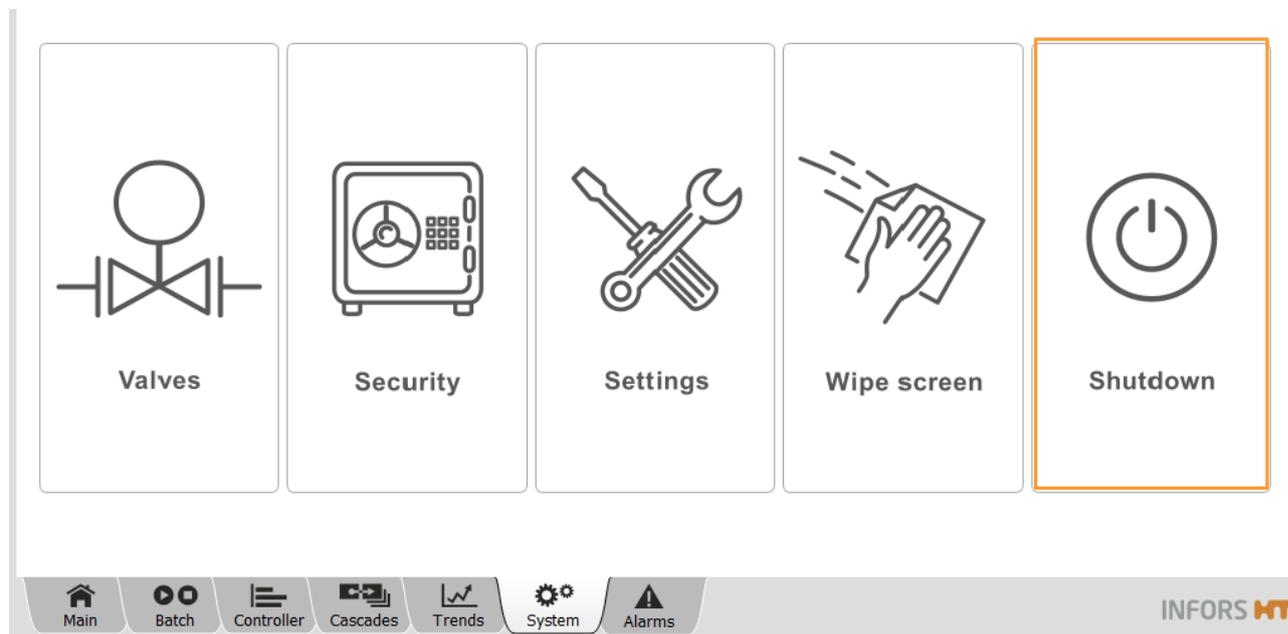
1. Dans le menu principal *System* et appuyer sur **Wipe Screen**.
L'écran devient blanc, et le temps restant défile en seconde.

Wipe time left: 9 seconds...

Une fois le temps écoulé, la dernière fenêtre affichée avant le nettoyage s'affiche à nouveau.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.3.5 Shutdown – arrêter le système



Le sous-menu *Shutdown* a une seule fonction : il arrête le système. Ceci est seulement possible si tous les processus sont arrêtés.

i INFORMATION

TOUJOURS arrêter le système par « Shutdown » avant de mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur principal.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Arrêter tous les processus en marche en appuyant sur **Stop** dans le menu principal *Batch*.
2. Appeler le menu principal *System* et appuyer sur **Shutdown**.



La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche pour confirmer l'arrêt.

3. Appuyer sur **OK**.

Le système est arrêté.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.4 Recipies – recettes

Les différents boutons de la fonction *Recipies* du menu principal *Batch* permettent de charger, d'enregistrer ou de supprimer les « recettes ». Autrement dit, il est possible d'enregistrer les réglages des paramètres (réglages en cascades y compris) d'une culture et de les réutiliser en cas de répétition d'une même procédure de travail.



INFORMATION

Tous les réglages des paramètres, les réglages en cascades et les valeurs d'étalonnage des sondes sont enregistrés. Les valeurs d'étalonnage des pompes ne sont pas enregistrées. Les valeurs d'étalonnage des sondes ne sont pas chargées.

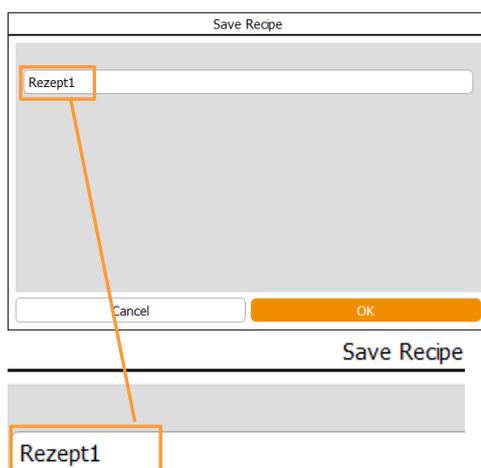
10.4.1 Save Recipe – Enregistrer une recette

Les recettes peuvent être enregistrées lorsque le bioréacteur est en marche ou arrêté.

Pour enregistrer une recette, procéder comme suit :

Procédure

1. Se connecter au système sur niveau d'utilisateur *Technician* ou plus élevé.
2. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Save Recipe**.

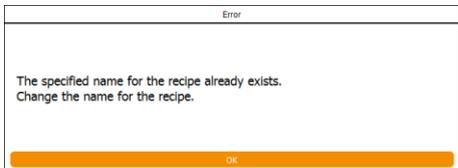


3. La boîte de dialogue *Save Recipe* s'affiche.
3. Saisir le nom de fichier voulu.
4. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, la recette a été enregistrée.

Opération du logiciel pour écran tactile

Un nom de fichier d'une recette est utilisé deux fois



Si le nom de fichier d'une recette a été utilisé deux fois, une boîte de dialogue *Error* s'affiche avec des informations et instructions appropriées.

10.4.2 Load/Start Recipe – charger et démarrer une recette

Toutes les préparations préalables à la culture doivent avoir été exécutées avant le chargement d'une recette.

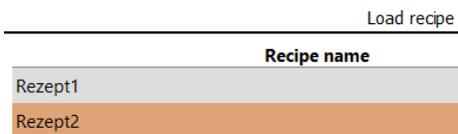
Pour charger une recette, procéder comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Load/Start Recipe**.

La boîte de dialogue *Load recipe* (charger la recette) s'affiche avec la liste de toutes les recettes enregistrées avec la date et l'heure.

Load recipe	
Recipe name	Date of change
Rezept1	2018-06-11T10:58:52
Rezept2	2018-06-11T11:03:11



2. Sélectionner la recette désirée.
La recette sélectionnée est affichée sur fond orange.

3. Appuyer sur **Next**.

Opération du logiciel pour écran tactile

La boîte de dialogue *Load recipe* change de contenu.

Load recipe		
Parameter	Output Active	Setpoint
Temp	<input type="checkbox"/>	10.0
Stirrer	<input checked="" type="checkbox"/>	150
pH	<input checked="" type="checkbox"/>	7.00
pO ₂	<input checked="" type="checkbox"/>	21.0
Feed	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
Feed 2	<input type="checkbox"/>	0.0
GasMix	<input type="checkbox"/>	0.0
Air Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
N ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
O ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
CO ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.0
Pressure	<input type="checkbox"/>	0

Cancel OK

Tous les paramètres utilisés dans la recette sont listés ici. Les valeurs de consigne peuvent être modifiées ultérieurement et les paramètres peuvent être activés ou désactivés. Le bioréacteur est démarré avec **OK**.

4. Le cas échéant, changer des valeurs de consigne et/ou activer/désactiver des paramètres.
5. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue disparaît, le bioréacteur démarre.

10.4.3 Delete Recipe – Supprimer une recette

Les recettes ne peuvent être supprimées que séparément. Une recette peut être supprimée même lorsque le bioréacteur est en marche.

Pour supprimer une recette, procéder comme suit :

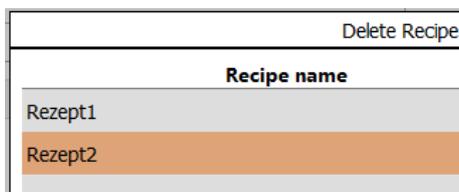
Procédure

1. Se connecter au système sur niveau d'utilisateur *Technician* ou plus élevé.
2. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Delete Recipe**.

Opération du logiciel pour écran tactile

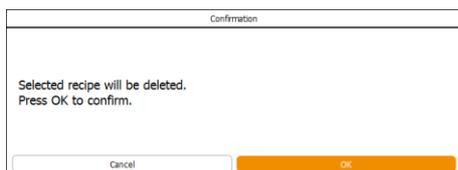
La boîte de dialogue *Delete Recipe* s'affiche avec la liste de toutes les recettes enregistrées.

Delete Recipe	
Recipe name	Changed
Rezept1	2018-06-11T10:58:52
Rezept2	2018-06-11T11:03:11



3. Sélectionner la recette voulue.
La recette sélectionnée est affichée sur fond orange.

4. Appuyer sur **OK**.



5. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec un message et une invite pour confirmer la suppression de la recette.

La boîte de dialogue disparaît, la recette a été supprimée.

10.5 Paramètres

Le chapitre suivant contient une brève description de tous les paramètres. En plus de tous les paramètres standard de chaque configuration de l'appareil, cela comprend également les paramètres qui ne sont configurés que si l'option correspondante est disponible.

10.5.1 Temperature

Mesure et régule la température dans la cuve de culture. Les valeurs de mesure sont détectées au moyen d'une sonde thermique à résistance en platine (sonde Pt100).

10.5.2 Stirrer

Mesure et régule la vitesse de l'arbre d'agitation. La plage de vitesse dépend de facteurs comme le volume de la cuve, le nombre de turbines et la viscosité de la culture. Pour plus de détails, voir le

Opération du logiciel pour écran tactile

chapitre principal « Données techniques », chapitre « Spécifications », « Système d'agitation ».

10.5.3 pH

Mesure et régule le pH. La régulation s'effectue dans la plage de pH 2 à 12. Le système de mesure est soit analogique soit numérique, selon la variante choisie.

La régulation du pH est en principe réalisée en ajoutant un réactif acide et un réactif basique à l'aide des deux pompes péristaltiques digitales *Acid* (acide) et *Base* (basique). L'activité des pompes est basée sur la durée. C'est-à-dire qu'elles fonctionnent toujours à la même vitesse au démarrage comme à l'arrêt. La régulation se fait via une boucle PID. La « zone morte » empêche le déclenchement réciproque des pompes.

La compensation de température est une fonction spéciale du paramètre pH en cas d'utilisation d'une sonde pH analogique du fabricant METTLER. Cette fonction doit être activée pendant la culture, afin de corriger la dépendance du principe de mesure à la température.



INFORMATION

Le pH des liquides dépend également de la température, c'est pourquoi le pH réagit également aux variations de la température si la compensation de température est activée.

Dans le cas de sondes digitales, cette fonction est intégrée dans la sonde.

10.5.4 pO₂

Mesure et régule la saturation de l'oxygène dissous. Le système de mesure est soit analogique soit numérique, selon la variante choisie.

Contrairement à, par ex. la mesure de pH qui est étalonnée sur les valeurs de mesure absolues, l'étalonnage de la mesure d'oxygène se déroule toujours sur un point de référence relatif. Pour ce faire, l'étalonnage est défini sur 100 % de saturation d'oxygène relative, la plupart du temps avec de l'air à vitesse d'agitation maximale et vitesse d'injection de gaz maximale. La concentration absolue de l'oxygène dissous en mmol/l peut donc varier pour une saturation de 100 % en fonction du procédé.

Opération du logiciel pour écran tactile

La sortie de régulation PID du paramètre pO_2 est souvent reliée en cascade à d'autres paramètres, comme *Stirrer*, *Flow*, *Feed* ou *GasMix*.

10.5.5 Antifoam

Mesure la formation de mousse, et régule l'ajout d'agent anti-mousse. Dès que la sonde anti-mousse entre en contact avec la mousse, la pompe anti-mousse est activée.

L'activité de la pompe est basée sur la durée. C'est-à-dire qu'elle fonctionne toujours à la même vitesse au démarrage comme à l'arrêt.

- Au lieu de la valeur de consigne, c'est la durée de dosage *Dose Time* en secondes qui est réglée ici.
- Au lieu du seuil d'alarme, c'est la durée de pause *Wait Time* en secondes qui est définie ici.

10.5.6 Level

Mesure le niveau dans la cuve à l'aide de la sonde niveau. Dès que la sonde niveau détecte un liquide, un signal est généré (sortie du paramètre *Level* = 100 %). Pour régler le niveau dans la cuve, une pompe peut être affectée au paramètre *Level* via une simple cascade.

10.5.7 Feed

Commande la pompe péristaltique analogique *Feed* pour l'ajout de solution nutritive. La vitesse de rotation de la pompe est réglable par incréments de 0,1 % dans la plage de 0 % à 100 %.

10.5.8 Feed 2 et Feed 3

Commande les pompes péristaltiques analogiques *Feed 2* et *Feed 3* en option. La vitesse de rotation des pompes est réglable par incréments de 0,1 % dans la plage de 0 % à 100 %.

10.5.9 Flow

Mesure et régule le débit volumique de deux gaz ou plus dans la cuve de culture par l'intermédiaire d'un régulateur de débit massique (débitmètre massique thermique avec vanne de régulation). Le système de mesure est entièrement électronique, et la valeur mesurée est affichée en $L \text{ min}^{-1}$.

Opération du logiciel pour écran tactile

Si le paramètre *Flow* existe, cela signifie que les différents circuits de gaz du procédé sont équipés d'électrovannes, lesquelles sont commutées par le paramètre *Gasmix*.

10.5.10 Air Flow, O₂ Flow, N₂ Flow

Ces trois paramètres de débit mesurent et régulent le débit volumique du gaz de processus correspondant dans la cuve par l'intermédiaire d'un régulateur de débit massique (débitmètre massique thermique avec vanne de régulation) par gaz. Le système de mesure est entièrement électronique et la valeur mesurée est affichée en L min⁻¹.

10.5.11 GasMix

Commande la proportion d'oxygène dans le gaz entrant. Pour cela, il est possible de basculer entre air et oxygène ou air et azote dans le cas d'un système à mélange de 2 gaz, ou entre air, oxygène et azote dans le cas d'un système à mélange de 3 gaz.

Selon la configuration, cela signifie que les électrovannes correspondantes sont ainsi commutées ou que les différents paramètres d'écoulement gazeux sont commandés.



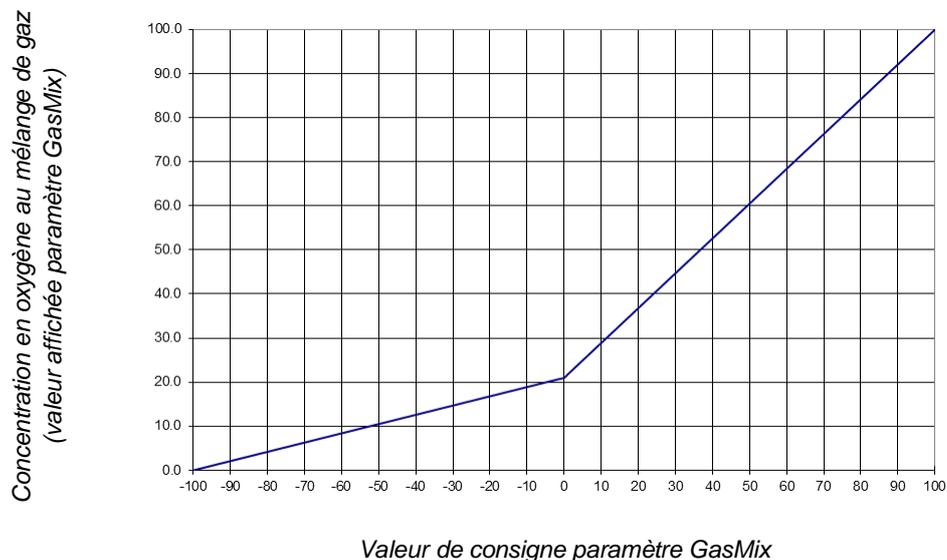
INFORMATION

Si le paramètre est installé et configuré en combinaison avec le paramètre *GM Flow*, ainsi que les paramètres *Air Flow*, *O₂ Flow* ou/et *N₂ Flow*, les paramètres fixés en usine par le fabricant de l'appareil sont pré-réglés dans une cascade avancée pour le réglage de la pO₂.

Ce qui suit s'applique à l'entrée du valeur de consigne et à l'affichage de la valeur dans le logiciel pour écran tactile :

Valeur de consigne GasMix	Signification	Affichage de la valeur
-100 %	Azote uniquement	0 % O ₂
0 %	Air uniquement	21 % O ₂
100 %	Oxygène seulement	100 % O ₂

Opération du logiciel pour écran tactile

**Exemple**

Système à mélange de 2 gaz avec air et oxygène, cadencé par électrovanne.

Les électrovannes sont commutées en fonction de la durée de cycle prédéfinie dans l'option *PID* du paramètre *GasMix*.

Réglages

- Durée de cycle : 10 secondes (*Eval. Time (s)* dans l'option *PID*)
- Valeur de consigne *GasMix* : 20

Cela signifie :

- L'électrovanne pour oxygène s'ouvre pendant 2 secondes
- L'électrovanne pour air de processus s'ouvre pendant 8 secondes

Valeur de consigne 100 \cong 10 secondes

Valeur de consigne 20 \cong 2 secondes

**INFORMATION**

Dans le cas de la configuration décrite du système à mélange de 2 gaz avec air + oxygène à l'aide de deux électrovannes, la proportion d'oxygène dans le mélange gazeux ne peut pas descendre en-dessous de 20,95 %.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.5.12 GM Flow

Règle le débit d'injection du mélange de gaz (paramètre GasMix). Ce paramètre est uniquement configuré et utilisable en association avec les paramètres *GasMix*, *Air flow* ainsi que *O₂ Flow* et/ou *N₂ Flow*.

L'appareil calcule les débits volumétriques des différents gaz (par ex. *Air Flow*, *O₂ Flow*, etc.) à partir du débit du mélange de gaz (*GM Flow*) et de la valeur de consigne du paramètre GasMix.

Seule une valeur de consigne doit être saisie dans le paramètre *GM Flow* ; les valeurs des paramètres ci-dessus sont calculées et régulées automatiquement.

10.5.13 Pressure

Mesure et régule la pression dans la cuve. La mesure est effectuée par un capteur de pression piézorésistif et la régulation par la vanne de régulation dans la conduite de gaz de sortie.

10.5.14 Weight

Mesure le poids de la cuve et de son contenu par le biais des trois cellules de pesée. L'affichage du poids est taré par *Tare Weight*.

10.5.15 Turbidity

Détermine la turbidité de la culture. À partir de la turbidité, il est possible de déduire la concentration de la biomasse dans la culture. Le système de mesure se compose d'une sonde avec un émetteur intégré. Plage de mesure de l'absorption : 0 à 4 CU. Le paramètre *Turbidity* est également réglé sur cette plage de mesure.

10.5.16 Exit CO₂ et Exit O₂

Ces deux paramètres mesurent la concentration en dioxyde de carbone (CO₂) et d'oxygène (O₂) dans le flux de gaz de sortie du bioréacteur et servent à l'analyse de gaz de sortie. Les plages de mesure et les domaines d'application des capteurs de gaz varient en fonction de la variante choisie du système de mesure.

10.5.17 pCO₂

Mesure la saturation en dioxyde de carbone dissous (CO₂) dans la culture à l'aide d'une sonde numérique de CO₂ avec capteur de température intégré. Les valeurs mesurées sont affichées sur le transmetteur associé et dans le logiciel de l'écran tactile.

Opération du logiciel pour écran tactile

L'affichage de mesure du paramètre pCO₂ est réglé sur une plage de 0 à 1000 hPa, analogue à l'affichage de la mesure du transmetteur.

10.5.18 Redox

Mesure le potentiel de réduction/oxydation (redox) dans le milieu en mV. Selon la variante choisie, le système de mesure est soit analogique, soit numérique. Les mesures sont effectuées dans une plage de -2000 mV à +2000 mV (système analogique) ou de -1500 mV à +1500 mV (système numérique).

10.5.19 Conductivity

Si le bioréacteur est équipé d'une biomasse ABER FUTURA, elle peut également être utilisée pour la mesure de la conductivité. Dans ce cas, la plage de mesure est : 0 à 40 mS cm⁻¹.

Les sondes du système ABER Futura mesurent la permittivité (aussi : *capacitance*) et la conductivité (*conductivity*) de la culture. Sur la base de ces données de mesure, il est par exemple possible d'effectuer une corrélation avec la concentration de la biomasse vivante par Soft-Sensor dans eve® ou lors de l'analyse des données.



INFORMATION

La sonde avec transmetteur associé doit être achetée directement auprès du fabricant ABER. INFORS HT propose un raccordement sur l'appareil de base pour le transmetteur.

10.5.20 Capacitance

Mesure la capacité qui est en corrélation avec la biomasse vivante. La mesure effectuée par une sonde biomasse ABER FUTURA. La plage de mesure s'étend de 0 pF cm⁻¹ à 400 pF cm⁻¹.

Les sondes du système ABER Futura mesurent la permittivité (aussi : *capacitance*) et la conductivité (*conductivity*) de la culture. Sur la base de ces données de mesure, il est par exemple possible d'effectuer une corrélation avec la concentration de la biomasse vivante par Soft-Sensor dans eve® ou lors de l'analyse des données.

Opération du logiciel pour écran tactile



INFORMATION

La sonde avec transmetteur associé doit être achetée directement auprès du fabricant ABER. INFORS HT propose un raccordement sur l'appareil de base pour le transmetteur.

10.5.21 Ext. Pump

Commande la pompe péristaltique externe de type 120U/DV du fabricant Watson Marlow. La vitesse de rotation de la pompe est réglable par incréments de 0,1 % dans la plage de 0 % à 100 %.

10.6 Options de paramètres

Property	Value	Bar
Setpoint	37.0	
Value	0.0	<input type="range"/>
Output	OFF	<input type="text"/>
Lower Critical	10.0	
Lower Alarm	20.0	
Upper Alarm	70.0	
Upper Critical	70.0	

Controller:

Auto OFF

Cancel OK

Les options de paramètres sont des menus de réglage des paramètres. Elles sont affichées sous forme d'onglets dans la boîte de dialogue *Propriétés* du paramètre – ici *Temperature* (température) – sélectionné.

Les paramètres et leurs options sont appelés dans le menu principal *Controller*.



INFORMATION

Si une cellule de pesée est disponible, l'affichage du poids peut être taré via le bouton **Tare Weight** dans le menu principal *Batch*. Cette fonction ne peut être exécutée qu'à cet endroit et n'est pas disponible en option dans le paramètre *Weight*.

En fonction des droits d'accès et du type de paramètre, plus ou moins d'options sont disponibles.

Chaque boîte de dialogue *Propriétés* de chaque paramètre propose deux boutons :

- **OK** : enregistrer les données saisies, fermer la boîte de dialogue.

Opération du logiciel pour écran tactile

- **Cancel** : fermer la boîte de dialogue sans faire de modifications.

La plupart des paramètres disposent des options suivantes :

- *Setpoint* : des valeurs de consigne, des valeurs d'alarme et des valeurs critiques peuvent être réglées ici, et le paramètre peut être activé et désactivé
- *Calibrate* : les valeurs de mesure des sondes sont étalonnées ici.
Cette option est disponible aux niveaux *User* et *Technician* uniquement pour étalonner les mesures des sondes pH, pO₂ et turbidité (System Optek). Les autres menus d'étalonnage ne sont accessibles qu'à partir du niveau *Administrator*.
- *PID* : les réglages du régulateur sont effectués ici.
- *Options* : des réglages de base des paramètres sont effectués ici.
Seul le personnel qualifié du fabricant a accès à l'option *Options*. Cette option n'est pas visible ou disponible aux autres niveaux d'utilisateur.

Les chapitres qui suivent décrivent le contenu et le fonctionnement des différents onglets ou menus de paramètres. En fonction de la description du menu, celle-ci est suivie d'instructions de réglage détaillées ou d'un renvoi au chapitre correspondant dans ce manuel d'utilisation.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.1 Setpoint –valeur de consigne

Property	Value	Bar
Setpoint	100.0	
Value	0.0	
Output	OFF	
Lower Critical	0.0	
Lower Alarm	0.0	
Upper Alarm	100.0	
Upper Critical	100.0	

Controller:

Auto OFF

Cancel OK

La page a l'onglet de l'option *Setpoint* est divisé en une zone principale composée de trois colonnes avec des champs de saisie et d'affichage et en une partie *Controller*.

Colonnes

- *Property* : désignation des champs de saisie et d'affichage
- *Value* : valeurs des champs de saisie et d'affichage
- *Bar* : représentation graphique des valeurs comme dans le menu principal *Controller*. Pour plus de détails, voir le chapitre « Menus principales », « Controller – affichage des valeurs ».

Champs de saisie et d'affichage

- *Setpoint* : saisir une valeur de consigne.
- *Value* : indique la valeur actuelle.
- *Output* : indique la sortie du régulateur en pourcentage.
- *Lower Critical et Upper Critical* : saisir la valeur critique inférieure et la valeur critique supérieure.
- *Lower Alarm et Upper Alarm* : saisir la valeur d'alarme inférieure et la valeur d'alarme supérieure.

Controller

- **Auto** : activer le paramètre, mode automatique. Ce mode permet d'activer / désactiver un paramètre en appuyant sur la

Opération du logiciel pour écran tactile

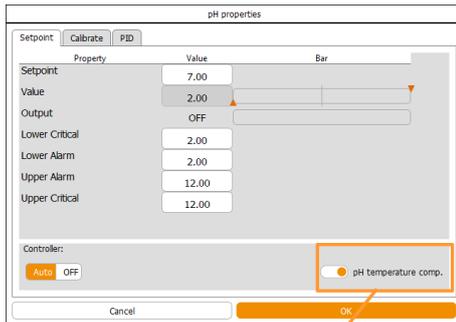
valeur de la sortie du régulateur (*Output*) affichée dans le menu principal *Controller* lorsque la culture en cours.

- **OFF** : désactiver le paramètre. Ce mode désactive aussi la sortie du régulateur dans le menu principal *Controller*.

Compensation de température pH

Dans le système de mesure du pH avec les sondes pH analogiques du fabricant METTLER, le paramètre pH dispose de la fonction supplémentaire *pH temperature comp.* (compensation de température pH). Cette fonction est intégrée dans les sondes pH des systèmes numériques de mesure du pH.

La compensation de température pH doit être activée pendant une culture pour que des valeurs tenant compte de la température puissent être générées. Cela signifie que la dépendance du principe de mesure à la température est corrigée.



i INFORMATION

Le pH des liquides dépend également de la température, c'est pourquoi le pH réagit également à des variations de température si la compensation de température est activée.

Pour l'étalonnage de la sonde pH avec la mesure simultanée de la température de la solution tampon pH ou la saisie manuelle de la température de la solution tampon, cette fonction doit aussi être activée.

10.6.1.1 Régler les valeurs de consigne, activer et désactiver des paramètres

Les valeurs de consigne sont en principe réglées dans la boîte de dialogue de configuration du bioréacteur. Lorsque le bioréacteur est en marche, les valeurs de consigne peuvent être modifiées via le menu principal *Controller*.

Les mêmes possibilités sont valables pour activer et désactiver des paramètres, si le *Controller* dans l'option *Setpoint* (valeur de consigne) du/des paramètres est/sont définie(s) sur mode automatique.

Lorsque le bioréacteur est arrêté, tous ses paramètres sont automatiquement désactivés et ne peuvent pas être activés.

Opération du logiciel pour écran tactile



INFORMATION

Le bioréacteur est toujours démarré avec les réglages figurant dans la boîte de dialogue de configuration. Les modifications de ces réglages sont enregistrées et reprises dans la prochaine boîte de dialogue de configuration. Si des valeurs de consigne sont modifiées ou des paramètres activés/désactivés pendant que le bioréacteur est en marche, ces réglages ne sont pris en compte que pour la culture déjà en cours.

Tenir compte des informations suivantes pour le réglage des valeurs de consigne :

En cas d'utilisation d'un milieu qui mousse facilement, régler les paramètres *Stirrer* (système d'agitation), le/les paramètre(s) *Flow* à des valeurs les plus faibles possibles, dans la mesure où cela ne compromet pas l'alimentation de la culture en oxygène. Si, malgré tout, beaucoup de mousse se forme, il y a lieu d'utiliser un anti-mousse chimique. Dans ce cas, régler en conséquence les valeurs *Dose Time* (Durée de dosage) et *Wait Time* (Durée de pause) du paramètre *Antifoam* (Antimousse).

Réglages dans la boîte de dialogue de configuration

Pour effectuer les réglages dans la boîte de dialogue de configuration, procéder de la manière suivante :

Procédure

1. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Start**.

Opération du logiciel pour écran tactile

La boîte de dialogue de configuration s'affiche.

Bioreactor operation: configuration		
Parameter	Output Active	Setpoint
Temp	<input checked="" type="checkbox"/>	37.0
Stirrer	<input checked="" type="checkbox"/>	500
pH	<input checked="" type="checkbox"/>	7.00
pO ₂	<input checked="" type="checkbox"/>	100.0
Antifoam	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
Feed	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
Feed 2	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
GasMix	<input checked="" type="checkbox"/>	100.0
GM Flow	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000
Air Flow	<input type="checkbox"/>	0.0
N ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
O ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000

Cancel OK

- **Sur le côté gauche**, tous les paramètres régulés sont listés (nombre et type en fonction de la configuration de l'appareil).
- **A droite** se trouvent les boutons pour activer ou de désactiver les paramètres et aussi les valeurs de consigne de démarrage. Les valeurs de consignes peuvent être modifiées ici.



INFORMATION

Les boutons MARCHE/ARRET sont présents si le *Controller* est en mode automatique (Auto) dans l'option *Setpoint* des paramètres.

2. Le cas échéant, modifier individuellement les consignes des paramètres via **Setpoint**.
3. Activer les paramètres nécessaires, désactiver ceux qui ne sont pas nécessaires.
4. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, les réglages sont enregistrés, le bioréacteur démarre.

Les réglages modifiés sont pris en compte dans la prochaine boîte de dialogue de configuration.

Réglages lorsque le bioréacteur est en marche

Pour effectuer les réglages lorsque le bioréacteur est en marche, deux options sont disponibles :

Opération du logiciel pour écran tactile

- a) Directement dans le champ de saisie/d'affichage *Setpoint* et avec le bouton de la sortie du régulateur dans la colonne *Output* du menu principal *Controller*.
- b) Via l'option *Setpoint* (valeur de consigne) du paramètre sélectionné de la colonne *Parameter* du menu principal *Controller*.

i INFORMATION

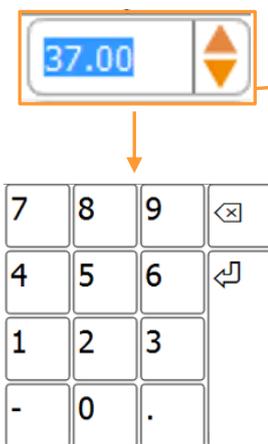
Les modifications des réglages sont prises en compte seulement pour la culture qui est en cours.

Procéder comme suit :

Variante a)

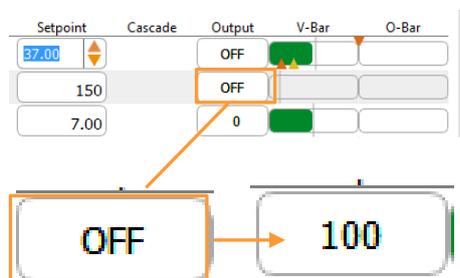
Procédure

1. Appeler le menu principal *Controller*.



Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	35.3	°C	37.00		OFF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stirrer	0	rpm	150		OFF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pH	7.00		7.00		0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pO ₂	100.0 %		100.0		100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Antifoam	0.0	2/8			OFF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feed	100.0 %		100.0		OFF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Appuyer sur le champ de saisie/d'affichage *Setpoint* du paramètre voulu et saisir la valeur de consigne voulue via le pavé numérique.



3. Activer le paramètre via le bouton de la sortie du régulateur du paramètre OFF.
Le paramètre est activé, l'affichage de la sortie du régulateur change de *OFF* à la valeur numérique en % correspondante.

i INFORMATION

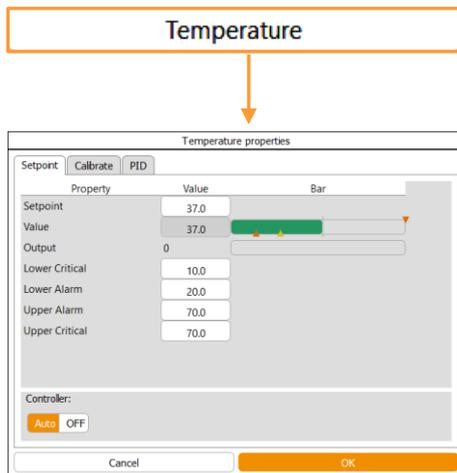
Activer / désactiver du paramètre (sortie du régulateur) ici n'est possible que l'option *Setpoint* (valeur de consigne) du paramètre est définie sur mode automatique, voir la procédure de la variante b).

Opération du logiciel pour écran tactile

Variante b)

Procédure

1. Appeler le menu principal *Controller*.



Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	37.0 °C		37.0		100		
Stirrer	1200 min ⁻¹		150	1200 +1050	100		
pH	6.73		7.00		0		
pO ₂	100.0 %		100.0		100		
Antifoam	0	2/8			0		
Level	0.0		0.0		0		
Feed	50.0 %		50.0		100		

2. Appuyer sur le bouton du paramètre voulu.
La page à onglet *Setpoint* (valeur de consigne) s'affiche.

3. Saisir la valeur de consigne voulu via **Setpoint**.
4. Au besoin, modifier les valeurs d'alarme et les valeurs critiques.

Pour plus de détails sur le réglage des valeurs d'alarme et des valeurs critiques, voir le chapitre « Régler des valeurs d'alarme et des valeurs critiques ».



5. Commuter la sortie du régulateur du paramètre d'OFF à **Auto**.
Le paramètre est donc activé.
6. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue disparaît, les réglages sont enregistrés.

10.6.1.2 Régler des valeurs d'alarme et des valeurs critiques

Les valeurs d'alarme et les valeurs critiques peuvent être réglées de façon symétrique ou asymétrique :

- Symétrique : différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme supérieure ou la valeur critique supérieure = différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme inférieure ou la valeur critique inférieure.
- Asymétrique : différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme supérieure ou la valeur critique supérieure \neq différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme inférieure ou la valeur critique inférieure.

Opération du logiciel pour écran tactile

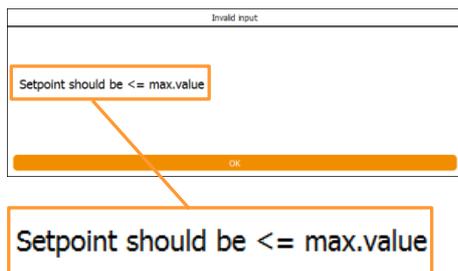
Les valeurs d'alarme supérieures peuvent être \leq aux valeurs critiques supérieures. Les valeurs d'alarme inférieures peuvent être \geq aux valeurs critiques inférieures

Une alarme de paramètre est déclenchée dès lors que la valeur actuelle est au-dessous de la valeur d'alarme inférieure ou au-dessus de la valeur d'alarme supérieure. Pour plus d'informations, se reporter au chapitre « Alarmes - Alarmes de paramètres, d'utilisateurs et de système », « Alarmes de paramètres ».



INFORMATION

Les valeurs d'alarme et les valeurs critiques doivent être réglées via l'option *Setpoint* (valeur de consigne) pour chaque paramètre sélectionné dans le menu principal *Controller*. Le bioréacteur peut-être arrêté ou en marche. La procédure est la même que pour le réglage des valeurs de consigne.



Saisie d'une valeur de consigne ou d'alarme non valide

Si une valeur de consigne ou d'alarme non valide est saisie, une boîte de dialogue *Invalid input* s'affiche avec une indication appropriée.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.2 Calibrate - Etalonnage

The screenshot shows a software interface titled "pH properties". It features three tabs: "Setpoint", "Calibrate", and "PID". The "Calibrate" tab is selected. The interface contains four input fields with the following values: "Value" (2.000000), "Reading" (4499.000000), "Slope" (0.000445), and "Offset" (-0.011787). Below these fields is a "Calibrate" button. At the bottom of the screen, there are "Cancel" and "OK" buttons.

L'onglet de l'option *Calibrate* (Etalonner) contient quatre champs d'affichage et un bouton :

- *Value* : indique la valeur de mesure actuelle, en fonction du dernier étalonnage.
- *Reading* : indique la mesure actuelle en unités numériques.
- *Slope* : indique la valeur numérique de la pente calculée de la courbe d'étalonnage.
- *Offset* : décrit le point d'intersection de la courbe d'étalonnage avec l'axe des X.
- **Calibrate** : ouvrir le menu d'étalonnage

Reading, *Slope* et *Offset* ne sont pas pertinents pour les systèmes de mesure numérique des sondes pH et pO₂. Ces valeurs sont enregistrées directement dans l'électronique intégrée de la sonde correspondante.



INFORMATION

Les menus d'étalonnage pour pH et pO₂ peuvent également être appelés directement par **Calibrate pO₂** et **Calibrate pH** dans le menu principal *Batch*.

Opération du logiciel pour écran tactile

Informations générales sur l'étalonnage

Les sondes pour la mesure du pH, du pO₂ et de la turbidité (variante OPTEK seulement), sont généralement étalonnées avant chaque culture. Selon la sonde et le système de mesure, un étalonnage à 2 points ou un étalonnage à 1 point ou bien, un étalonnage du point zéro est suffisant. Pour obtenir des informations détaillées sur l'étalonnage, consulter la documentation séparée fournie par les fabricants des sondes.

Les différents étalonnages sont décrits en détail dans les chapitres suivants.

10.6.2.1 Sonde pH, étalonnage

Les sondes pH doivent être étalonnées avant la stérilisation. C'est-à-dire que cela se fait avant le montage dans la cuve de culture.

L'appareil est équipé et configuré avec un système de mesure du pH numérique ou analogique, selon la variante choisie.

Sondes numériques

Les tampons de pH et leurs dépendances à la température sont sauvegardés dans les sondes pH numériques et sont détectés automatiquement lors de l'étalonnage. Une mesure séparée de la température de la solution tampon utilisée n'est donc pas nécessaire.



INFORMATION

Si une sonde pH numérique a déjà été étalonnée en externe, le bioréacteur utilise ces données et la procédure d'étalonnage dans le logiciel pour écran tactile est omise.

Sondes analogiques

Si des valeurs d'étalonnage très précises sont nécessaires, il convient de déterminer la température exacte des solutions tampon. La mesure peut être effectuée directement avec la sonde température de l'appareil pendant l'étalonnage. Une autre possibilité consiste à mesurer la température avec précision et à saisir la valeur manuellement dans le logiciel de l'écran tactile. Dans les deux cas, la compensation de température doit être activée dans l'option SETPOINT du paramètre pH. Cela permet de corriger la dépendance du principe de mesure à la température. Sans mesure ni saisie de la température, on suppose une température de 20 °C.

Opération du logiciel pour écran tactile

Pour obtenir des informations détaillées sur l'étalonnage, l'utilisation générale, l'entretien et la maintenance, consulter la documentation séparée fournie par les fabricants des sondes.

10.6.2.2 Sonde pH (numérique), étalonnage

Pour étalonner une sonde pH numérique dans le logiciel pour écran tactile, procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder le câble de la sonde pH.
2. Avec précaution, retirer le capuchon d'immersion de la sonde pH et rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !



PRECAUTION

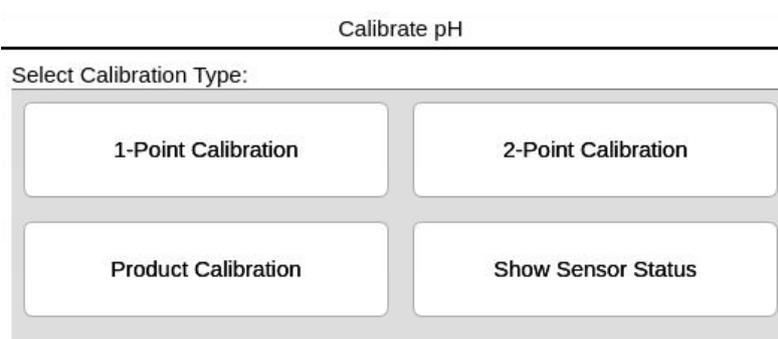
L'essuyage à sec ou le frottement d'une sonde pH après le rinçage peut provoquer une charge électrostatique. Cela peut entraîner un allongement important du temps de réponse et fausser les mesures. Tamponner une sonde pH après le rinçage, mais ne **JAMAIS** la frotter ou l'essuyer !



INFORMATION

Seul le type de sonde Easyferm Plus ARC : une *ERROR Glass resistance too high* qui peut apparaître après l'initialisation peut être ignorée. Cela peut se produire si la sonde est en contact avec de l'air ou un liquide non conducteur tel que de l'eau distillée.

3. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Calibrate pH**.
Le menu d'étalonnage s'ouvre avec quatre options :



- **1-Point Calibration** et **2-Point Calibration** : sélectionner l'étalonnage à 1 point ou 2 points.

Opération du logiciel pour écran tactile

- **Product Calibration** : sélectionner l'étalonnage de produit. Pour plus de détails, voir le chapitre « Etalonnage de produit pour une sonde pH numérique ».
- **Show Sensor Status** : indique les données et valeurs qui sont émises par le micrologiciel du fabricant de sonde intégré dans la sonde. Voir aussi section « Sensor Status ».

4. Sélectionner l'étalonnage à 2 points.

Le menu s'ouvre et guide pas à pas (1 à 6) par l'étalonnage :

Calibrate pH	
2-Point Calibration	Bioreactor A
1 Immerse pH Sensor into the 1st buffer	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">auto</div>
2 Wait until measurement is stable	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">7.00</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">4.01</div>
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #f0f0f0;">CALIBRATE</div>
Status of the 1st calibration	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100%; height: 20px;"></div>
4 Immerse pH Sensor into the second buffer	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100%; height: 20px; background-color: #f0f0f0;"></div>
5 Wait until measurement is stable	
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #f0f0f0;">CALIBRATE</div>
Status of the 2nd calibration	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 100%; height: 20px;"></div>
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #f0f0f0; margin: 5px;">CANCEL</div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px 20px; background-color: #f0f0f0;">Back</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px 20px; background-color: #e67e22; color: white;">Close</div> </div>	

- **Listes déroulantes** (étape 1 et 4) pour sélection de la première respectivement de la deuxième valeur de référence. So la sonde raccordée permet l'utilisation de différents tampons d'étalonnage ou une détection automatique (« auto ») du tampon d'étalonnage, il peut être sélectionné. Sinon, le tampon d'étalonnage à utiliser est affiché.
- Affichage des valeurs mesurées (étape 2 et 5)

Opération du logiciel pour écran tactile

- **CALIBRATE** et affichage du statut (étape 3 et 6) : démarrer la procédure d'étalonnage.

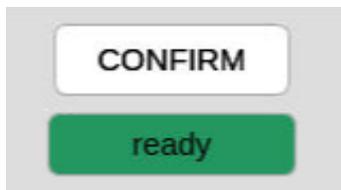
Dès que la barre de l'affichage du statut est remplie et affiche *Ready*, le bouton passe à **CONFIRM** pour enregistrer le point d'étalonnage. **CANCEL** pour une éventuelle annulation du processus d'étalonnage devient disponible.



INFORMATION

Le processus d'étalonnage peut être poursuivi à tout moment à partir du dernier point enregistré si le menu a été quitté via **Close**. Cela ne s'applique toutefois pas si une autre procédure d'étalonnage est lancée.

5. Maintenir la sonde pH dans la solution tampon appropriée du premier point d'étalonnage et, si possible, sélectionner la valeur de référence ou la détection automatique du tampon dans la liste déroulante (étape 1).
6. Attendre que la valeur mesurée soit stable (étape 2).
7. Appuyer sur **CALIBRATE** (étape 3a).



La procédure d'étalonnage commence. Le bouton **CALIBRATE** devient **CONFIRM**.

L'affichage du statut passe lentement au vert, indiquant le temps d'attente idéal jusqu'à ce qu'une valeur mesurée stable soit atteinte.



INFORMATION

Si l'on peut supposer que la valeur mesurée est déjà stable, il est possible d'éviter le temps d'attente en appuyant sur **CONFIRM**, afin de passer au deuxième point d'étalonnage.

8. Appuyer sur **CONFIRM** (étape 3b).
Le point d'étalonnage est enregistré.



INFORMATION

Si la procédure d'étalonnage échoue, un message d'erreur s'affiche avec une note correspondante. Dans ce cas, recommencer l'étalonnage.

Opération du logiciel pour écran tactile

Si l'étalonnage est réussi, la liste déroulante permettant de sélectionner la deuxième valeur de référence et le bouton **CALIBRATE** seront disponibles pour étalonner le deuxième point.

La procédure d'étalonnage pour le deuxième point reste la même que pour le premier point. Après avoir rincé la sonde pH avec de l'eau distillée, la même *ERROR* peut se produire. On peut également l'ignorer ici.

Après avoir enregistré avec succès le deuxième point d'étalonnage via **CONFIRM**, l'étalonnage est terminé et le menu peut être quitté via **Close**.

Sensor Status

Show Sensor Status permet d'appeler les données et les valeurs émises par le firmware du fabricant de sonde intégré dans la sonde. En plus des informations sur le type de sonde et l'étalonnage, les deux valeurs suivantes sont affichées pour les sondes METTLER ISM :

- **ACT** (Adaptive Calibration Timer) : la minuterie d'étalonnage adaptative en jours détermine le moment de l'étalonnage suivant afin d'assurer une performance de mesure optimale. Il est remis à sa valeur initiale après un étalonnage réussi.
- **DLI** (Dynamic Lifetime Indicator) : affichage dynamique de la durée de vie. Affiche le nombre de jours restants et est pré-régulé par le fabricant de sonde.

10.6.2.3 Sonde pH (numérique), étalonnage de produit

L'ajustement de la courbe d'étalonnage aux conditions actuelles du processus est possible grâce à un étalonnage de produit. Cela peut être le cas, par exemple, s'il y a suspicion de dérive de la valeur de pH affichée lors d'une culture de longue durée.



INFORMATION

L'étalonnage de produit peut uniquement être exécuté et être efficace si le pH mesuré en externe et saisi ne dévie pas de plus de 2 unités pH par rapport au pH d'origine.

Pour un étalonnage de produit, procéder comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu d'étalonnage de la sonde pH et appuyer sur **Product Calibration**.

Opération du logiciel pour écran tactile

Le menu d'étalonnage de produit s'ouvre et guide pas à pas (1 à 4) par l'étalonnage du produit :

Calibrate pH	
Product Calibration	Bioreactor A
1 Start the product calibration	<input type="button" value="START"/>
2 Take a sample for offline measurement and confirm	<input type="button" value="CONFIRM"/>
Status of the calibration	<input type="button" value="assigned"/>
Sample was taken at	-
3 Measure the pH of the sample and enter the value	<input type="text" value="7.000"/>
4 Start the calibration	<input type="button" value="CONFIRM"/>
	<input type="button" value="CANCEL"/>

- Etape 1 + 2 : démarrer l'étalonnage du produit via **START** et confirmer le prélèvement via **CONFIRM** pour générer l'horodatage (*Sample was taken at*).
Affichage de l'état de l'étalonnage avec les affichages possibles suivants :
 - *ready* : l'horodatage du prélèvement peut être généré via **CONFIRM**.
 - *measured* : l'horodatage a été généré.
 - *assigned* : le dernier étalonnage de produit a réussi et est actif. Il est possible d'effectuer un nouvel étalonnage de produit.
 - *aborted* : Le dernier étalonnage de produit a été interrompu via **CANCEL** ou n'a pas réussi, relancer le l'étalonnage de produit.
- Etape 3 + 4 : saisir la valeur mesurée externe et confirmer la saisie via **CONFIRM** pour démarrer l'étalonnage.

Opération du logiciel pour écran tactile



INFORMATION

Le processus d'étalonnage peut être poursuivi à tout moment à partir du dernier point enregistré si le menu a été quitté via **Close**. Toutefois, cela ne s'applique pas si un autre processus d'étalonnage est lancé.

2. Appuyer sur **START**.
3. Prélever un échantillon du processus (cuve).

Il y a deux approches possibles :

- a) Confirmer le prélèvement (générer l'horodatage), effectuer la mesure de laboratoire de la valeur du pH pour l'échantillon, saisir la valeur mesurée et procéder à l'étalonnage du produit.

OU :

- b) Confirmer le prélèvement (générer l'horodatage), quitter le menu d'étalonnage via **Close** et effectuer ultérieurement l'étalonnage du produit avec une valeur mesurée externe.

Variante a)

1. Appuyer sur **CONFIRM**.

L'affichage du statut passe à *measured*.

La date et l'heure du prélèvement sont maintenant affichées en-dessous.

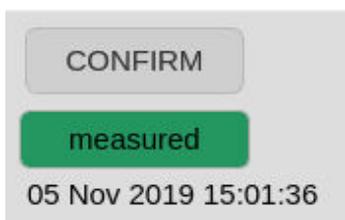
2. Effectuer la mesure de laboratoire de la valeur du pH pour l'échantillon.

3. Saisir la valeur mesurée du pH de l'échantillon, dans l'exemple de gauche, pH 7.0.

4. Appuyer sur **CONFIRM** pour démarrer l'étalonnage.

5. Attendre que l'étalonnage soit terminé.

Procédure



Opération du logiciel pour écran tactile

Cela veut dire que l'affichage du statut passe à assigné. Ce statut permet d'effectuer un nouvel étalonnage de produit ou de quitter le menu.

6. Quitter le menu via **Close**.



INFORMATION

Un nouvel étalonnage à 2 points ou à 1 point annule l'étalonnage du produit.

Variante b)

Procédure

1. Appuyer sur **CONFIRM**.

Comme dans la variante a), l'affichage du statut passe à *measured* (mesuré) et la date et l'heure de prélèvement sont affichées ci-dessous.

Cela indique que le prélèvement est réussi mais que l'étalonnage de produit n'est pas encore actif. Si un échantillon est perdu, l'étape 1 peut être effectuée à nouveau.

2. Quitter le menu d'étalonnage via **Close** et effectuer la mesure de laboratoire de la valeur du pH pour l'échantillon au moment souhaité.
3. Pour effectuer l'étalonnage de produit, procéder comme décrit dans la variante a) de l'étape 2.

10.6.2.4 Sonde pH (analogique), étalonnage

Pour étalonner une sonde pH analogique dans le logiciel pour écran tactile, procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder le câble de la sonde pH.
S'assurer que le câble de la sonde n'est pas plié ni tordu.



PRECAUTION

La protection du câble de la sonde peut s'endommager s'il est plié ou tordu fortement. Cela peut entraîner des erreurs de mesure.

Si la température mesurée extérieurement des solutions tampon de pH doit être saisie ou si leur température doit être mesurée avec la sonde température :

2. Dans l'option *Setpoint* du paramètre pH, activer la compensation de température (*pH temperature comp.*).



Opération du logiciel pour écran tactile

3. Avec précaution, retirer le capuchon d'immersion de la sonde pH et rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !



PRECAUTION

L'essuyage à sec ou le frottement d'une sonde pH après le rinçage peut provoquer une charge électrostatique. Cela peut entraîner un allongement important du temps de réponse et fausser les mesures. Tamponner une sonde pH après le rinçage, mais ne **JAMAIS** la frotter ou l'essuyer !

4. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Calibrate pH**.
Le menu d'étalonnage *Calibrate pH sensor* s'affiche et guide pas à pas (1 à 4) par l'étalonnage.

Calibrate pH sensor

Calibration mode: **2 Points** 1 Point Manual

- 1 Please set value of the first calibration point
2
- 2 Put sensor into media and confirm measure
Sensor data: -429.1 mV Confirm Measure
- 3 Please set value of the second calibration point
12
- 4 Put sensor into media and confirm measure
Sensor data: -305.9 mV Confirm Measure

Sensor quality: 97%

Ref. Temp.: 37

Restart Cancel OK

Le mode d'étalonnage à 2 points est automatiquement sélectionné. Le champ d'affichage / de saisie *Ref. Temp.* pour la compensation thermique est affiché.

Opération du logiciel pour écran tactile

INFORMATION

Sans activation préalable de la compensation thermique, ce champ d'affichage/de saisie n'est pas visible.

La barre *Sensor quality* affiche graphiquement la qualité de la sonde sur une échelle de 0 à 100 %.

5. Saisir la valeur du tampon de référence inférieur (ou supérieur) dans le champ de saisie sur la ligne 1.

INFORMATION

L'ordre dans lequel les points de référence sont étalonnés n'a pas d'importance.

Avec compensation de la température active :

6. Saisir la température de la solution tampon dans le champ d'affichage / de saisie *Ref. Temp.* ou, maintenir la sonde température avec la sonde pH dans la solution tampon à l'étape 7.
7. Maintenir la sonde pH et la sonde température (Pt100) dans la solution tampon correspondante.

La valeur mesurée (en mV) s'affiche dans *Sensor data*, sur la ligne 2.

Dès que la valeur mesurée est stable :

8. Appuyer sur **Confirm Measure** sur la ligne 2.

La valeur d'étalonnage est prise en compte. Les champs de saisie et les boutons sur les lignes 3 et 4 sont alors disponibles.

INFORMATION

L'évolution du signal est asymptotique. Autrement dit, plus le signal s'approche de la valeur réelle, plus le changement devient lent. Si la mesure est confirmée par OK avant que le signal de la sonde ne se soit complètement stabilisé, l'étalonnage est imprécis. En cas de doute, attendre quelques minutes avant de confirmer avec OK et vérifier une nouvelle fois la mesure.

9. Rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !
10. Répéter les mêmes étapes pour le deuxième point d'étalonnage que pour le premier.
Dès que la deuxième valeur d'étalonnage a été acceptée :
11. Appuyer sur **OK**.

Opération du logiciel pour écran tactile

La boîte de dialogue disparaît, les valeurs d'étalonnage sont enregistrées.

12. Rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !

10.6.2.5 Sonde pH (analogique), post-étalonnage

Pour compenser une dérive (Drift) de la valeur de mesure pendant une culture de longue durée, un post-étalonnage à 1 point est possible et suffisant.

The screenshot shows the 'Calibrate pH sensor' interface. At the top, the title is 'Calibrate pH sensor'. Below it, the 'Calibration mode:' is set to '1 Point', with '2 Points' and 'Manual' also visible. The main area is divided into two steps:

- 1 Please set value of the first calibration point**
A text input field contains the value '4'.
- 2 Put sensor into media and confirm measure**
Below this, 'Sensor data:' is displayed as '297.0 mV'. To the right is a 'Confirm Measure' button.

Cela signifie que, le pH mesuré à l'aide d'un appareil de mesure externe pour un échantillon prélevé est repris comme nouvelle valeur de référence pour le mode d'étalonnage à 1 point.

Le même effet est obtenu avec une correction manuelle de la dérive (offset). Cela signifie que la différence entre la valeur de mesure déterminée en externe et la valeur de mesure affichée dans la culture doit, selon le résultat, être ajoutée ou soustraite à la dernière valeur de dérive calculée-

The screenshot shows the 'Calibrate pH sensor' interface in 'Manual' mode. At the top, the title is 'Calibrate pH sensor'. Below it, the 'Calibration mode:' is set to 'Manual', with '2 Points' and '1 Point' also visible. The main area is divided into two steps:

- 1 Please set the value of the slope**
Slope: 0.000445
- 2 Please set the value of the offset**
Offset: -0.011787

La correction est effectuée en mode d'étalonnage manuel.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.2.6 Sonde pO₂, étalonnage

En principe, un étalonnage à 1 point sur 100 % suffit pour une mesure exacte et doit être exécuté à nouveau avant chaque culture. Si nécessaire, un étalonnage à 2 points à 100 % et 0 % est également possible.



INFORMATION

Les exigences relatives aux résultats exacts de l'étalonnage figurent dans la documentation séparée du fabricant de la sonde. Les conditions d'étalonnage et la manière dont elles sont réalisées sont déterminées par l'opérateur et ne font pas l'objet de ce manuel d'opération.

L'appareil est équipé et configuré avec un système de mesure de la pO₂ numérique ou analogique, selon la variante choisie

Sondes numériques

L'étalonnage à 2 points ne peut être effectué que dans l'ordre correct : 1er point d'étalonnage = 100 %, 2ème point d'étalonnage = 0 %.



INFORMATION

Les sondes pO₂ sont préconfigurées sur la grandeur de mesure %-sat. par le fabricant de l'appareil.

Sondes analogiques

Un étalonnage à 2 points des sondes analogiques de pO₂ peut être effectué en mode d'étalonnage à 2 points ou successivement en mode d'étalonnage à 1 point.

L'étalonnage à 2 points doit être effectué dans l'ordre correct : 1er point d'étalonnage = 0 %, 2ème point d'étalonnage = 100 %.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.2.7 Sonde pO₂ (numérique), étalonnage

L'exemple suivant décrit un étalonnage à 2 points d'une sonde numérique pO₂. Ici, le premier point d'étalonnage est de 100 %, le deuxième point d'étalonnage est de 0 %.

Une fois que les conditions d'étalonnage souhaitées pour un étalonnage à 100 % sont atteintes, procédez comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Calibrate pO₂**.

Le menu d'étalonnage s'ouvre avec trois options :

Calibrate pO₂

Select Calibration Type:

1-Point Calibration	2-Point Calibration
Show Sensor Status	

- **1-Point Calibration** et **2-Point Calibration** : sélectionner l'étalonnage à 1 point ou 2 points.
 - **Show Sensor Status** : indique les données et valeurs qui sont émises par le micrologiciel du fabricant de sonde intégré dans la sonde. Voir aussi section « Sensor Status » au chapitre « Sonde pH (numérique) étalonnage ».
2. Sélectionner l'étalonnage à 2 points.

Opération du logiciel pour écran tactile

Le menu s'ouvre et guide pas à pas par l'étalonnage.

Calibrate pO ₂	
2-Point Calibration	Bioreactor A
1 Immerse pO ₂ Sensor into the 1st buffer	100.00 
2 Wait until measurement is stable	99.4
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	<input type="button" value="CALIBRATE"/>
Status of the 1st calibration	<input type="text"/>
4 Immerse pO ₂ Sensor into the second buffer	<input type="text"/>
5 Wait until measurement is stable	
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	<input type="button" value="CALIBRATE"/>
Status of the 2nd calibration	<input type="text"/>
	<input type="button" value="CANCEL"/>
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Close"/>	

- **Listes déroulantes** (étape 1 et 4) pour sélection de la première respectivement de la deuxième valeur de référence. Si la sonde connectée permet l'utilisation de différentes valeurs de référence ou une reconnaissance automatique de la valeur de référence (« auto »), il peut être sélectionné. Sinon, la valeur de référence à utiliser est affichée.
- Affichage des valeurs mesurées (étape 2 et 5)
- **CALIBRATE** et affichage du statut (étape 3 et 6) : démarrer la procédure d'étalonnage.

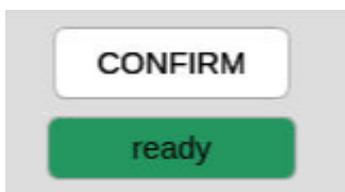
Dès que la barre de l'affichage du statut est remplie et affiche *Ready*, le bouton passe à **CONFIRM** pour enregistrer le point d'étalonnage. **CANCEL** pour une éventuelle annulation du processus d'étalonnage devient disponible.

Opération du logiciel pour écran tactile

i INFORMATION

Le processus d'étalonnage peut être poursuivi à tout moment à partir du dernier point enregistré si le menu a été quitté via **Close**. Cela ne s'applique toutefois pas si un autre processus d'étalonnage est lancé.

3. Si possible, sélectionner la valeur de référence **100** (= 100 %) dans la liste déroulante (étape 1).
4. Attendre que la valeur mesurée soit stable (étape 2).
5. Appuyer sur **CALIBRATE** (étape 3a).



La procédure d'étalonnage commence. Le bouton **CALIBRATE** devient **CONFIRM**.

L'affichage du statut passe lentement au vert, indiquant le temps d'attente idéal jusqu'à ce qu'une valeur mesurée stable soit atteinte.

i INFORMATION

Si l'on peut supposer que la valeur mesurée est déjà stable, il est possible d'éviter le temps d'attente en appuyant sur **CONFIRM**, afin de passer au deuxième point d'étalonnage.

6. Appuyer sur **CONFIRM** (étape 3b).
Le point d'étalonnage est enregistré.

i INFORMATION

Si le processus d'étalonnage échoue, un message d'erreur s'affiche avec une note correspondante. Dans ce cas, recommencer l'étalonnage.

Si l'étalonnage est réussi, la liste déroulante permettant de sélectionner la deuxième valeur de référence et le bouton **CALIBRATE** seront disponibles pour étalonner le deuxième point.

7. Établir des conditions d'étalonnage correctes pour l'étalonnage de 0 %.
Une fois ces objectifs atteints :
8. Procéder comme décrit à partir de l'étape 4 avec le deuxième point d'étalonnage avec 0 %.

Opération du logiciel pour écran tactile

Après avoir enregistré avec succès le deuxième point d'étalonnage via **CONFIRM**, l'étalonnage est terminé et le menu peut être quitté via **Close**.

10.6.2.8 Sonde pO₂ (analogique, polarographique), polarisation

Les sondes pO₂ polarographiques doivent être polarisées lors de la mise en service ou après avoir été débranchées de la source de tension. Si cela n'est pas fait, l'étalonnage correct est impossible.

Pour la polarisation, la sonde pO₂ doit simplement être raccordée au câble de la sonde et l'appareil doit être allumé à l'aide de l'interrupteur principal.

La durée pendant laquelle la sonde doit être polarisée (= durée de polarisation) dépend de l'intervalle de temps durant lequel la sonde pO₂ avait été débranchée de la source de tension (= durée de dé-polarisation).

De façon générale : si la durée de dé-polarisation est > 30 minutes, la durée de polarisation minimale est de 360 minutes.

Pour obtenir des informations détaillées sur la polarisation, consulter la documentation séparée fournie par le fabricant de sondes.

10.6.2.9 Sonde pO₂ (analogique), étalonnage

L'exemple suivant décrit un étalonnage à 2 points d'une sonde pO₂ analogique (ampérométrique / polarographique). Cela doit être fait dans le bon ordre. Cela signifie que le premier point d'étalonnage est à 0 % (point zéro), le deuxième point d'étalonnage est à 100 %.

Opération du logiciel pour écran tactile

Une fois que les conditions d'étalonnage souhaitées pour un étalonnage à 0 % sont atteintes, procédez comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Calibrate pO₂**.

Le menu d'étalonnage *Calibrate pO₂ sensor* s'affiche.

The screenshot shows the 'Calibrate pO₂ sensor' interface. At the top, it says 'Calibration mode: 2 Points 1 Point'. The interface is divided into four numbered steps:

- 1 Please set value of the first calibration point**: A text input field contains '0' and a 'Use As Setpoint' button is to its right.
- 2 Put sensor into media and confirm measure**: A 'Sensor data:' label is followed by a text input field containing '118.2 nA' and a 'Confirm Measure' button.
- 3 Please set value of the second calibration point**: A text input field contains '0' and a 'Use As Setpoint' button is to its right.
- 4 Put sensor into media and confirm measure**: A 'Sensor data:' label is followed by a text input field containing '118.2 nA' and a 'Confirm Measure' button.

Below the steps, there is a 'Sensor quality' section with a green progress bar at 100%. At the bottom, there are three buttons: 'Restart', 'Cancel', and 'OK'.

Le mode d'étalonnage à 2 points est automatiquement sélectionné. Le menu guide pas à pas par l'étalonnage.



INFORMATION

Le bouton **Use As Setpoint** n'est utilisable et pertinent que dans certaines circonstances, voir la section suivante « Fonctions Use As Setpoint sondes pO₂ analogiques ».

2. Si elle n'est pas pré-réglée : saisir la valeur **0** (zéro = 0 %) pour le premier point d'étalonnage de la ligne 1.
3. Attendre que la valeur mesurée (*Sensor data*, ligne 2) soit stable.

Opération du logiciel pour écran tactile

4. Appuyer sur **Confirm Measure** sur la ligne 2.
La valeur est prise en compte comme 0 % d'oxygène.
5. Établir des conditions d'étalonnage correctes pour l'étalonnage de 100 %.
Une fois ces objectifs atteints :
6. Saisir la valeur **100** (= 100 %) pour le deuxième point d'étalonnage à la ligne 3.
7. Attendre que la valeur mesurée (*Sensor data*, ligne 4) soit stable.
8. Appuyer sur **Confirm Measure**.
La valeur est prise en compte comme 100 % de saturation en oxygène.
9. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue disparaît, l'étalonnage est enregistré.

Fonction « Use As Setpoint » sondes pO₂ analogiques

Les boutons **Use As Setpoint** dans le menu d'étalonnage des sondes pO₂ analogiques ne peuvent être utilisés par l'opérateur que dans les circonstances suivantes :

- La configuration avec Gasmix (mélange gazeux) air/O₂/N₂ est disponible
- Paramètre *Gasmix* est configuré dans une cascade pour la régulation de la pO₂.



INFORMATION

Pour tous les autres paramètres, le bouton Use As Setpoint est exclusivement réservé aux techniciens du service après-vente INFORS HT.

Fonctionnement

- Étalonnage à 0 % : Lorsque **0** (%) est saisi dans le champ du premier point d'étalonnage et que le bouton **Use As Setpoint** a été appuyé, le paramètre *Gasmix* bascule sur l'azote une fois cette valeur atteinte.
- Étalonnage à 100 % : (deuxième point), avant de saisir la valeur **100** : Lorsque **21** (%) est saisi dans le champ du deuxième point d'étalonnage et que le bouton **Use As Setpoint** a été appuyé, le paramètre *Gasmix* bascule sur l'air une fois cette valeur atteinte. La valeur peut ensuite être changée à **100** (%) dans le champ de saisie et l'étalonnage peut être terminé.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.3 Sonde turbidité, étalonnage

Les sondes turbidité Optek sont étalonnées en usine. Des inserts pour la mesure de référence sont disponibles.

Un étalonnage du zéro de la sonde de turbidité doit être effectué avant toute culture en raison de la différente absorption de la lumière des milieux de culture. Selon l'application, cet étalonnage peut être effectué **avant ou après** la stérilisation.

Conditions pour l'étalonnage du point zéro de la sonde

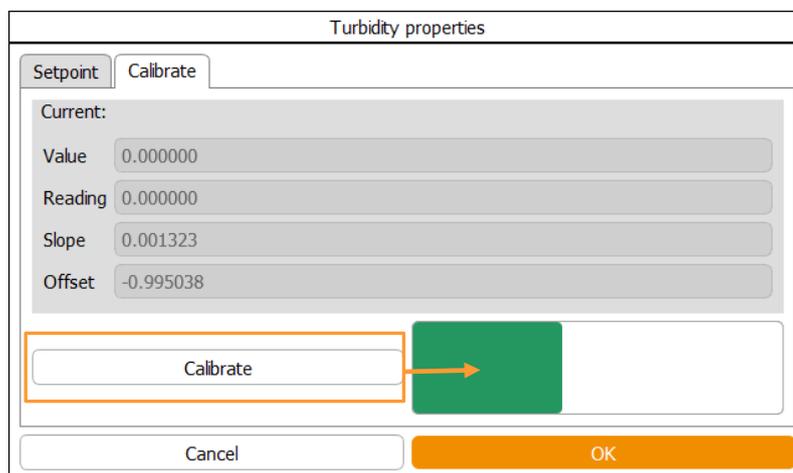
Les fenêtres en saphir de la sonde turbidité doivent être propres et exemptes de bulles d'air/de gaz.

L'absorption de la lumière du milieu de culture avant l'activation de l'injection de gaz et avant l'inoculation peut être utilisée comme valeur de référence pour le point zéro.

Pour étalonner le point zéro de la sonde turbidité, procéder comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu principal *Controller* Attendre jusqu'à ce que l'affichage de la mesure (paramètre *Turbidity*) soit stable.
2. Appeler le menu d'étalonnage du paramètre et appuyer sur **Calibrate**.



Une barre d'affichage s'affiche à droite du bouton **Calibrate** et représente graphiquement le déroulement de l'étalonnage. La progression est représentée par la couleur verte.

Lorsque la barre disparaît au bout de quelques secondes, l'étalonnage est terminé.

3. Appuyer sur **OK**.
L'étalonnage est enregistré, le menu disparaît.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.4 PID (Régulation)

Stirrer properties

Setpoint Calibrate PID

PID:

Prop. Term: 0.300000 Diff. Term [s]: 0.000000

Integ. Term [1/s]: 0.150000 Neg Factor: 1.000000

Advanced:

Dead Band: 0.000000 Integ. Limit [%]: 30.000000

Ramp:

Ramp Output:

Ramp Size: 5

General:

Eval. Time [s]: 1.0

Cancel OK

La page à onglet « PID » est divisé en quatre zones horizontales et contient des champs de saisie des valeurs de réglage PID (régulateurs *Proportional Integral Derivative*). La fonction des différentes valeurs de réglage est expliquée plus en détail dans le tableau du chapitre suivant.

Noter les points suivants :

- Si la sortie de la rampe est désactivée, la valeur dans le champ de saisie *Ramp Size* ne s'applique pas.
- Pour les paramètres qui ne sont pas régulés mais seulement mesurés, seule la valeur dans le champ de saisie *Eval Time(s)* s'applique. La valeur est toujours > 0.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.4.1 Tableau des variables pour régulation PID

Variable	Description
Prop. Term	Valeur proportionnelle : plus l'écart entre la valeur de consigne et la valeur mesurée réelle est grand, plus la sortie du régulateur est élevée.
Integ. Term [1/s]	Le facteur intégral réunit toutes les erreurs dans le temps. Si la valeur de consigne ne peut pas être atteinte avec le facteur proportionnel, le facteur intégral modifie successivement la sortie jusqu'à ce que la valeur de consigne soit atteinte. Si le facteur intégral est trop élevé, cela entraîne des fluctuations du système de régulation.
Diff Term [s]	Le quotient différentiel calcule l'évolution de la valeur mesurée réelle dans le temps et freine cette modification.
Neg. Factor	Le facteur négatif permet de pondérer un réglage bilatéral (+ 100 à - 100 %) (p. ex. acide élevé, base faible). L'équilibre est 1, et 0,5 ou 2 est la division ou la multiplication par 2 de la sortie du régulateur. Exemple : l'azote influe moins sur la valeur du pO ₂ que l'oxygène, ce qui veut dire qu'un facteur négatif de 2 peut rééquilibrer la réponse du régulateur.
Dead Band	Si une valeur est définie pour la zone morte, aucune régulation n'est effectuée à l'intérieur de cette zone, autour de la valeur de consigne (symétrique, + / -). Cela signifie que la sortie du régulateur est = 0. La zone morte est utilisée pour la régulation du pH.
Integ. Limit [%]	Pour que le facteur intégral ne puisse pas augmenter à un temps indéterminé, l'influence intégrale est utilisée, afin de limiter l'accumulation d'erreurs. L'influence intégrale est réglée entre 0 et 100% de la sortie du régulateur.
Ramp output	Pour exécuter des modifications lentement ou progressivement, une rampe peut être intégrée. Celle-ci est intéressante notamment pour la vitesse d'agitation ou la vanne de débit massique.
Ramp Size	Période de temps pendant laquelle la valeur de consigne du régulateur est progressivement amenée à la valeur de consigne nouvellement introduite.
Eval Time [s]	La durée d'évaluation indique l'intervalle de temps en secondes au cours duquel la valeur PID est recalculée. C'est ainsi que la vitesse du régulateur est déterminée. Une durée d'évaluation de 10 secondes représente une bonne moyenne.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.6.4.2 Explication de la régulation PID

La fonction PID repose sur la formule générale qui est donnée en exemple :

$$Error_n = \frac{Set - Act}{Max.Value - Min.Value}$$

$$Output_n = P.Term * \left\{ Error_n + I.Term \cdot \int_{i=0}^n Error_i + D.Term \cdot (Error_n - Error_{n-1}) \right\}$$

Explication de la formule

- Error = écart entre la valeur de consigne et la valeur mesurée réelle.
- P = facteur proportionnel, également appelé pente, avec lequel une valeur de consigne est atteinte.
Plus la valeur est élevée, plus le contrôle est rapide.
- I = facteur intégral de l'écart en 1/seconde.
Facteur intégral typique est < 0.05
- D = quotient différentiel de l'écart (Error).
Il est réglé en secondes (généralement sur 0).

Tenir compte des informations suivantes à propos des différents facteurs :

Facteur proportionnel

La modification du facteur proportionnel a des effets significatifs sur un processus en cours.

Si le facteur proportionnel augmente de trop, cela entraîne des fluctuations du système de régulation autour de la valeur de consigne.

Exemple Paramètre pH

Pour atteindre la valeur de consigne, un peu d'acide, puis un peu de base, puis à nouveau un peu d'acide et à nouveau un peu de base sont ajoutés alternativement.

Si le facteur proportionnel baisse de trop, le régulateur réagit à peine aux écarts et n'atteint jamais la valeur de consigne.

Opération du logiciel pour écran tactile

Facteur intégral

Le facteur intégral doit avoir une valeur basse et n'être modifié que de peu, par petits incréments et avec de grandes pauses.

Dans l'idéal, il convient d'éteindre brièvement l'appareil après la modification du facteur intégral, pour annuler le calcul des erreurs en instance.

Un facteur intégral typique est < 0.05 . Il doit correspondre à l'inverse de la durée des périodes du système multipliée par deux à quatre. Plus la valeur saisie est grande, moins il reste de temps en secondes pour le réglage.

Les valeurs supérieures à 0.05 ne sont généralement pas judicieuses, car elles dépassent le minimum de temps nécessaire pour la régulation. Ceci entraîne des fluctuations du système de régulation.

Exemple pour le calcul du facteur intégral

La durée des périodes des fluctuations du système est établie à 50 secondes de crête à crête. Le facteur intégral se calcule de la manière suivante :

$$1 / (50 \text{ s} \times 2) = 0,01 \text{ s}^{-1}$$

$$1 / (50 \text{ s} \times 4) = 0,005 \text{ s}^{-1}$$

Facteur intégral	Secondes
0.1	10
0.05	20
0.001	100
0.005	200

Quotient différentiel

Le quotient différentiel est rarement nécessaire. Il est mis sur 0 (zéro) au début.

Une valeur supérieure n'est nécessaire que si des modifications importantes se succèdent à une cadence rapprochée. Elle entraîne dans tous les cas des réactions fortes de la sortie du régulateur.

10.6.4.3 Modifier les réglages du régulateur PID

Pour modifier les réglages du régulateur PID, procéder de la manière suivante :

Procédure

1. Relever les réglages d'usine.

Opération du logiciel pour écran tactile

2. Commencer le réglage du régulateur PID en définissant le facteur proportionnel. Sélectionner une fourchette proportionnelle aussi grande que possible.
3. Régler le facteur intégral et le quotient différentiel sur zéro.
4. Augmenter le facteur proportionnel jusqu'à ce que le régulateur génère des fluctuations de la valeur mesurée réelle.
5. Mesurer la durée des fluctuations, p. ex. à l'aide de eve®, la plateforme logicielle de bioprocédés du fabricant de l'appareil.
6. Diviser par deux le facteur proportionnel et modifier le facteur intégral entre l'inverse de la durée des fluctuations multipliée par deux et par quatre.

10.6.5 Fonction Tare Weight – tarer l'affichage du poids

Property	Value	Units
Tare Value:	5.0	kg

Tare Weight (tarer le poids) dans le menu principal *Batch* permet de déterminer le point zéro du système de pesage de la cuve. C'est-à-dire que le poids de la cuve est remis (tarer) à zéro pour pouvoir mesurer seulement le poids du contenu de la cuve.

i INFORMATION

Au besoin, il est possible de saisir une valeur numérique autre que 0 (zéro) comme poids de tarage si exigé par l'application.

Tenir compte des points suivants avant de tarer :

Avant de tarer l'affichage du poids, la cuve doit être équipée de tous les composants nécessaires, et tous les tuyaux (par exemple tuyaux de réactifs) doivent être remplis de liquide. Sinon, le poids affiché dans paramètre *Weight* ne correspondra pas à la quantité de liquide dans la cuve.

Après le tarage, toute modification apportée à la cuve comme par exemple le démontage de composants, ou le vidage des tuyaux etc. signifie une modification du poids, ce qui rend le tarage non valide.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.7 Régulation en cascade

Le menu principal *Cascade* permet de définir une régulation en cascade pour un paramètre du procédé – très souvent pO_2 . Cela signifie que la valeur de sortie du régulateur (= Output) maître (par exemple pO_2) sert à cette occasion de grandeur principale pour le / les régulateurs esclaves.



INFORMATION

Les régulateurs maîtres et esclaves sont également appelés Master et Slave.

Cascade en série

Un écart par rapport à la valeur de consigne du paramètre à réguler (régulateur maître) influe sur la valeur de consigne du premier paramètre (régulateur esclave) de la cascade.

Si le premier paramètre de la cascade atteint sa valeur de consigne maximale ou minimale et si la valeur de consigne du paramètre à réguler n'est toujours pas atteinte, le paramètre suivant dans la cascade en série est activé, et ainsi de suite.

Dans l'exemple ci-contre :

Le paramètre *Stirrer* du premier régulateur esclave est activé en premier dans la cascade afin de réguler le paramètre pO_2 du régulateur maître.

Le paramètre *Air Flow* du deuxième régulateur esclave est uniquement activé lorsque la valeur de consigne du paramètre pO_2 n'a pas été atteinte par le paramètre *Stirrer*.

**Cascade en parallèle**

Un écart par rapport à la valeur de consigne du paramètre à réguler (régulateur maître) influe sur la valeur de consigne de tous les paramètres (régulateur esclave) de la cascade.

Dans l'exemple ci-contre :

Les paramètres *Stirrer* et *Air Flow*, tous deux pour le régulateur esclave, sont activés simultanément pour réguler le paramètre pO_2 du régulateur maître.



Opération du logiciel pour écran tactile

Cascade en parallèle et série

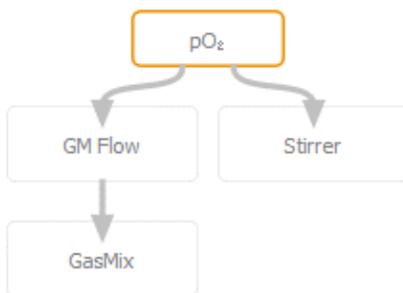
Un écart par rapport à la valeur de consigne du paramètre à réguler (régulateur maître) influe sur la valeur de consigne de tous les paramètres (régulateurs esclaves) qui sont en parallèle et en premier élément de la cascade.

Si les paramètres placés en parallèle dans la cascade atteignent leur valeur de consigne maximale ou minimale et si la valeur de consigne du paramètre à réguler n'est pas encore atteinte, le ou les paramètres suivants dans la cascade sont activés.

Dans l'exemple ci-contre :

Les paramètres *Stirrer* et *Air Flow* (régulateur maître) sont activés simultanément pour réguler le paramètre pO_2 .

Le paramètre *GasMix* (régulateur esclave) est uniquement activé lorsque la valeur de consigne du paramètre pO_2 n'a pas été atteinte par le paramètre *Stirrer* et *GMFlow*.



10.7.1 Régler une cascade

Les différents réglages des cascades sont effectués dans la moitié gauche du menu principal *Cascade*. Dans la zone principale, il est possible d'assembler les paramètres de processus par « Drag & Drop » (glisser-déposer) pour former une cascade.

Les différents éléments (paramètres) d'une cascade peuvent être supprimés de la cascade par Drag&Drop (glisser-déposer) dans la corbeille, dans la zone principale en bas à droite.

Opération du logiciel pour écran tactile

- **Edit** : activer ou désactiver la fonction d'édition d'une cascade.
Si la fonction est désactivée, la vue des paramètres des procédés existants est également désactivée dans l'écran principal.
Dès que la fonction Edit est activée, tous les paramètres peuvent être assemblés à l'envi par Drag & Drop (glisser-déposer) pour former une ou plusieurs cascades.
En principe, chaque paramètre ne peut être utilisé qu'une seule fois dans la cascade et dans une seule cascade.
- **Clear** : appeler la boîte de dialogue d'avertissement et supprimer une (simple) cascade après confirmation.
- **Advanced** : mode de réglage pour activer ou désactiver une cascade avancée.



INFORMATION

Des cascades avancées sont utilisées pour les configurations d'appareils spécifiques au client. Elles sont réglées exclusivement par le fabricant de l'appareil et directement en usine. Leurs paramètres et leurs options de modification sont créés dans ce cas spécifiquement pour l'appareil et peuvent être demandés au fabricant si nécessaire.

- Nom du paramètre, (ici avec l'exemple *Stirrer*) : dans l'écran principal, le paramètre sélectionné avec l'unité.
Un paramètre sélectionné se distingue visuellement des autres paramètres de l'écran principal. En même temps, ses champs de saisie pour Valeur min./max. et Valeur de consigne apparaissent dans la zone de menu de gauche.
- *Setp. Max.* et *Setp. Min.* : valeurs prédéfinies en usine qui définissent la plage de valeurs du paramètre sélectionné dans lequel la cascade peut modifier la consigne du paramètre en cascade pour réguler la valeur de consigne du régulateur maître. Ces valeurs peuvent être modifiées dans cette plage de valeurs prédéfinie.
- *Setpoint*: valeur de consigne du paramètre.
 - Pour le régulateur maître : la valeur de consigne à réguler.
 - Pour le régulateur esclave : la valeur de consigne de démarrage du paramètre, à partir de laquelle la valeur de consigne du paramètre de la cascade peut varier, dans la plage de valeurs de *Setp. Min.* à *Setp. Max.*

Opération du logiciel pour écran tactile

INFORMATION

Dans la plupart des cas, il est recommandé de régler le point de consigne pour les régulateurs esclaves à l'extrémité inférieure de la plage de valeurs (Setp. Min).

- *Negative* : activer ou désactiver la fonction négative d'une cascade. Peut être utilisé pour les régulateurs esclaves si une augmentation de la valeur de consigne du régulateur esclave entraîne une réduction de la valeur réelle du régulateur maître.
- *Output* : activer ou désactiver la cascade et ainsi tous les paramètres utilisés dans la cascade.

Chaque paramètre utilisé dans une cascade doit être activé (*Output ON*) pour que la cascade fonctionne.

L'activation et la désactivation peuvent aussi être effectuées dans le menu principal *Controller*.

Si un paramètre est désactivé (*Output OFF*), tous les paramètres suivants sont dissociés de la cascade.

Affichage du déroulement de la cascade

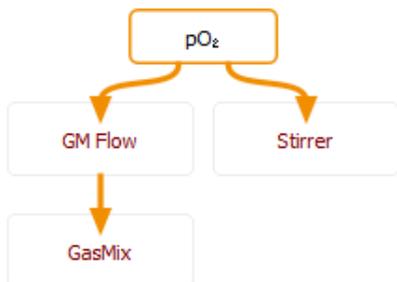
Une cascade et son déroulement sont affichés dans le menu principal *Controller*.

Setpoint	Cascade	Output
37.0		100
500	1200 +700	100
7.00		0
100.0		100
2/8		0
50.0		100
0.0	100.0 +100.0	100
5.00	10.00 +5.00	100

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output
Temp	37.0	°C	37.0		100
Stirrer	1200	min ⁻¹	500	1200 +700	100
pH	7.00		7.00		0
pO ₂	100.0	%	100.0		100
Antifoam	0.0		2/8		0
Feed	50.0	%	50.0		100
GasMix	100.0	%O ₂	0.0	100.0 +100.0	100
GM Flow	10.00	$\frac{1}{\text{min}}$	5.00	10.00 +5.00	100

Outre les flèches servant à l'indication de direction de la régulation de cascade, la valeur de consigne et la sortie de régulateur ajoutée / soustraite à la valeur de consigne sont affichées dans la colonne *Cascade*. Ces valeurs sont indiquées dans l'unité du paramètre correspondante.

Opération du logiciel pour écran tactile



La couleur de la valeur de consigne ajoutée / soustraite dans le menu *Controller*, tout comme la couleur du nom du paramètre dans le menu *Cascade*, signalent le déroulement de la cascade et indiquent selon le schéma suivant combien de marge de la cascade reste dans la plage de valeurs d'un controller esclave pour réguler le controller maître :

Couleur	Exploitation de la plage de valeurs
Gris	Inactif
Vert	0 – 90 %
Jaune	90 – 99 %
Rouge	100 %
Bleu	0 %

Exemple de calcul

Stirrer (Système d'agitation) , p. ex. pour régulateur esclave de la valeur de consigne à la valeur de consigne max.

- Valeur de consigne : 500
- Valeur de consigne max. 1 200
- Plage de valeurs : 1200 – 500 = 700

$$700 = 100 \% / 630 = 90 \%$$

500 + 630 = 1130 = valeur de consigne à partir de laquelle 90 % de la plage de valeurs sont atteints.

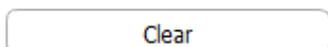
Cela signifie pour l'affichage selon le schéma de couleurs évoqué :

- Vert : jusqu'à 1 130
- Jaune : jusqu'à 1 193
- Rouge : à 1 200

10.7.2 Supprimer une cascade

Pour supprimer tous les réglages d'une cascade (ne s'applique pas à une cascade avancée), procéder comme suit :

Procédure



1. Dans le menu principal Cascade, appuyer sur **Clear**.

Opération du logiciel pour écran tactile



Une boîte de dialogue d'avertissement correspondante s'affiche avec l'avertissement que toutes les informations qui n'ont pas été renseignées en mode de cascade manuelle avancée (*Advanced*) sont supprimées de manière irréversible.

2. Appuyer sur **OK**.

La cascade est supprimée.

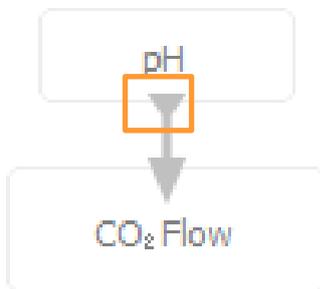
10.7.3 Fonction négative d'une cascade



La fonction *Negative* entraîne un changement de signe devant la sortie de régulateur.

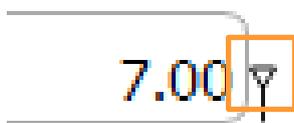
Cela signifie qu'une sortie de régulateur négative provoque l'addition d'une valeur positive à la valeur de consigne du paramètre en cascade, et inversement.

La régulation du pH avec une base et du CO₂ à la place d'acide est un exemple classique : pour abaisser le pH, le débit de CO₂ (paramètre *CO₂ Flow*) doit augmenter.



Le fait que la fonction *Negative* ait été activée est représenté par le symbole de triangle au niveau de la flèche qui indique la direction du réglage en cascade.

Cette forme de flèche est aussi bien visible dans le menu *Cascade* que dans le menu *Controller*.



10.7.4 Configurations particulières

Pour les bioréacteurs avec stratégie d'injection de gaz « High-End » (configuration avec plusieurs régulateurs du débit massique pour commande du débit et mélange gazeux), les gaz à utiliser, p. ex. *Air Flow*, *N₂ Flow* et *O₂ Flow* doivent être affectés dans la configuration en cascade aux deux paramètres de contrôle de composition de gaz *GasMix* et *GM Flow*.

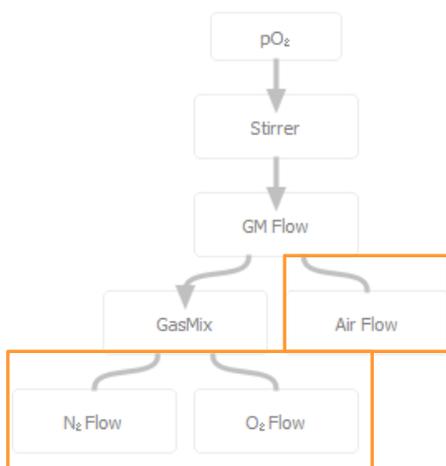
Opération du logiciel pour écran tactile

Pour ce faire, configurer les cascades suivantes en plus de la configuration souhaitée en cascade si les paramètres correspondants sont disponibles :

- Le paramètre *Air Flow* comme régulateur esclave du paramètre *GM Flow*
- Le paramètre *O₂ Flow* comme régulateur esclave du paramètre *GasMix*
- Le paramètre *N₂ Flow* comme régulateur esclave du paramètre *GasMix*

Si *O₂ Flow* et *N₂ Flow* sont présents, ils forment une cascade parallèle sous le paramètre *GasMix*.

Pour distinguer l'affectation de ces paramètres des éléments en cascade réguliers, les connexions sont affichées sans flèche.



10.8 Pompes et réglages

Les pompes sont commandées en fonction des paramètres qui leur sont attribués :

Standard

- *Acid* (pompe acide, numérique) : en fonction du paramètre *pH*
- *Base* (pompe base, numérique) : en fonction du paramètre *pH*
- *Antifoam* (pompe antimousse, numérique) : en fonction du paramètre *Antifoam* (antimousse)
- *Feed* (pompe d'ajout de substrat, analogique) : en fonction du paramètre *Feed* (solution nutritive)

Optionnel

- *Feed 2 et Feed 3* (pompes d'ajout de substrat, analogique) : en fonction des paramètres *Feed 2* et *Feed 3*.

Opération du logiciel pour écran tactile

Les pompes numériques ont une vitesse de rotation fixe et leur activité est basée sur la durée, c'est-à-dire qu'elles fonctionnent toujours à la même vitesse au démarrage comme à l'arrêt. La vitesse des pompes analogiques. Les pompes numériques aussi bien que les pompes analogiques sont commandées dans une plage de 0 % à 100 %.

Exemple

- Analogique : 50 % du débit maximum = la pompe fonctionne à mi-vitesse.
- Numérique : 50 % du débit maximum = la pompe fonctionne la moitié du temps.

Les réglages suivants sont possibles pour les pompes :

- Régler la vitesse de la/des pompe(s) Feed et régler la durée de dosage/pause de la pompe anti-mousse
- Etalonner les pompes
- Réinitialiser manuellement les compteurs des pompes à zéro
- Remplir ou purger les tuyaux des pompes manuellement ou en fonction du temps.

Pour plus de détails sur le réglage des pompes anti-mousse et feed(s) voir les chapitres appropriés du chapitre « Paramètres ». L'étalonnage, le compteur des pompes ainsi que le remplissage et la purge des tuyaux des pompes sont décrits en détail dans les chapitres qui suivent.

10.8.1 Etalonner les pompes

L'étalonnage d'une pompe permet l'affichage et l'enregistrement du volume réel nécessaire. Le volume est indiqué en millilitres.

Tenir compte les points suivants :

- Toujours utiliser des tuyaux de nature identique ayant les mêmes dimensions pour l'étalonnage et le transport de milieux.
- L'étalonnage des pompes doit être effectué avant la stérilisation.

Matériel nécessaire

- Éprouvette / Verre gradué(e) ou balance et cuve vide

Opération du logiciel pour écran tactile

- Flacon équipé d'un tuyau en silicone et rempli du réactif à transférer, de solution de substrat ou d'un liquide de même viscosité.

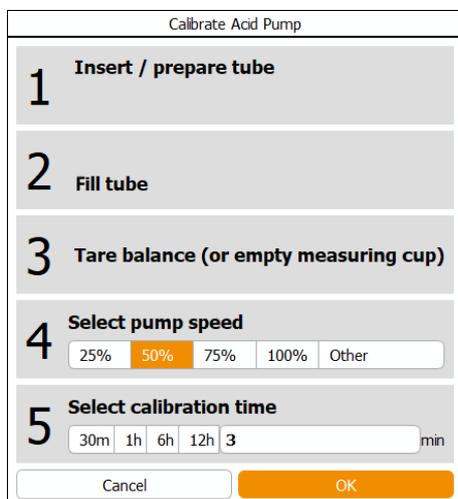
INFORMATION

Pour des résultats très précis, le flacon doit être placé sur une balance, qui peut également être raccordée au bioréacteur ou à un ordinateur sur lequel la plateforme logicielle de bioprocédés eve® est installée.

Pour étalonner une pompe, p. ex. la pompe *Acid*, procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder le flacon de réactif à la pompe.
2. Plonger la sortie du tuyau dans une éprouvette/un verre gradué. Ou : Placer le flacon sur la balance et tarer, plonger la sortie du tuyau dans une cuve vide.
3. Remplir le tuyau complètement.
4. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Acid Pump**.



La boîte de dialogue *Calibrate Acid Pump* s'affiche et guide pas à pas dans l'étalonnage.

5. A l'étape 4, (*Select pump speed*) sélectionner la vitesse de la pompe en % ou saisir une autre valeur manuellement en appuyant sur **Other**.

INFORMATION

Afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles, une pompe doit être étalonnée à la même vitesse qu'attendue pendant la fermentation/culture.

6. A l'étape 5, (*Select calibration time*) sélectionner la durée d'étalonnage ou la saisir manuellement.
7. Appuyer sur **OK**.

L'étalonnage démarre.

La durée restante (*time left: ...*) en h/min/s est affichée à côté du bouton **Stop..**

Opération du logiciel pour écran tactile

Dès que la durée est écoulée, la deuxième boîte de dialogue (*Calibrate Acid Pump Part 2*) s'affiche.

8. Saisir le volume requis en ml ou en g (*Enter Weight or Volume*).

Après la saisi du volume requis, le facteur de pompe est alors calculé automatiquement et affiché.

Le facteur de la pompe est toujours $\neq 1$ pour une pompe étalonnée.

9. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, la valeur d'étalonnage a été enregistrée.

La mention *Completed at* suivie de la date/l'heure à côté du bouton **Stop** indique que la pompe a été étalonnée et quand.

10.8.2 Réinitialiser le compteur d'une pompe à zéro

Le nombre de tours et le volume (en ml) des pompes étalonnées sont affichés en permanence pendant une culture. Après la fin de la culture (arrêt du bioréacteur), cet affichage reste en place jusqu'à ce qu'une nouvelle culture soit mise en route (démarrage du bioréacteur). Mais le compteur peut aussi être réinitialisé manuellement.

Appuyer sur un des boutons de pompes dans le menu principal *Main* ouvre la boîte de dialogue de la pompe, dans l'exemple à gauche celui de la pompe.

Le nombre de tours affiché (*Duration*) et le débit en ml (*Value*) peuvent être réinitialisés en activant la fonction *Reset*.

i INFORMATION

En modifiant manuellement le facteur de pompe (*Pump factor*), l'étalonnage effectué précédemment est annulé. Le facteur de la pompe est toujours $\neq 1$ pour une pompe étalonnée.

Pour plus de détails sur FILL et EMPTY, voir le chapitre « Remplir et vider les tuyaux des pompe ».

Opération du logiciel pour écran tactile

10.8.3 Remplir et vider les tuyaux des pompes

Les tuyaux des pompes standard peuvent être remplis et vidés manuellement ou à par réglage temporel.

Remplissage et vidange manuel

Appuyer sur un des boutons des pompes au menu principal *Main* ouvre la boîte de dialogue de la pompe avec les boutons **FILL** pour le remplissage et **EMPTY** pour la vidange. La pompe fonctionne tant que le bouton correspondant est appuyé.

La figure de gauche montre la boîte de dialogue de la pompe Feed.

Remplissage et vidange par réglage temporel

Fill/Empty Pumps dans le menu principal *Batch* permet de remplir ou de vider automatiquement et temporisée les tuyaux des pompes du bioréacteur en état arrêté.

La figure ci-dessous montre la boîte de dialogue *Fill/Empty Pumps*.

	Running time, s		Running time, s	
Acid Pump	10	Fill	10	Empty
Base Pump	10	Fill	10	Empty
Antifoam Pump	10	Fill	10	Empty
Feed Pump	10	Fill	10	Empty

Il est possible de définir pour chaque pompe une durée de remplissage / de vidange individuelle en secondes. Le processus de remplissage ou de vidange est lancé par les boutons **Fill** et **Empty**. A côté de chacun de ces boutons se trouve un bouton permettant d'arrêter immédiatement le processus de remplissage ou de vidange en cours.

Opération du logiciel pour écran tactile



INFORMATION

Si une procédure de remplissage ou de vidange est activée, la durée de remplissage ou de vidange restante est affichée. Pendant qu'une procédure de remplissage ou de vidange est activée, il n'est pas possible de quitter le menu.

Tenir compte des informations suivantes :

- Tester au préalable la durée de la pompe avec le liquide qui présente la même ou similaire viscosité que le liquide à pomper.
- Prendre en considération les longueurs et les tailles des tuyaux des pompes, au besoin, tester la durée de chaque pompe individuellement en tenant compte des conditions mentionnées au-dessus.

10.9 SIP – Stérilisation en place

La stérilisation en place est toujours effectuée selon les spécifications de l'utilisateur.

Des informations générales sur la stérilisation en place et les méthodes possibles se trouvent au chapitre principal « Avant la culture », chapitre « Stérilisation en place - Généralités ».

Les chapitres suivants décrivent les processus de stérilisation qui sont démarrés via le logiciel pour écran tactile.



AVERTISSEMENT

Pendant la stérilisation, la cuve est sous pression !

Le retrait des composants ou du couvercle de la cuve peut entraîner des fuites ou des éclaboussures de liquide et/ou de gaz. Cela peut entraîner de graves irritations, des brûlures ou des empoisonnements.

Toujours s'assurer que la cuve est dépressurisée avant de manipuler les composants ou le couvercle de la cuve !



ATTENTION

Risque de brûlures par contact avec les surfaces chaudes !

La cuve, les conduites et leurs composants peuvent chauffer pendant la stérilisation. Le contact avec ces pièces peut provoquer des brûlures.

Opération du logiciel pour écran tactile

Pour plus de détails sur les séquences des procédés, voir également le document « Process Sequences » dans la documentation technique séparée de l'appareil.

10.9.1 Full Sterilisation – Stérilisation complète

Pour une stérilisation complète, l'eau contenue dans l'enveloppe de cuve est chauffée par injection de vapeur. La vapeur produite par le liquide dans la cuve stérilise en même temps le filtre d'arrivée d'air et de gaz de sortie.

La vanne de récolte/prélèvement **05.12.01** (vanne de fond) est stérilisée séparément, voir le chapitre « SIP Harvest / Sample Valve – Stérilisation vanne de récolte/prélèvement ».

La vanne de prélèvement **17.13.01** en option (sur le côté de la cuve) est stérilisée séparément, voir « SIP Sample Valve – Stérilisation de la vanne de prélèvement ».

La ligne d'ajout de substrat restérilisable en option est stérilisée séparément, voir le chapitre « SIP Feed Line – Stérilisation de la ligne d'ajout de substrat ».

10.9.1.1 Séquence du procédé

Le tableau suivant présente à gauche les différentes étapes du procédé avec les messages d'état et les boîtes de dialogue correspondants. Ceux-ci s'affichent en plus du procédé en cours (*Full sterilisation*) dans le logiciel à écran tactile.

Etapes du procédé	D = Boîte de dialogue, interaction de l'utilisateur nécessaire E = Affichage d'état, pas d'interaction de l'utilisateur
Configuration	D <i>configuration</i> pour la configuration du procédé. Pour la description concernant la configuration, voir le chapitre suivant
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D <i>user interaction required</i> avec consigne(s) opératoire(s)
Temporisation du démarrage	E <i>starting inhibitor + time left</i> en h:min:s La séquence est omise si la fonction est désactivée.
Chauffage jusqu'à la température de dégazage	E <i>heating up to degas. temp.</i> + température réglée en °C La séquence est omise si la valeur de la durée de dégazage = 0.
Dégazage à température de dégazage	E <i>degassing at temp.</i> + valeur de consigne température en °C + <i>time left</i> en h:min:s La séquence est omise si la valeur de la durée de dégazage = 0. (pour les détails sur le dégazage, voir la section suivante)
Chauffage jusqu'à la température de stérilisation	E <i>heating up to steril. temp.</i> + valeur de consigne température en °C

Opération du logiciel pour écran tactile

Stérilisation à la température de stérilisation	E	<i>at temp.</i> + valeur de consigne température en °C + <i>time left</i> en h:min:s
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D	<i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
		Le dialogue n'apparaît que si une ligne d'ajout de substrat restérilisable est disponible.
Refroidissement à 95 °C	E	<i>cooling down to 95 °C</i> + température courant
Refroidissement à 70 °C	E	<i>cooling down to 70 °C</i> + température courant
		L'interruption immédiate du procédé est possible à partir d'une température < 70 °C
Refroidissement à « phase de maintien » +10 °C	E	<i>cooling down to holding phase temperature +10 °C</i> + valeur de consigne température en °C + température courant
Refroidissement à « phase de maintien »	E	<i>cooling down to holding phase temperature</i> + valeur de consigne température en °C + température courant
Phase de maintien	E	<i>holding phase</i> + valeur de consigne température en °C
		Maintient la température de la phase de maintien jusqu'à ce que le bioréacteur soit démarré ou que la stérilisation soit arrêtée.
Fin du procédé	E	<i>completed at</i> avec date et heure en h:min:s

Dégazage

Si le liquide est chauffé trop rapidement, il peut se former de la mousse en raison des gaz qui s'échappent. Pendant la phase de « dégazage », une certaine température est donc maintenue pendant un temps défini afin de laisser les gaz s'échapper de manière contrôlée. Le réglage du temps et de la température s'effectue dans la boîte de dialogue de configuration.

10.9.1.2 Configuration du procédé

Champ de saisie	Plage de valeurs	Unité
<i>Stirrer</i> Vitesse d'agitation	20 à 1 000	min ¹
<i>Degassing temperature</i> Température de dégazage	jusqu'à 95	°C
<i>Degassing time</i> Durée de dégazage	0 à 120	min
<i>Sterilisation temperature</i> Température de stérilisation	110 à 125	°C
<i>Sterilisation time</i> Durée de stérilisation	10 à 120	min

Opération du logiciel pour écran tactile

<p><i>Cooling flow</i> (Uniquement avec régulateur du débit massique, sinon contrôle manuel à l'aide d'un rotamètre)</p> <p>Débit d'air pendant la phase de refroidissement pour éviter le vide dans la cuve.</p>	<p>10,0 à 20,0 l/min (TV 15 I)</p> <p>20,0 à 40,0 (TV 30 I)</p> <p>30,0 à 60,0 (TV 42 I)</p>
<p><i>Holding phase temperature</i> Température phase de maintien</p>	<p>jusqu'à 79 °C</p>
<p><i>Holding phase flow</i> (Uniquement avec régulateur du débit massique).</p> <p>Débit d'air pendant la phase de maintien.</p>	<p>0 / 0,2 à 20,0 l/min (TV 15 I)</p> <p>0 / 0,4 à 40,0 (TV 30 I)</p> <p>0 / 0,6 à 60,0 (TV 42 I)</p>
<p><i>Holding phase pressure</i> (Uniquement avec régulation de pression en option).</p> <p>Pression dans la phase de maintien</p>	<p>0 à 1,5 bar</p>
<p><i>Heating up time</i> Temps de chauffage</p>	<p>90 à 300 min</p>
<p><i>Delay Start</i> Activer ou désactiver la temporisation du démarrage.</p>	<p>MARCHE / ARRÊT</p>
<p><i>Hours (heures)</i></p>	<p>0 à 99 h</p>
<p><i>Minutes (minutes)</i></p>	<p>0 à 59 min</p>
<p>(Démarrer le procédé dans ... heures et ... minutes)</p>	

10.9.1.3 Démarrer le procédé

Avant le début du procédé, vérifier et assurer les éléments suivants :

- Toutes les énergies nécessaires sont disponibles et fonctionnelles.
- Toutes les conduites d'énergie présentent une pression d'alimentation correcte.
- Le joint mécanique d'étanchéité est lubrifié.



PRECAUTION

Un joint mécanique d'étanchéité non lubrifié sera détruit s'il tourne à sec.

Opération du logiciel pour écran tactile

- La sonde antimousse est retirée.
- Si nécessaire : les aiguilles d'inoculation sont retirées.
- Si nécessaire : les vannes « push valve » sont fermées.

Pour démarrer le procédé, procéder comme suit :

Procédure

Full sterilisation: configuration		
Property	Value	Units
Stirrer	500	1/min
Degassing temperature	85.0	°C
Degassing time	10	min
Sterilisation temperature	121.0	°C
Sterilisation time	20	min
Cooling flow	60.0	L/min
Holding phase temperature	40.0	°C
Holding phase flow	30.0	L/min
Holding phase pressure	0.30	bar
Heating up time max.	120	min
Start inhibitor	<input type="checkbox"/>	
Hours	0	h
Minutes	0	min

Cancel OK

1. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Full Sterilisation**.

Le dialogue de configuration s'affiche avec plus ou moins de champs de saisie selon la configuration de l'appareil.

2. Saisir les valeurs de consigne.
3. Appuyer sur **OK**.

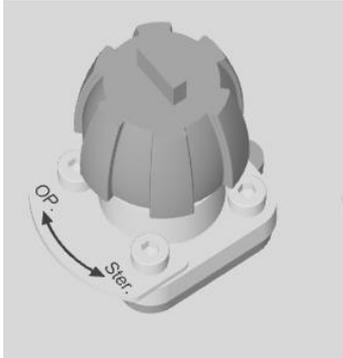
La boîte de dialogue pour l'interaction de l'utilisateur s'affiche avec plus ou moins d'instructions selon la configuration de l'appareil.

Full sterilisation: user interaction required
<ol style="list-style-type: none"> 1. Set valve 02.16.01 to position "STER" 2. Fully open rotameter 02.15.01 3. Set ball valve 03.41.01 to position "Sterilisation" 4. Set ball valve 01.41.01 and 01.41.02 to position "Tap water" 5. Connect condensate line to block valve 13.16.01 / 13.16.03 6. Open valve 13.16.01
OK

À titre d'exemple, la figure montre la boîte de dialogue d'un appareil avec rotamètre, capteurs de gaz pour analyse des gaz de sortie, robinets à boisseau sphérique pour commutation eau de ville/eau refroidie et ligne d'ajout de substrat restérilisable.

4. Exécuter l'une après l'autre toutes les étapes de travail indiquées :

Opération du logiciel pour écran tactile



- a) Tourner la vanne **02.16.01** en position *STER* (stérilisation).

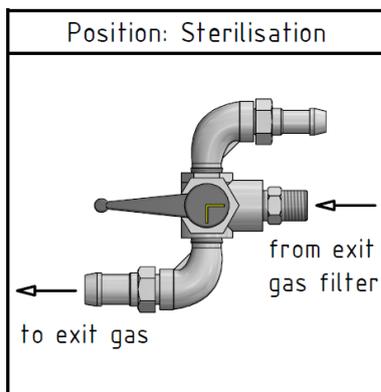
Si un rotamètre est disponible (en fonction de la stratégie d'injection des gaz choisie) :



- b) Ouvrir lentement le rotamètre **02.15.01** (*Entrée Gaz*) complètement.

Si des capteurs de gaz pour l'analyse des gaz de sortie sont disponibles :

- c) Placer le robinet à boisseau sphérique à 3 voies **03.41.01** (*gaz de sortie*) en position *Sterilisation*.

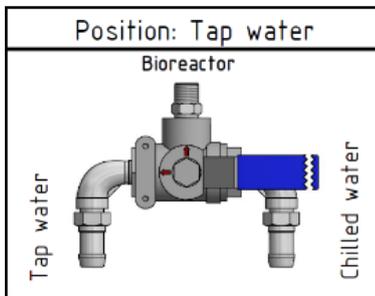


! PRECAUTION

La pénétration d'humidité (par exemple, le condensat du condenseur de gaz de sortie) dans les capteurs de gaz peut les endommager ou fausser les résultats des mesures.

La ligne de gaz de sortie, qui passe par les capteurs de gaz (analyse des gaz de sortie), doit être fermée pendant la stérilisation.

Opération du logiciel pour écran tactile



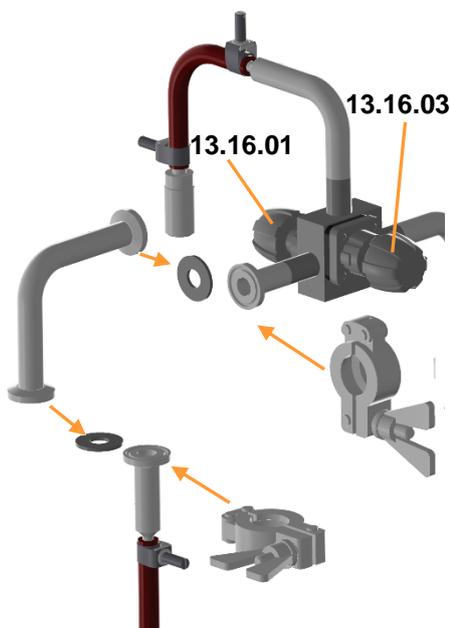
Si la commutation eau de ville/eau refroidie est disponible :

- d) Placer les robinets à boisseau sphérique à 3voies **01.41.01** (entrée) et **01.41.02** (sortie) en position *Tap Water* (circuit de refroidissement avec eau de ville).

! PRECAUTION

Une position incorrecte des robinets à boisseau sphérique manuels à 3 voies pour l'eau de ville/eau refroidie peut entraîner le trop-plein ou le débordement du circuit de refroidissement du bâtiment !

Si une ligne d'ajout de substrat restérilisable est présent :



- e) Raccorder la conduite de condensat à l'aide du coude à condensat à la vanne d'arrêt **13.16.01** / **13.16.03** (*cuve ligne d'ajout de substrat/vapeur ligne d'ajout de substrat*).

- f) Ouvrir la vanne **13.16.01** (*cuve ligne d'ajout de substrat*).

5. Appuyer sur **OK**.

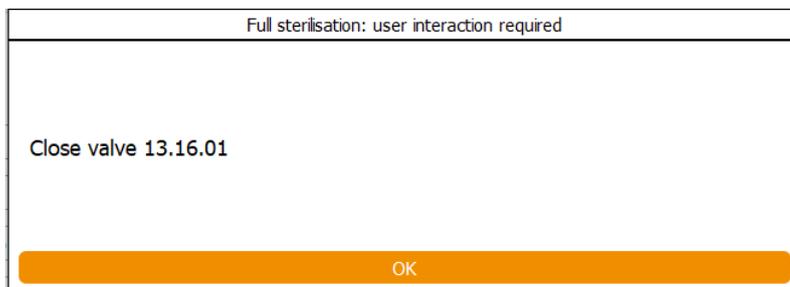
Le programme parcourt alors automatiquement les différentes séquences du procédé jusqu'à ce que la température d'inoculation réglée soit maintenue.

i INFORMATION

Si la température de stérilisation passe en dessous de la valeur de consigne saisie, ceci s'affiche par *temperature is low*. Le décompte s'arrête jusqu'à ce que la température atteigne à nouveau la valeur de consigne. Puis le procédé reprend.

Opération du logiciel pour écran tactile

Avec la ligne d'ajout de substrat restérilisable, la deuxième boîte de dialogue s'affiche d'abord après l'écoulement du temps de stérilisation réglé avec l'instruction de fermer la vanne **13.16.01** (*cuve ligne d'ajout de substrat*).



6. Le cas échéant, fermer la vanne **13.16.01** (*cuve ligne d'ajout de substrat*) et appuyer sur **OK**.

10.9.1.4 Fin du procédé

La température de la phase de maintien est maintenue jusqu' au démarrage du bioréacteur (culture) en appuyant sur le bouton **Start** ou en arrêtant le procédé via le bouton **Stop** à côté du bouton **Full Sterilisation**. La fin du procédé est toujours affichée avec *completed at* avec la date et l'heure.

10.9.1.5 Interrompre le procédé

Le procédé peut être interrompu en appuyant sur le bouton **Stop** à côté du bouton **Full Sterilisation**.

Pour des raisons de sécurité, une interruption immédiate du procédé est possible uniquement à partir d'une température < 70 °C. Cela signifie qu'à une température ≥ 70 °C, une phase de refroidissement est d'abord déclenchée. L'interruption du procédé est indiquée avec *aborted at* avec date et heure.

10.9.2 SIP Harvest / Sample Valve – Stérilisation de la vanne de récolte/prélèvement

La vanne de récolte/prélèvement **05.12.01**, en option, peut être stérilisée à la vapeur pure aussi souvent que nécessaire, indépendamment de la stérilisation complète. Normalement, 10 à 20 minutes avant et après chaque prélèvement suffisent. Entre la stérilisation et le prélèvement, laisser suffisamment de temps pour que la vanne refroidisse.

Le procédé est démarré et arrêté dans le logiciel pour écran tactile et la durée de stérilisation est définie dans le dialogue de

Opération du logiciel pour écran tactile

configuration. Cependant, l'alimentation en vapeur est contrôlée manuellement par la vanne **05.10.01**, qui se trouve sur le tuyau de la vanne de récolte/prélèvement.

10.9.2.1 Séquence et configuration du procédé

Le tableau suivant présente à gauche les différentes étapes du procédé avec les messages d'état et les boîtes de dialogue correspondants. Ceux-ci s'affichent en plus du procédé en cours (*Sterilisation harvest / sample valve*) dans le logiciel à écran tactile.

Etapes du procédé	D = Boîte de dialogue, interaction de l'utilisateur nécessaire E = Affichage d'état, pas d'interaction de l'utilisateur	
Configuration	D	<i>configuration</i> pour la configuration du procédé
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D	<i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
Stérilisation	E	<i>sterilisation + time left</i> en h:min:s
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D	<i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
Fin de la stérilisation	E	<i>completed at</i> avec date et heure en h:min:s

La durée de stérilisation est saisie dans le dialogue de configuration :

Champ de saisie	Plage de valeurs	Unité
<i>Sterilisation time</i> Durée de stérilisation	10 à 60	min

10.9.2.2 Démarrer le procédé et fin du procédé

Avant le début du procédé, vérifier et assurer les éléments suivants :

- Toutes les énergies nécessaires sont disponibles et fonctionnelles.
- Toutes les conduites d'énergie présentent une pression d'alimentation correcte.
- La vanne de récolte/prélèvement **05.12.01** est fermée.
- Le tuyau de vapeur est raccordé.
- Le récipient et/ou le tuyau d'évacuation du condensat est préparé.

Opération du logiciel pour écran tactile

Pour démarrer le procédé, procéder de la manière suivante :

Procédure

Property	Value	Units
Sterilisation time	10	min

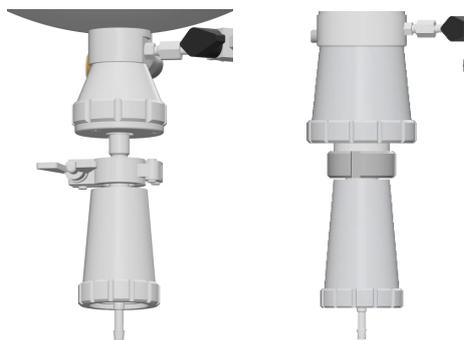
1. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Harvest / Sample Valve**.

Le dialogue de configuration s'affiche.

2. Saisir la durée de stérilisation souhaitée.
3. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue pour l'interaction de l'utilisateur s'affiche avec des instructions.

4. Exécuter l'une après l'autre les étapes de travail indiquées :

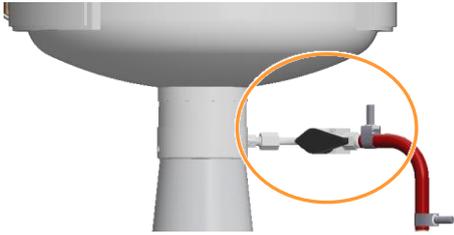


- a) Raccorder le purgeur de vapeur sur la vanne de récolte/prélèvement **05.12.01**:
 - À gauche type de vanne cuve 15 l et 30 l : Fixer le purgeur de vapeur avec l'attache.
 - À droite type de vanne cuve 42 l : visser le purgeur de vapeur.

INFORMATION

S'assurer qu'un récipient se trouve sous le purgeur de vapeur pour l'évacuation du condensat ou qu'un tuyau est raccordé.

Opération du logiciel pour écran tactile

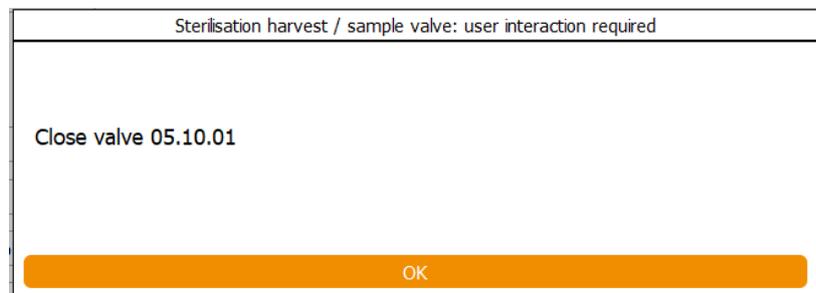


- b) Ouvrir la vanne **203** (vapeur vanne de récolte/prélèvement).

5. Appuyer sur **OK**.

La séquence de stérilisation démarre.

Dès que la durée de stérilisation est écoulée, la deuxième boîte de dialogue s'affiche avec les instructions.



6. Fermer la vanne **05.10.01** (vapeur vanne de récolte/prélèvement).
7. Appuyer sur **OK**.
Le procédé est terminé.

10.9.2.3 Interrompre le procédé

Le procédé peut être interrompu à tout moment en appuyant sur **Stop** à côté de **SIP Harvest / Sample Valve**. La même boîte de dialogue que pour la fin normale du procédé s'affiche. L'interruption du procédé est indiquée avec *aborted at* avec date et heure.

10.9.3 SIP Sample Valve – Stérilisation de la vanne de prélèvement

La vanne de prélèvement **17.13.01**, en option, peut être stérilisée à la vapeur pure aussi souvent que nécessaire et indépendamment de la stérilisation complète. Normalement, 10 à 20 minutes avant et après chaque prélèvement suffisent. Entre la stérilisation et le prélèvement, laisser suffisamment de temps pour que la vanne refroidisse.

Le procédé est démarré et arrêté dans le logiciel pour écran tactile et la durée de stérilisation est définie dans le dialogue de configuration. Cependant, l'alimentation en vapeur est contrôlée

Opération du logiciel pour écran tactile

manuellement par la vanne **17.10.01**, qui se trouve sur le tuyau de la vanne de prélèvement.

10.9.3.1 Séquence et configuration du procédé

Le tableau suivant présente à gauche les différentes étapes du procédé avec les messages d'état et les boîtes de dialogue correspondants. Ceux-ci s'affichent en plus du procédé en cours (*Sterilisation sample valve*) dans le logiciel à écran tactile.

Etapes du procédé	D = Boîte de dialogue, interaction de l'utilisateur nécessaire E = Affichage d'état, pas d'interaction de l'utilisateur	
Configuration	D	<i>configuration</i> pour la configuration du procédé
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D	<i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
Stérilisation	E	<i>sterilisation + time left</i> en h:min:s
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D	<i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
Fin de la stérilisation	E	<i>completed at</i> avec date et heure en h:min:s

La durée de stérilisation est saisie dans le dialogue de configuration :

Champ de saisie	Plage de valeurs	Unité
<i>Sterilisation time</i> Durée de stérilisation	10 à 60	min

10.9.3.2 Démarrer le procédé et fin du procédé

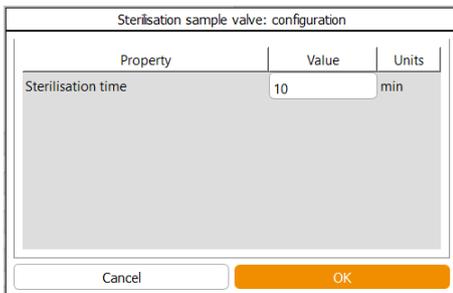
Avant le début du procédé, vérifier et assurer les éléments suivants :

- Toutes les énergies nécessaires sont disponibles et fonctionnelles.
- Toutes les conduites d'énergie présentent une pression d'alimentation correcte.
- La vanne de prélèvement **17.13.01** est fermée.
- Le tuyau de vapeur est raccordé.
- Le récipient et/ou le tuyau d'évacuation du condensat est préparé.

Opération du logiciel pour écran tactile

Pour démarrer le procédé, procéder comme suit :

Procédure



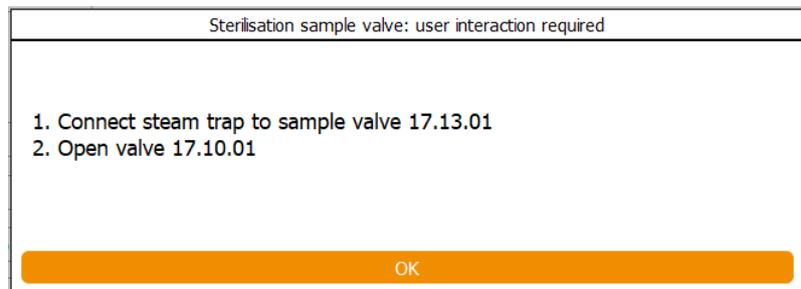
Property	Value	Units
Sterilisation time	10	min

1. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **SIP Sample Valve**.

Le dialogue de configuration s'affiche.

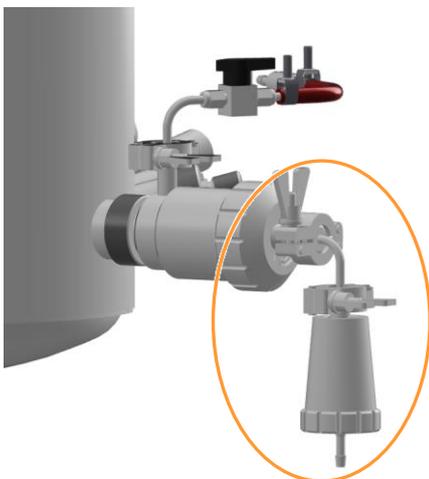
2. Saisir la durée de stérilisation souhaitée.
3. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue pour l'interaction de l'utilisateur s'affiche avec des instructions.



4. Exécuter l'une après l'autre les étapes de travail indiquées :

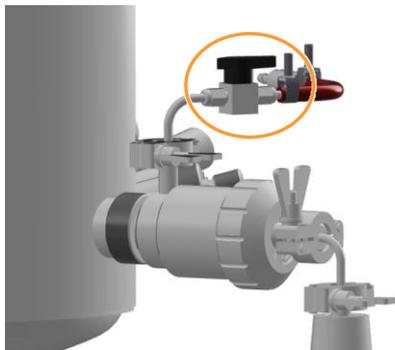
- a) Fixer le purgeur de vapeur avec le coude à condensat et des attaches sur la vanne de prélèvement **501**.



i INFORMATION

S'assurer qu'un récipient se trouve sous le purgeur de vapeur pour l'évacuation du condensat ou qu'un tuyau est raccordé.

Opération du logiciel pour écran tactile

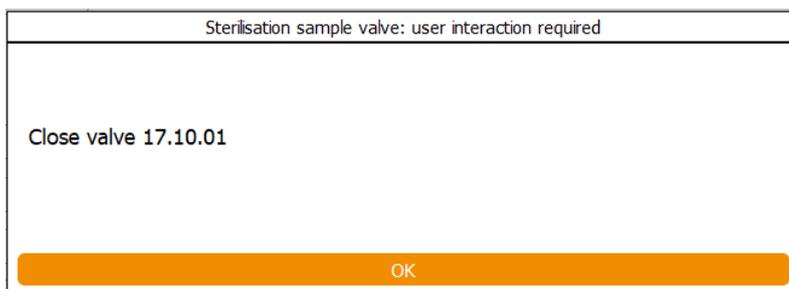


- b) Ouvrir la vanne **17.10.01** (vapeur vanne de prélèvement).

5. Appuyer sur **OK**.

La séquence de stérilisation démarre.

Dès que la durée de stérilisation est écoulée, la deuxième boîte de dialogue s'affiche avec les instructions.



6. Fermer la vanne **17.10.01** (vapeur vanne de prélèvement).

7. Appuyer sur **OK**.

Le procédé est terminé.

10.9.3.3 Interrompre le procédé

Le procédé peut être interrompu à tout moment en appuyant sur **Stop** à côté de **SIP Sample Valve**. La même boîte de dialogue que pour la fin normale du procédé apparaît. L'interruption du procédé est indiquée avec *aborted at* avec date et heure.

10.9.4 SIP Feed Line – Stérilisation de la ligne d'ajout de substrat

La ligne d'ajout de substrat restérilisable en option est préalablement autoclavée et stérilisée en plusieurs sous-étapes. Pour une description détaillée, voir le chapitre principal « Options », chapitre « Ligne d'ajout de substrat restérilisable ».

Le procédé est démarré et arrêté dans le logiciel pour écran tactile et la durée de stérilisation et de ventilation sont définies dans le dialogue de configuration. Cependant, toutes les vannes de la ligne d'ajout de substrat s'ouvrent et se ferment manuellement.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.9.4.1 Séquence et configuration du procédé

Le tableau suivant présente à gauche les différentes étapes du procédé avec les messages d'état et les boîtes de dialogue correspondants. Ceux-ci s'affichent en plus du procédé en cours (*Sterilisation feed line*) dans le logiciel à écran tactile.

Etapes du procédé	D = Boîte de dialogue, interaction de l'utilisateur nécessaire E = Affichage d'état, pas d'interaction de l'utilisateur
Configuration	D <i>configuration</i> pour la configuration du procédé
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D <i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
Stérilisation	E <i>sterilisation + time left</i> en h:min:s
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D <i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
Ventilation	E <i>ventilation + time left</i> en h:min:s La séquence est omise si la valeur de la durée de ventilation = 0.
Interaction nécessaire de l'utilisateur	D <i>user interaction required</i> avec consigne opératoire
Fin de la stérilisation	E <i>completed at</i> avec date et heure en h:min:s

La durée de stérilisation et de ventilation souhaitée est saisie dans le dialogue de configuration :

Champ de saisie	Plage de valeurs	Unité
<i>Sterilisation time</i> Durée de stérilisation	10 à 60	min
<i>Ventilation time</i> Durée de ventilation	0 à 60	min

10.9.4.2 Démarrer le procédé et fin du procédé

Avant le début du procédé, vérifier et assurer les éléments suivants :

- Toutes les énergies nécessaires sont disponibles et fonctionnelles.
- Toutes les conduites d'énergie présentent une pression d'alimentation correcte.
- La vanne en bloc **13.16.02** / **13.16.04** est raccordée.
- Le tuyau de vapeur est raccordé.

Opération du logiciel pour écran tactile



INFORMATION

Pour pouvoir démarrer le procédé pendant un procédé de culture en cours, le paramètre « Feed » doit être désactivé.

Pour démarrer le procédé, procéder de la manière suivante :

Procédure

Property	Value	Units
Sterilisation time	10	min
Ventilation time	5	min

1. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **SIP Feed Line**.

Le dialogue de configuration s'affiche.

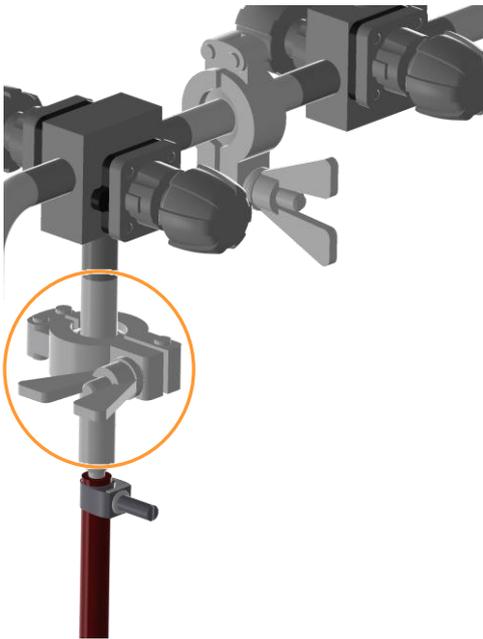
2. Saisir la durée de stérilisation et la durée de ventilation souhaitées.
3. Appuyer sur **OK**.

La première boîte de dialogue pour l'interaction de l'utilisateur s'affiche avec des instructions.

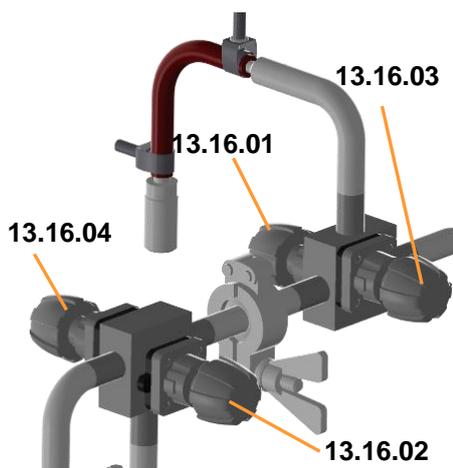
1. Connect condensate line to block valve 13.16.02 / 13.16.04
 2. Close valves 13.16.01 and 13.16.04
 3. Open valve 13.16.02
 4. Open valve 13.16.03

4. Exécuter l'une après l'autre les étapes de travail indiquées :

Opération du logiciel pour écran tactile



- a) Raccorder la ligne de condensat à la vanne en bloc **13.16.02** / **13.16.04** (*condensat ligne d'ajout de substrat* / *flacon de réactif ligne d'ajout de substrat*).



- b) Fermer la vanne **13.16.01** (*cuve ligne d'ajout de substrat*) et vanne **13.16.04** (*flacon de réactif ligne d'ajout de substrat*).
- c) Ouvrir la vanne **13.16.02** (*condensat ligne d'ajout de substrat*).
- d) Ouvrir la vanne **13.16.03** (*vapeur ligne d'ajout de substrat*).

5. Appuyer sur **OK**.

La séquence de stérilisation démarre.

Dès que la durée de stérilisation est écoulée, la deuxième boîte de dialogue s'affiche avec les instructions.

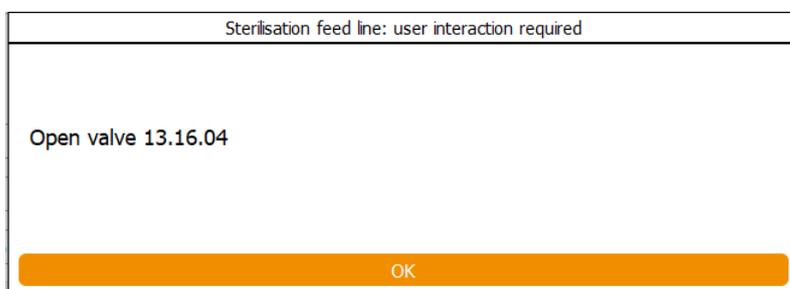
Sterilisation feed line: user interaction required	
1. Close valve 13.16.02	
2. Close valve 13.16.03	
3. Open valve 13.16.01	
<input type="button" value="OK"/>	

Opération du logiciel pour écran tactile

6. Exécuter l'une après l'autre les étapes de travail indiquées :
 - a) Fermer la vanne **13.16.02** (*condensat ligne d'ajout de substrat*).
 - b) Fermer la vanne **13.16.03** (*vapeur ligne d'ajout de substrat*).
 - c) Ouvrir la vanne **13.16.01** (*cuve ligne d'ajout de substrat*).
7. Appuyer sur **OK**.

La séquence de ventilation démarre.

Dès que la durée de ventilation est écoulée, la troisième boîte de dialogue s'affiche avec les instructions.



8. Ouvrir la vanne **13.16.04** (*flacon de réactif ligne d'ajout de substrat*).
9. Appuyer sur **OK**.

Le procédé est terminé.

10.9.4.3 Interrompre le procédé

Le procédé peut être interrompu à tout moment en appuyant sur **Stop** à côté de **SIP Feed Line**. Pour ce faire, noter que les vannes de la ligne d'ajout de substrat doivent être remises dans leur position initiale. Pour ce faire, suivre les instructions des boîtes de dialogue. L'interruption du procédé est indiquée avec *aborted at* avec date et heure.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.10 Démarrer et arrêter le bioréacteur

10.10.1 Configuration du procédé

Champ de saisie	Plage de valeurs	Unité
<i>Temperature</i> Température	0 / 10 à 79	°C
<i>Stirrer</i> Vitesse d'agitation	0 / 20 à 1500 (TV 15 l) 0 / 20 à 1200 (TV 30 l + 42 l)	min ¹
<i>pH</i>	2 à 12	pH
<i>pO₂</i>	0 à 100	%
<i>Antifoam</i> antimousse	ARRÊT/ MARCHÉ	
<i>Feed</i>	0 à 100	%
<i>Feed 2 / Feed 3</i> ¹⁾	0 à 100	%
<i>GasMix</i> ²⁾	-100 à +100	%
<i>Flow / GM Flow / Air Flow / O₂ Flow / CO₂ Flow</i> ³⁾	0 / 0,1 à 20,0 (TV 15 l) 0 / 0,2 à 40,0 (TV 30 l) 0 / 0,3 à 60,0 (TV 42 l)	L/min
<i>Pressure</i> Pression ¹⁾	0 à 1,5	bar

¹⁾ Option

²⁾ La plage de réglage du GasMix dépend du type et du nombre de gaz utilisés (air, O₂, N₂).

³⁾ En fonction de la stratégie d'injection des gaz sélectionnée et du nombre de gaz, plus ou moins et des différents paramètres « Flow » (débit) sont disponibles et configurés.

10.10.2 Démarrer le procédé

Avant le début du procédé, vérifier et assurer les éléments suivants :

- Toutes les énergies nécessaires sont disponibles et fonctionnelles.
- Toutes les conduites d'énergie présentent une pression d'alimentation correcte.

Opération du logiciel pour écran tactile

- Le joint mécanique d'étanchéité est lubrifié.

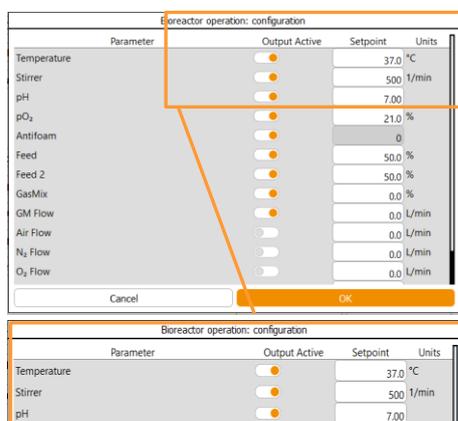


PRECAUTION

Un joint mécanique d'étanchéité non lubrifié sera détruit s'il tourne à sec.

Pour démarrer le bioréacteur, procéder comme suit :

Procédure



- Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Start**.

Le dialogue de configuration s'affiche avec plus ou moins paramètres régulés selon la configuration de l'appareil.

Les réglages des valeurs de consignes des paramètres de la dernière culture sont visibles ici.

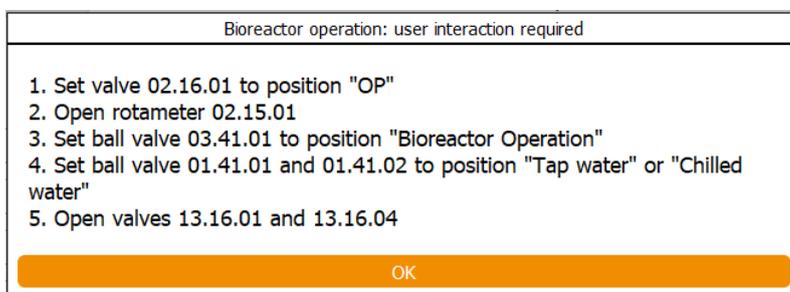


INFORMATION

Le bioréacteur est démarré avec les réglages figurant dans le dialogue de configuration. Les modifications de ces réglages sont enregistrées et reprises dans le prochain dialogue de configuration. Si des valeurs de consigne sont modifiées ou des paramètres activés/désactivés pendant que le bioréacteur est en marche, ces réglages ne sont pris en compte que pour la culture déjà en cours.

- Effectuer les réglages nécessaires et appuyer sur **OK**.

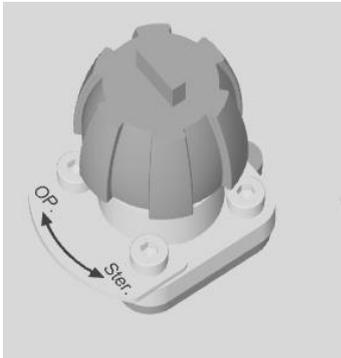
La boîte de dialogue pour l'interaction de l'utilisateur s'affiche avec plus ou moins d'instructions selon la configuration de l'appareil.



À titre d'exemple, la figure montre la boîte de dialogue d'un appareil avec rotamètre, capteurs de gaz pour analyse des gaz de sortie, robinets à boisseau sphérique pour commutation eau de ville/eau refroidie et ligne d'ajout de substrat restérilisable.

Opération du logiciel pour écran tactile

3. Exécuter l'une après l'autre toutes les étapes de travail indiquées :



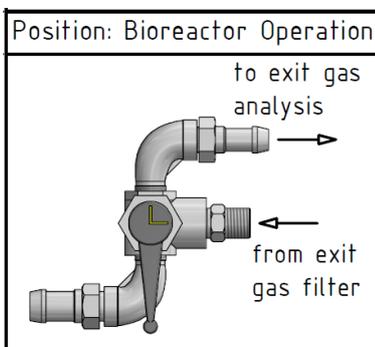
- a) Tourner la vanne **02.16.01** en position *OP* (= opération).

Si un rotamètre est disponible (en fonction de la stratégie d'injection des gaz choisie) :



- b) Ouvrir lentement le rotamètre **F1801** (*Entrée Gaz*) complètement.

Si des capteurs de gaz pour l'analyse des gaz de sortie sont disponibles :



- c) Placer le robinet à boisseau sphérique à 3 voies **03.04.01** (*gaz de sortie*) en position *Bioreactor Operation* (= opération).

Opération du logiciel pour écran tactile

Si la commutation eau de ville/eau de refroidissement est disponible :

- d) Placer les robinets à boisseau sphérique à 3voies **01.41.01** (entrée) et **01.41.02** (sortie) en position *Tap Water* (circuit de refroidissement avec eau de ville) ou en position *Chilled Water* (circuit de refroidissement avec eau de refroidissement).

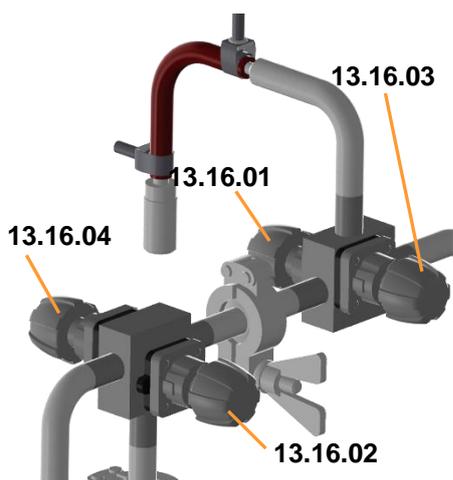


PRECAUTION

Une position incorrecte des robinets à boisseau sphérique à 3 voies pour l'eau de ville/eau de refroidissement peut entraîner le trop-plein ou le débordement du circuit de refroidissement du bâtiment !

Si une ligne d'ajout de substrat restérilisable est présent :

- e) Ouvrir la vanne **13.16.01** (*cuve ligne d'ajout de substrat*) et vanne **13.16.04** (*flacon de réactif ligne d'ajout de substrat*).



4. Appuyer sur **OK**.

Le bioréacteur (la culture) est démarré. La durée du procédé est indiquée par *in progress since*, avec un temps de fonctionnement en d/h/min/s.

Tous les boutons qui lancent un procédé qui ne peut pas être en cours simultanément ne sont pas disponibles.



ATTENTION

Risque de brûlures par contact avec les surfaces chaudes !

La cuve, les conduites et leurs composants peuvent chauffer pendant la culture. Le contact avec ces pièces peut provoquer des brûlures.

Opération du logiciel pour écran tactile

- Les valeurs actuelles et les sorties des régulateurs des paramètres sont visibles dans le menu principal *Controller*.
- Les valeurs actuelles enregistrées et représentées sous forme de diagramme sont visibles dans le menu principal *Trends*.



AVERTISSEMENT

La cuve peut être sous pression pendant son fonctionnement !

Le retrait des composants ou du couvercle de la cuve peut entraîner des fuites ou des éclaboussures de liquide et/ou de gaz. Cela peut entraîner de graves irritations, des brûlures ou des empoisonnements.

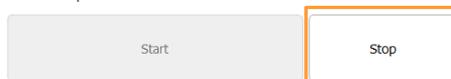
Toujours s'assurer que la cuve est dépressurisée avant de manipuler les composants ou le couvercle de la cuve !

10.10.3 Arrêter le procédé

Pour arrêter le bioréacteur, procéder comme suit :

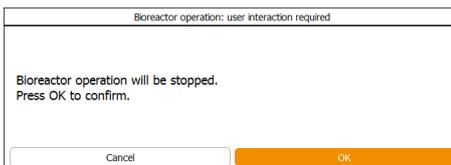
Procédure

Bioreactor Operation



in progress since 0d 00:01:48

1. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Stop** à côté du bouton **Start**.



Une boîte de dialogue s'affiche avec l'instruction de confirmer l'arrêt du bioréacteur.

2. Appuyer sur **OK**.

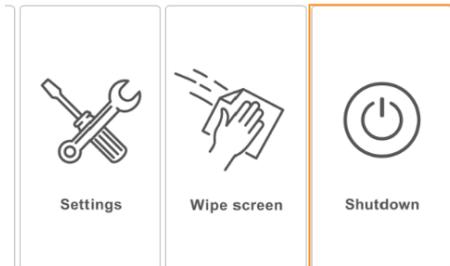
Le bioréacteur est arrêté. Ceci et sa durée de marche en d:h:min:s sont indiqués avec l'affichage *Stopped after* en-dessous le bouton **Start**.

Opération du logiciel pour écran tactile

10.11 Arrêter le système et mettre l'appareil hors tension

Pour arrêter le système et mettre l'appareil hors tension, procéder comme suit :

Procédure



1. Dans le menu principal *System*, appuyer sur **Shutdown**.



La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec question/instruction de confirmer l'arrêt.

2. Appuyer sur **OK**.

Le système s'arrête.

! PRECAUTION

Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur principal sans arrêter le bioréacteur et arrêter le système au préalable à la console de commande peut endommager la console de commande.

Dès que l'écran est noir :

3. Tourner l'interrupteur principal en position **0/OFF**.
4. Fermer les conduites d'alimentation et s'assurer qu'elles ne sont pas sous pression.

! AVERTISSEMENT

La cuve peut, suite à l'énergie emmagasinée et malgré la mise hors tension de l'appareil à l'aide de l'interrupteur principal, toujours être sous pression.

Vérifiez l'absence de pression à l'intérieur de la cuve à l'aide du manomètre analogique avant chaque manipulation sur celle-ci ou de ses composants. Le cas échéant, la mettre hors pression.

Nettoyage et maintenance

11 Nettoyage et maintenance

Les chapitres suivants décrivent en détail comment la cuve, le couvercle et les accessoires sont nettoyés et rangés si besoin.

En outre, le chapitre comprend un plan de maintenance et les descriptions correspondantes sur la façon de procéder si elles sont effectuées par l'opérateur.

11.1 Détergents et désinfectants

Utilisation prévue	Produits / matériel autorisés
Cuve, légèrement contaminée Cuve de culture	Eau
Détergent pour dénaturer les protéines	0,1 N NaOH
Détergent pour petites pièces	Bain à ultrasons
Détergent de surface	Eau
Désinfectant de surface	Éthanol, 70 %



ATTENTION

Lors de l'utilisation de vaporisateurs avec de l'éthanol, des brouillards explosifs peuvent se former !

Toutes les opérations de nettoyage à l'éthanol doivent être effectuées dans un environnement bien ventilé, séparé de l'équipement et en conformité avec les règles de sécurité internes

11.2 Nettoyer la cuve

Après la fin de la culture suivi par stérilisation en place (selon les spécifications de l'utilisateur), la cuve doit être nettoyée.

Suivant le degré d'encrassement, un rinçage à l'eau peut être suffisant. S'il existe p.ex. des résidus de mousse séchée ou des restes de protéines, la cuve peut être nettoyée comme suit :

Procédure

1. Démontez avec précaution les sondes et les mettez de côté pour le nettoyage séparé conformément aux indications du fabricant.
2. Remplir la cuve de 0,1 N NaOH.

Nettoyage et maintenance

3. Fermer tous les ports et remettre le couvercle de la cuve.
4. Démarrer le bioréacteur et agiter fortement pendant deux heures en exécutant la fonction d'agitation (paramètre *Stirrer*).
Une mise à température supplémentaire à p.ex. 40 à 60 °C augmente l'effet de nettoyage. Prolonger la durée d'agitation le cas échéant.
5. Arrêter le bioréacteur et le système, éteindre l'appareil.
6. Vider la cuve.
7. Rincer soigneusement la cuve à l'eau.
Au besoin, répéter la procédure.

Si, après le nettoyage, la cuve n'est plus nécessaire pour une culture ultérieure, il faut veiller à une circulation d'air suffisante dans celle-ci.

11.3 Nettoyer le couvercle de la cuve

Suivant le type d'application, un nettoyage séparé du couvercle de la cuve peut s'avérer nécessaire. Pour nettoyer à fond le couvercle de la cuve, procéder comme suit :

Procédure

1. Soulever le couvercle de la cuve, le basculer en bas, l'abaisser et le déposer sur un support adéquat avec l'intérieur du couvercle vers le haut.



INFORMATION

Une description de l'enlèvement du couvercle de la cuve se trouve dans le chapitre « Préparer la cuve » du chapitre principal « Avant la culture ». Respecter les consignes de sécurité qui y sont mentionnées et suivre les instructions.

Nettoyage et maintenance



2. Le cas échéant, démonter les chicanes :
 - a) Pour ce faire, desserrer les quatre écrous borgnes (M8) situés à l'extérieur du couvercle de la cuve et les retirer avec les rondelles.
 - b) Retirer la chicane de l'intérieur du couvercle de la cuve.



INFORMATION

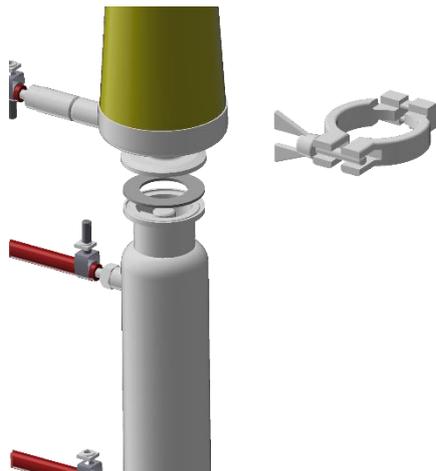
Le diffuseur de gaz annulaire est solidement soudé à l'une des quatre chicanes et est donc automatiquement démonté

3. Le cas échéant, retirer les patins de guidage des chicanes et les ranger en lieu sûr pour une utilisation ultérieure.
4. Rincer à l'eau, avec précaution, la chicane et le diffuseur de gaz.
Si nécessaire, utiliser 0,1 N de soude caustique.
5. Nettoyer avec précaution le couvercle de la cuve à l'eau ou bien avec un chiffon mouillé ou une éponge.
Si nécessaire, utiliser 0,1 N de soude caustique.
6. Vérifier si le joint du couvercle (joint torique) et les joints toriques de tous les composants sont endommagés et les remplacer, si nécessaire.
7. Laisser sécher ou essuyer le couvercle de la cuve et tous les composants.
8. Installer les chicanes et le diffuseur de gaz propres et secs dans un couvercle de la cuve également propre et sec.
9. Ranger le couvercle de la cuve à un endroit propre et protégé (p.ex. contre une chute éventuelle ou d'autres endommagements) s'il n'est pas utilisé pour la prochaine culture.

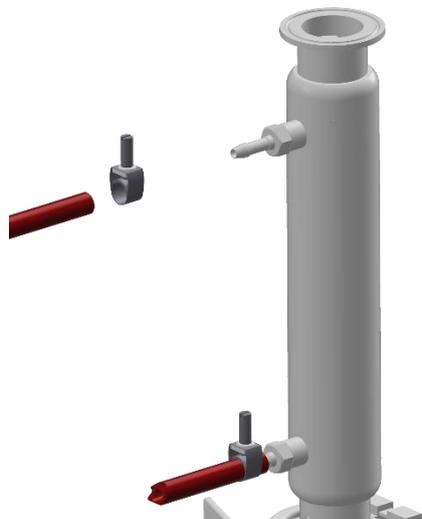
11.4 Nettoyer le condenseur de gaz de sortie

Pour bien nettoyer le condenseur de gaz de sortie, il est possible de retirer son corps de chicane. Pour le démontage et le nettoyage du condenseur de gaz de sortie, procéder comme suit :

Procédure



1. Ouvrir l'attache entre le filtre de gaz de sortie et le condenseur de gaz de sortie.
2. Retirer l'attache et le joint plat pour le montage ultérieur.



3. Desserrer les colliers de serrage et retirer les tuyaux de pression rouges pour l'entrée et la sortie de l'eau du condenseur de gaz de sortie.

4. Retirer les attaches et le joint plat entre le condenseur de gaz de sortie et la bride de raccordement du couvercle de la cuve de la même manière que pour le filtre de gaz de sortie.

Nettoyage et maintenance



5. Retirer avec précaution le corps de chicane du condenseur de gaz de sortie.

6. Placer le condenseur de gaz de sortie et le corps de chicane dans du 0,1 N NaO pendant 4 heures.
7. Rincer ensuite soigneusement les deux pièces à l'eau.
8. Placer les deux pièces dans un bain à ultrasons pendant 2 à 5 minutes.
9. Rincer ensuite soigneusement les deux pièces à l'eau distillée.
10. Laisser les deux pièces sécher sur une surface propre, puis les réassembler.

11.5 Nettoyer les flacons de réactif, tuyaux et composants

Les flacons et tuyaux de réactif sont autoclavés séparément avant le nettoyage. Après l'autoclavage et un temps de refroidissement suffisant :

Procédure

1. Vider avec précaution les flacons de réactif et éliminer le contenu suivant les réglementations internes.
2. Rincer minutieusement les flacons de réactif et les tuyaux, ainsi que des composants comme les aiguille d'inoculations, les vannes « Push Valves » etc. avec de l'eau.
3. Vérifier si les tuyaux en silicone et les tuyaux des pompes sont endommagés, et les remplacer en cas de besoin.

Nettoyage et maintenance



INFORMATION

Suivant les réglementations internes les tuyaux doivent être remplacés après chaque utilisation.

4. Vérifier si les flacons de réactif et leurs composants sont endommagés, et les remplacer si nécessaire.
5. Vérifier l'absence de dommages sur tous les joints toriques des composants et joints de couvercle au niveau des flacons de réactif, et les remplacer si nécessaire.
6. Laisser sécher les flacons de réactif, tuyaux et composants sur un support propre.

11.6 Nettoyer les sondes

Le nettoyage et la maintenance des différentes sondes sont décrits dans la documentation séparée des différents fabricants de sondes. Lisez ces instructions et suivez les instructions qui s'y trouvent.

Les sondes du fabricant de l'appareil (antimousse et niveau) sont nettoyées et maintenues comme les composants, par exemple les aiguilles d'inoculation et les vannes « Push Valve ». Lorsqu'elles ne sont pas utilisées, ces sondes doivent être stockées propres et sèches.

11.7 Nettoyer les surfaces de l'armoire et de la console de commande

Au besoin, nettoyer les surfaces de l'armoire et la console de commande.



PRECAUTION

Respecter les classes de protection IP43 (armoire de commande) et IP66 (console de commande) pendant le nettoyage !

Procéder comme suit :

Procédure

1. S'assurer que l'appareil est mis hors tension via l'interrupteur principal, le cas échéant, mettre hors tension.
2. Couper l'appareil de l'alimentation électrique.
3. Essuyer les surfaces de l'armoire et la console de commande à l'aide d'un tissu humide

Nettoyage et maintenance

- Au besoin, utiliser un désinfectant approprié (non agressif !).
4. Essuyer l'écran de la console de commande avec un chiffon adapté aux écrans d'ordinateur.

11.8 Plan de maintenance



AVERTISSEMENT

Le non respect du plan de maintenance comporte des risques considérables.

Le respect du plan de maintenance est de la responsabilité de l'utilisateur, son non respect entraîne l'exclusion de responsabilité (voir Conditions Générales).

Les rubriques ci-après décrivent les travaux de maintenance indispensables pour assurer l'utilisation optimale et sans dysfonctionnement de l'appareil.

Si une usure importante est constatée lors des contrôles de routine, rapprocher les intervalles de maintenance autant que les signes d'usure observés le nécessitent.

Pour toute question relative aux travaux et à la périodicité de maintenance, contacter le fabricant.

A effectuer par l'opérateur

Intervalle	Travail de maintenance
Avant chaque opération	Vérifier les tuyaux et les raccords de tuyaux.
	Vérifier tous les joints toriques et joints. Au besoin, les remplacer.
	Vérifier que les flacons de réactif et tout d'autre outil de travail en verre ne sont pas endommagés, les remplacer si nécessaire.
	Lubrifier le joint mécanique d'étanchéité.
	Vérifier les filtres à air avec l'appareil de test de filtre, si présent
Après chaque culture	Stériliser la cuve, le couvercle de cuve, tous les composants ainsi que les flacons et tuyaux de réactif et les nettoyer ensuite. Remplacer les tuyaux en silicone par mesure préventive (en fonction des applications)
Après 20 à 50 stérilisations (recommandation)	Remplacer les filtres à air. Si nécessaire, raccourcir l'intervalle de maintenance.
Tous les 6 mois	Remplacer les tuyaux de pompes et les tuyaux en silicone des flacons de réactif.
Au besoin	Essuyer les surfaces de l'armoire et de la console de commande.

Nettoyage et maintenance

A effectuer par du personnel qualifié

Intervalle	Travail de maintenance
Tous les 6 mois	Remplacer tous les joints toriques et joints en caoutchouc. Si nécessaire, raccourcir l'intervalle de maintenance.
	Vérifier la fonctionnalité des lignes de mesure (température, pH, etc.), utiliser un simulateur si possible.
	Vérifier le bon fonctionnement des soupapes de sécurité conformément aux indications du fabricant des soupapes de sécurité.
Annuellement	Remplacer le/les joint(s) plat(s), la/les membrane(s) de vanne, le joint de l'hublot d'observation de la cuve.
Au besoin	Remplacer des tuyaux, des raccords de tuyaux.
Selon les prescriptions nationales concernant les soupapes de sécurité	Faire contrôler les soupapes de sécurité par un organisme externe compétent, conformément aux prescriptions nationales en vigueur.

A effectuer par un technicien du service après-vente INFORS HT

Intervalle	Travail de maintenance
Annuellement (recommandation)	Maintenance complète de l'appareil.
Si défectueux ou selon l'intervalle de maintenance défini par l'exploitant	Remplacer le joint mécanique d'étanchéité.



INFORMATION

Pour obtenir des informations détaillées sur l'entretien et la maintenance des pièces de montage et des accessoires d'autres fabricants, il convient de se reporter aux documents des fabricants concernés et de suivre les instructions qui y figurent. Cela vaut en particulier pour les soupapes de sécurité.

11.9 Joint mécanique d'étanchéité

11.9.1 Informations importantes concernant le joint mécanique d'étanchéité

Remplir de glycérine

En fonctionnement, une petite quantité de glycérine est toujours utilisée pour la lubrification du joint mécanique d'étanchéité. En conséquence, remplir régulièrement la chambre, p. ex. après quelques cultures ou lors du nettoyage du couvercle. Si le joint mécanique d'étanchéité est en bon état, de la glycérine sort du trop-plein après un rajout d'une petite quantité.

Nettoyage et maintenance

Coloration glycérine

En raison de l'usure normale du joint mécanique d'étanchéité, la glycérine se colore en sombre, ce qui se voit dans le tuyau en silicone, même après une brève période de fonctionnement de l'arbre d'agitation. Cette coloration est tout à fait normale et ne peut être considérée comme signe d'usure avancée du joint mécanique d'étanchéité.

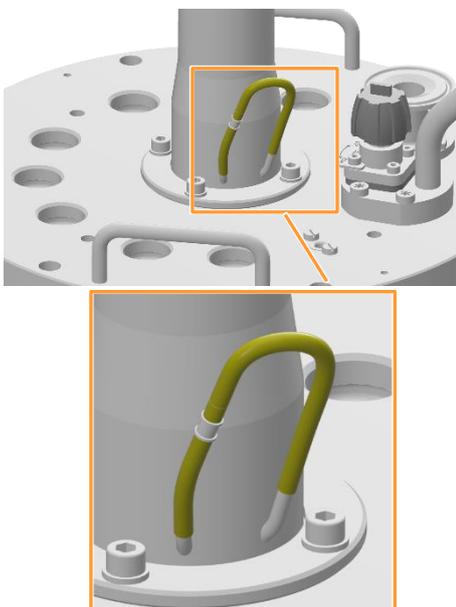
Perte de glycérine

S'il y a de fortes pertes en glycérine pendant une culture ou entre des cultures, ceci peut indiquer que le joint mécanique d'étanchéité est mal réglé ou endommagé. Une forte perte en glycérine peut se voir soit au fait qu'après avoir rajouté de la glycérine, sa consommation est considérablement plus élevée, soit au fait que la solution de culture devient plus sombre en raison de la glycérine qui a coulé le long de l'arbre d'agitation.

Remplacement du joint mécanique d'étanchéité

Si une perte importante de glycérine se produit, un technicien du service après-vente INFORS HT doit vérifier si le joint mécanique d'étanchéité doit être remplacé.

11.9.2 Lubrification du joint mécanique d'étanchéité



Le tuyau en silicone en deux parties sur le fond du moyeu d'entraînement du couvercle doit toujours être rempli de liquide (glycérine) pour garantir la lubrification du joint mécanique d'étanchéité.

! PRECAUTION

Un joint mécanique d'étanchéité non lubrifié sera détruit s'il tourne à sec.

Procédure

1. Retirer la partie longue du tuyau de couplage de la partie courte du tuyau.

Nettoyage et maintenance

2. Remplir une seringue de glycérine.
3. Insérer la seringue dans l'embout de tuyau ouvert.
4. Injecter la glycérine dans le tuyau.
5. Enficher la partie longue du tuyau sur le couplage de la partie courte du tuyau.

Le cas échéant, essuyer la glycérine qui aura coulé.

Anomalies

12 Anomalies

Ce chapitre décrit les causes possibles des éventuelles anomalies, ainsi que les travaux nécessaires pour les corriger. Si une anomalie survient à plusieurs reprises, rapprocher les intervalles de maintenance en fonction de l'utilisation réelle. Si une anomalie ne peut pas être corrigée à l'aide des consignes ci-après, contacter le fabricant ou le revendeur agréé.

12.1 Anomalies appareil de base et console de commande

Anomalie		
L'appareil ne fonctionne pas, le voyant vert de fonctionnement n'est pas allumé, l'écran de la console de commande reste sombre.		
Cause possible	Dépannage	Par
L'appareil n'est pas mis sous tension.	Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur principal.	Opérateur
L'alimentation électrique de l'appareil est coupée.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérifier que les connecteurs sont bien enfilés. ■ Vérifier le raccordement secteur. 	Opérateur
Le disjoncteur s'est déclenché.	Ouvrir l'armoire de commande. Allumer les deux disjoncteurs. En cas de nouveau déclenchement, contacter un technicien du service après-vente INFORS HT.	Électricien qualifié

Anomalie		
Le voyant vert de fonctionnement s'allume, l'écran de la console de commande reste sombre.		
Cause possible	Dépannage	Par
L'écran de la console de commande n'est pas mis sous tension.	Mettre l'écran de la console de commande sous tension à l'aide du bouton MARCHE/ARRET du moniteur.	Opérateur
Le câble d'alimentation électrique n'est pas connecté à la console de commande.	Brancher le câble d'alimentation électrique au connecteur CC de la console de commande.	Opérateur

Anomalie		
Aucune communication entre l'appareil et la console de commande (<i>Alarme no communication</i>)		
Cause possible	Dépannage	Par
Le câble bus iDDC (câble de l'écran) n'est pas connecté à la console de commande.	Brancher le câble bus iDDC au port COM1 (marqué RS-485) de la console de commande.	Opérateur
Le câble bus iDDC (câble de l'écran) n'est pas connecté au contrôleur de l'armoire de commande.	Ouvrir l'armoire de commande. Brancher le câble bus iDDC (câble de l'écran) au contrôleur.	Électricien qualifié

Anomalies

12.2 Anomalies du système d'entraînement

Anomalie		
Le moteur ne démarre pas.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre <i>Stirrer</i> (turbine) n'est pas activé.	Activer le paramètre <i>Stirrer</i> .	Opérateur
Valeur de consigne du paramètre <i>Stirrer</i> (turbine) = 0.	Régler une valeur de consigne > 0. Vérifier la valeur de <i>Dead Band</i> (zone morte) dans le paramètre option <i>PID</i> : doit avoir la valeur 0.	Opérateur
Le paramètre pO_2 est activé et réglé sur la régulation de l'oxygène via le système d'agitation (option <i>Cascade</i> dans le paramètre pO_2).	Désactiver l'option <i>Cascade</i> et tester la fonction via le paramètre <i>Stirrer</i> (turbine).	Opérateur

Anomalie		
Le moteur ne démarre pas, paramètre <i>Stirrer</i> (turbine) allumé, cascade (option <i>Cascade</i>) en pO_2 n'est pas activé.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le câble du moteur n'est pas correctement raccordé.	Raccorder correctement le câble du moteur.	Personnel qualifié
Moteur surchauffé ou il ne dispose pas suffisamment de tension secteur.	Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur principal. Attendre env. 20 secondes. Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur principal. Si ça ne marche pas, voir ci-dessous :	Opérateur
	Désactiver le paramètre <i>Stirrer</i> (turbine). Ouvrir l'armoire de commande et vérifier l'affichage LED de la commande du moteur : <ul style="list-style-type: none"> ■ Code erreur M : Moteur surchauffé ■ Code erreur Z : tension secteur basse. Appuyer sur la touche Reset du convertisseur de fréquence. Fermer l'armoire de commande. Activer le paramètre <i>Stirrer</i> (turbine).	Électricien qualifié

Anomalie		
Le contrôle du moteur est fluctuant/irrégulier.		
Cause possible	Dépannage	Par
Les réglages dans l'option <i>PID</i> du paramètre <i>Stirrer</i> (turbine) sont incorrects.	Restaurer les réglages PID par défaut !	Opérateur

12.3 Anomalies du système de régulation thermique

Anomalie		
Pas de régulation de la température.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le réglage de la température n'est pas activé.	Activer le paramètre <i>Temperature</i> .	Opérateur
Le paramètre <i>Stirrer</i> (système d'agitation) n'est pas activé et/ou valeur de consigne du paramètre = 0.	Activer le paramètre, régler la valeur de consigne > 0 si nécessaire.	Opérateur

Anomalie		
Pas de refroidissement ou refroidissement insuffisant.		
Cause possible	Dépannage	Par
Pas d'arrivée d'eau ou arrivée insuffisante.	Vérifier l'alimentation en eau et ouvrir éventuellement le robinet d'alimentation.	Opérateur
Le <i>Neg. factor</i> (facteur négatif) dans l'option <i>PID</i> au paramètre <i>Temperature</i> est incorrect.	Vérifier le <i>Neg. factor</i> (facteur négatif) de l'option <i>PID</i> : La valeur doit être positive.	Opérateur

Anomalie		
Variations de température.		
Cause possible	Dépannage	Par
Mauvais réglages du PID	Vérifier les réglages PID (option de paramètre <i>PID</i>) et les corriger, le cas échéant (en particulier <i>P-Term</i>).	Opérateur

Anomalie		
L'alarme <i>no water detected in temperature control system, refill failed</i> (pas d'eau détectée, échec du remplissage) La régulation de température s'éteint, la pompe de circulation et le chauffage sont désactivés, le processus actif continue.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le circuit de régulation thermique n'est pas rempli.	Remplir le circuit de régulation thermique (comme décrit dans « Process Sequences » de la documentation technique de l'appareil).	Personnel qualifié

Anomalies

Anomalie		
Affichage de la température négatif.		
Cause possible	Solution	Par
Rupture de câble ou autre défaut du câble de la sonde température.	Remplacer la sonde température.	Technicien du service après-vente INFORS HT

12.4 Anomalies du système de pH

Anomalie		
Pas d'affichage du pH ou affichage erroné. Systèmes de mesure numériques : Message d'erreur ERROR au lieu de la valeur réelle.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le câble de la sonde n'est pas ou mal raccordé.	Raccorder correctement le câble de la sonde.	Opérateur
<u>Système de mesure analogique</u> : La fonction <i>Temp. Compens.</i> (compensation thermique) est désactivé.	Activer la fonction dans l'option <i>Setpoint</i> du paramètre <i>pH</i> .	Opérateur
Dérive du pH pendant une longue culture	Réétalonner le pH avec des valeurs de mesure externes ou effectuer un étalonnage du produit.	Opérateur
La sonde pH est défectueuse.	Tester l'étalonnage avec un tampon pH 4 et pH 7. <u>Systèmes de mesure numériques</u> : Tenir compte du message d'erreur lors de l'appel du menu d'étalonnage (<i>Show Sensor Status</i>). Au besoin, régénérer ou remplacer la sonde en question. Consulter la documentation du fabricant de la sonde !	Opérateur

Anomalies

Anomalie		
Aucune régulation du pH		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre <i>pH</i> n'est pas activé.	Activer le paramètre <i>pH</i> .	Opérateur
Réglage incorrect de la zone morte dans PID	Vérifier la zone morte (<i>Dead Band</i> dans l'option de paramètre <i>PID</i>) : désactiver ou régler sur une valeur basse.	Opérateur
Pas d'ajout de réactif (acide et base)	Vérifier les flacons de réactif : au besoin, les remplir. Vérifier les raccords de tuyau entre les flacons de réactif et la cuve : au besoin, les raccorder correctement. Le cas échéant, ouvrir/retirer les pinces pour tuyaux souples. Ouvrir les vannes « push valve ».	Opérateur
La pompe (base/acide) ne fonctionne pas correctement.	Vérifier le fonctionnement de la pompe à l'aide de l'interrupteur à bascule. Vérifier le type de tuyau et, le cas échéant, le remplacer.	Opérateur

Anomalie		
Le pH fluctue ou des acides et des bases sont ajoutés en continu et par intermittence.		
Cause possible	Dépannage	Par
Les réglages PID sont erronés dans le paramètre <i>pH</i>	Vérifier les réglages PID (option de paramètre <i>PID</i>) et les corriger, le cas échéant. Modifier le facteur proportionnel spécial (<i>Prop. Term</i>) ou le réglage <i>Zone morte</i> .	Opérateur
Concentration incorrecte du réactif : concentration trop basse ou trop élevée.	Vérifier la concentration de réactif. Au besoin, l'ajuster : 0,1 mol à 2,0 mol.	Opérateur

Anomalies

12.5 Anomalies du système de pO₂

Anomalie		
Pas d'affichage du pO ₂ ou affichage incorrect. Systèmes de mesure numériques : message d'erreur ER-ROR au lieu de la valeur réelle.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le câble de la sonde n'est pas ou mal raccordé.	Raccorder correctement le câble de la sonde.	Opérateur
<u>Système de mesure analogique</u> : La sonde pO ₂ n'est pas polarisée.	Polariser la sonde pO ₂ .	Opérateur
Sonde pO ₂ défectueuse.	Contrôler l'étalonnage. <u>Systèmes de mesure numériques</u> : Tenir compte du/des message(s) d'erreur lors de l'appel du menu d'étalonnage (<i>Show Sensor Status</i>). Au besoin, remplacer la sonde pO ₂ . Consulter la documentation du fabricant de la sonde !	Opérateur

Anomalie		
Aucune régulation du pO ₂ .		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre pO ₂ et/ou les paramètres en cascade ne sont pas activés.	Activer les paramètres.	Opérateur
Mauvais réglages des cascades.	Vérifier les réglages des cascades et les modifier le cas échéant.	Opérateur
Pas d'amenée de gaz dans la cuve.	Voir les anomalies du système d'injection de gaz.	Opérateur

Anomalie		
Régulation du pO ₂ instable..		
Cause possible	Dépannage	Par
Réglages PID erronés dans le paramètre pO ₂ .	Vérifier les réglages PID (option de paramètre <i>PID</i>) et les corriger, le cas échéant. Facteur proportionnel spécial (<i>Prop. Term</i>) et zone morte (<i>Dead Band</i>). La valeur dans la zone morte doit être 0 (zéro).	Opérateur

Anomalies

12.6 Anomalies régulation antimousse

Anomalie		
La mousse n'est pas détectée		
Cause possible	Dépannage	Par
Les câbles de la sonde sont mal raccordés	Raccorder correctement les câbles de la sonde	Opérateur

Anomalie		
De la mousse est fréquemment ou constamment détectée.		
Cause possible	Dépannage	Par
Les câbles de la sonde sont mal raccordés.	Raccorder correctement les câbles de la sonde.	Opérateur
L'isolation de la sonde antimousse est endommagée.	Remplacer l'isolation de la sonde.	Opérateur

Anomalie		
La pompe antimousse ne fonctionne pas		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre Antimousse (<i>Antifoam</i>) n'est pas activé.	Activer les paramètres.	Opérateur
La durée de dosage (<i>DOSE TIME</i>) au paramètre Antimousse (<i>Antifoam</i>) = 0 (zéro).	Régler une durée de dosage > 0 (zéro).	Opérateur

Anomalie		
Pas d'ajout ou ajout insuffisant d'agent antimousse.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le flacon de réactif est vide	Remplir le flacon de réactif.	Opérateur
Antimousse incorrect raccordé ou concentration incorrecte de l'agent antimousse utilisée.	Remplacer l'agent antimousse.	Opérateur
Le tuyau est bloqué ou coincé.	Vérifier le tuyau entre le flacon de réactif et la cuve : le cas échéant, les raccorder correctement. Le cas échéant, ouvrir/retirer les pinces pour tuyaux souples.	Opérateur
La vanne « push valve » est fermée.	Ouvrir la vanne « push valve ».	Opérateur
La pompe antimousse ne fonctionne pas	Vérifier le fonctionnement de la pompe à l'aide de l'interrupteur à bascule. Vérifier le type de tuyau, le cas échéant, le remplacer.	Opérateur

Anomalies

12.7 Anomalies Feed et pompe

Anomalie		
Pas d'ajout ou ajout insuffisant de liquide par la pompe d'ajout de substrat.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre <i>Feed</i> n'est pas activé.	Activer le paramètre <i>Feed</i> .	Opérateur
Valeur de consigne du paramètre <i>Feed</i> = 0 (zéro).	Régler une valeur de consigne > 0 (zéro).	Opérateur
Le flacon de réactif est vide.	Remplir le flacon de réactif.	Opérateur
Le tuyau est bloqué ou coincé.	Vérifier le tuyau entre le flacon de réactif et la cuve : le cas échéant, les raccorder correctement. Le cas échéant, ouvrir/retirer les pinces pour tuyaux souples.	Opérateur
La vanne « push valve » est fermée.	Ouvrir la vanne « push valve ».	Opérateur
La/les vanne(s) de la ligne d'ajout de substrat restérilisable est/sont fermée(s).	Ouvrir les vannes 13.16.01 (cuve ligne d'ajout de substrat restérilisable) et 13.16.04 (flacon ligne d'ajout de substrat restérilisable).	Opérateur
La pompe ne fonctionne pas.	Vérifier le fonctionnement de la pompe à l'aide de l'interrupteur à bascule. Vérifier le type de tuyau, le cas échéant, le remplacer.	Opérateur

12.8 Anomalies du système d'injection de gaz

Anomalie		
Pas d'injection de gaz		
Cause possible	Dépannage	Par
L'alimentation de gaz côté bâtiment est coupée.	Stopper le bioréacteur. Vérifier l'alimentation de gaz côté bâtiment. L'ouvrir le cas échéant.	Opérateur
<p>Selon la configuration disponible pour l'injection des gaz :</p> <p>le rotamètre nest pas ouvert</p> <p>Et/ou : Le/les paramètre(s) <i>Flow</i> ne sont pas activés.</p> <p>Et/ou : Valeur de consigne dans le/les paramètre(s) <i>Flow</i> = 0.</p> <p>ou : Les paramètres <i>GMFlow</i> = 0 et/ou <i>GasMix</i> ne sont pas activés.</p>	<p>Ouvrir lentement la vanne du rotamètre.</p> <p>Et/ou : Activer le/les paramètre(s) <i>Flow</i>.</p> <p>Et/ou : Régler la valeur de consigne aux paramètres <i>Flow</i> > 0.</p> <p>ou : Régler le paramètre <i>GMFlow</i> > 0 et activer <i>GasMix</i>.</p>	Opérateur
De l'air entrant s'échappe par des vannes rotatives non utilisées au niveau des filtres.	Fermer les vannes rotatives non utilisées sur les filtres d'entrée d'air et de gaz de sortie.	Opérateur
Le filtre d'entrée d'air est bouché.	Remplacer le filtre d'entrée d'air dans des conditions stériles.	Opérateur

Anomalie		
Le taux d'injection de gaz souhaité n'est pas atteint		
Cause possible	Dépannage	Par
Le filtre d'air entrant ou le filtre de gaz de sortie sont bouchés.	Remplacer le filtre dans des conditions stériles	Opérateur
Pression de raccordement de gaz (air) incorrecte	Vérifier la pression de raccordement, la régler correctement le cas échéant	Opérateur

Anomalies

Anomalie		
Augmentation soudaine des pertes par évaporation dans la cuve		
Cause possible	Dépannage	Par
Le condenseur de gaz de sortie ne refroidit pas.	Vérifier l'alimentation en eau du condenseur de gaz de sortie. Le cas échéant la rétablir. S'assurer que la vanne 01.06.06 est en mode automatique et activée : Cooler dans le menu principal <i>Main</i> sur <i>AUTO</i> , écriture verte = <i>Exit gas Cooler</i> dans le sous-menu <i>Valves</i> sur ON.	Opérateur

12.9 Comportement de l'appareil en cas d'interruption de courant

Si l'alimentation électrique de l'appareil est interrompue pendant un processus de culture en cours (par exemple en utilisant l'interrupteur principal ou en cas de panne de courant), toutes les valeurs de consigne des paramètres restent enregistrées.

Après le rétablissement de l'alimentation électrique, un processus de culture interrompu est automatiquement poursuivi avec les dernières valeurs de consigne enregistrées. Tous les autres processus restent arrêtés.

Le fait qu'une interruption de courant se soit produite est indiqué par l'alarme du système *Restart after power failure* (Redémarrage après une panne de courant). Toutefois, la durée de l'événement ne peut être déterminée à partir de l'alarme.

12.10 Retour pour réparation

Si, après avis du SAV du fabricant, il s'avère qu'une panne ne peut pas être réparée sur place, l'exploitant doit renvoyer l'appareil en réparation chez le fabricant.



INFORMATION

Lors du retour de l'appareil, les pièces ou les accessoires pour la réparation, il est nécessaire pour la sécurité de toutes les personnes impliquées et exigé par la loi qu'une déclaration de décontamination juridiquement. Voir les détails au chapitre principal « Sécurité et responsabilité », chapitre « Déclaration de conformité ».

13 Démontage et élimination

À la fin de la durée de vie de l'appareil, celui-ci doit être démonté et éliminé en accord avec les réglementations relatives à la protection de l'environnement.



INFORMATION

Lors du retour de l'appareil pour le démontage ou l'élimination, il est nécessaire pour la sécurité de toutes les personnes impliquées et exigé par la loi qu'une déclaration de décontamination juridiquement. Voir les détails au chapitre principal « Sécurité et responsabilité », chapitre « Déclaration de conformité ».

13.1 Démontage

Avant de commencer le démontage :

- Éteindre l'appareil et prendre les mesures nécessaires pour empêcher une remise sous tension.
- Séparer physiquement l'appareil de sa source d'énergie et évacuer l'énergie résiduelle.
- Retirer et éliminer les adjuvants et les consommables ainsi que les autres matériaux utilisés conformément aux réglementations relatives à la protection de l'environnement.

Nettoyer les modules et les pièces dans les règles de l'art et les démonter en observant les prescriptions locales applicables concernant la sécurité et la santé au travail ainsi que la protection de l'environnement. Si possible, trier les matériaux.

Démontage et élimination

13.2 Élimination

Si aucun accord de reprise ou d'élimination n'a été conclu, recycler les composants démontés comme suit :

- Mettre les métaux à la casse.
- Donner les éléments en plastique à recycler.
- Éliminer les autres composants en les triant selon les caractéristiques des matériaux.



AVERTISSEMENT

Les déchets électriques et électroniques, les lubrifiants et les autres adjuvants sont considérés comme des déchets dangereux et doivent être éliminés uniquement par une entreprise spécialisée agréée !

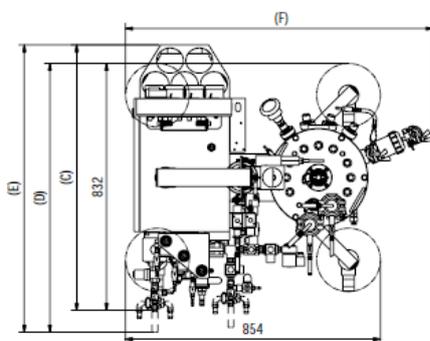
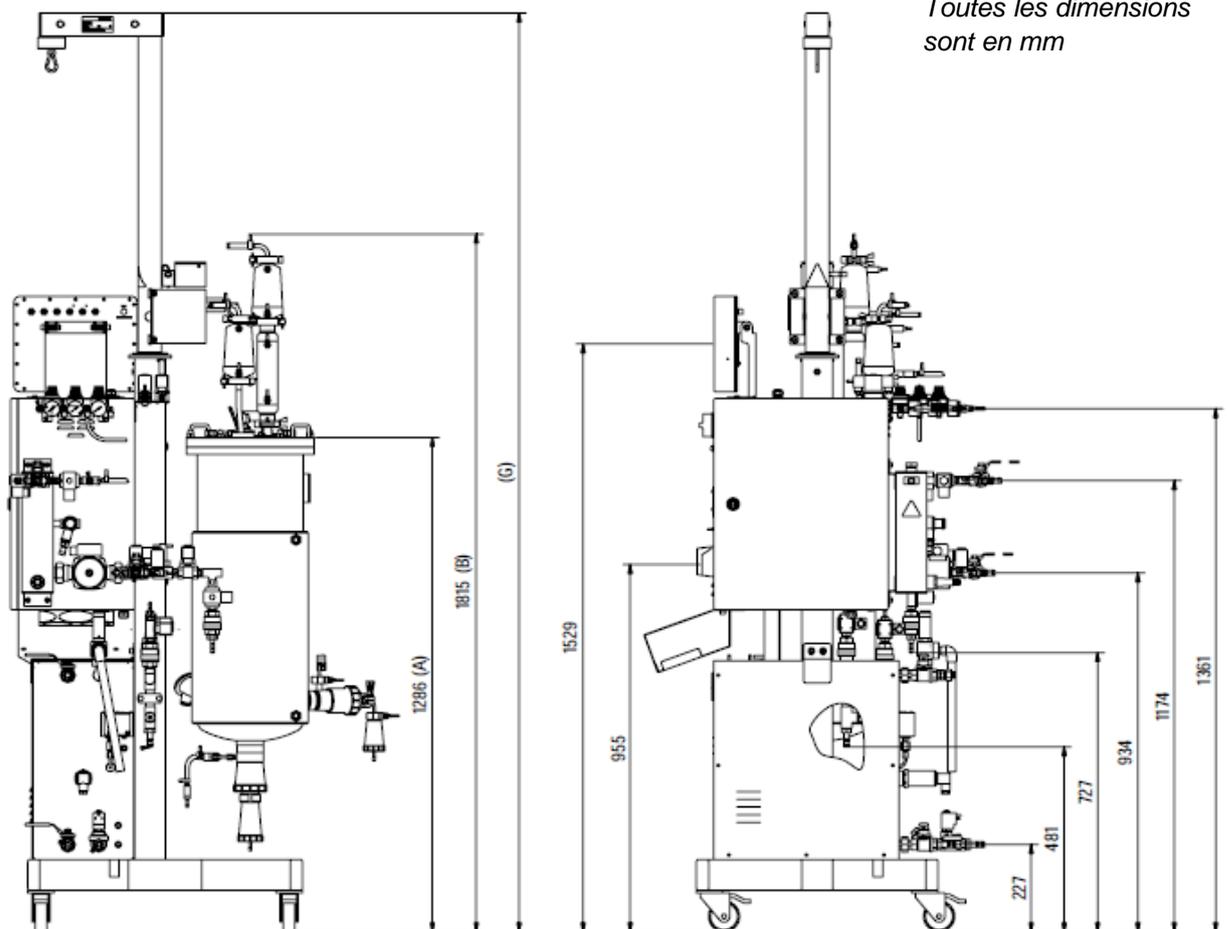
Pour l'élimination, les unités du système doivent être démontées en groupes de matériaux individuels. Les matériaux doivent être éliminés conformément à la législation nationale et locale.

Les autorités locales compétentes ou les entreprises spécialisées peuvent fournir des informations sur l'élimination des déchets en accord avec les réglementations relatives à la protection de l'environnement.

Si aucune disposition spécifique n'est convenue pour la reprise, les appareils Infors peuvent être retournés au fabricant avec le certificat de décontamination nécessaire, afin qu'il procède à l'élimination.

14 Données techniques

14.1 Dimensions



Dimensions avec options

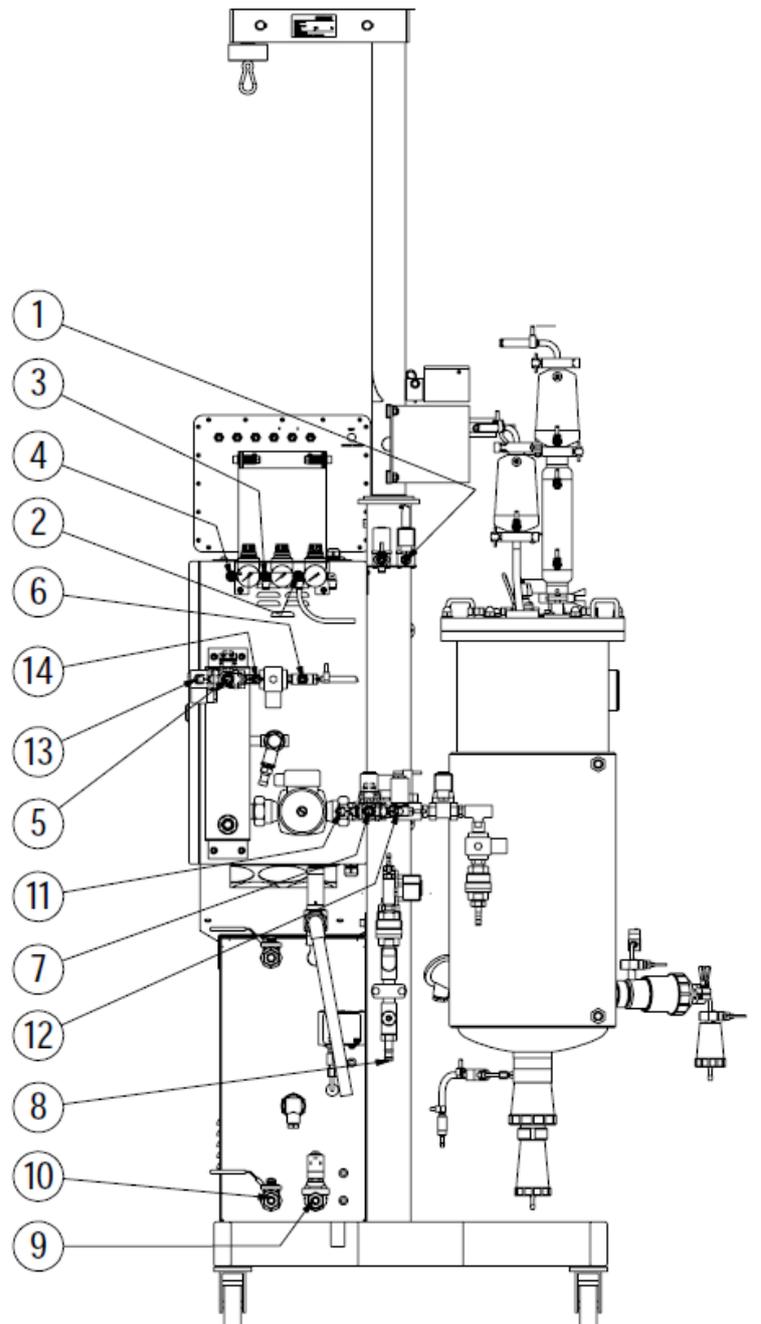
Mesure de poids	A = 1308 / B = 1838
Générateur de vapeur	C = 876
Commutation eau de ville / eau refroidie	D = 872
Commutation eau de ville / eau refroidie et générateur de vapeur	E = 934
Vanne de prélèvement	F = 1017
Équipement de levage pour couvercle de la cuve	G = 2391

Données techniques

14.2 Raccords

14.2.1 Vue d'ensemble

- 1 Gaz de sortie
- 2 Arrivée N₂
- 3 Arrivée O₂
- 4 Arrivée air
- 5 Sortie eau de la ville
- 6 Arrivée vapeur pure
- 7 Arrivée eau de la ville
- 8 Sortie condensat (contaminé)
- 9 Arrivée eau générateur de vapeur (option)
- 10 Sortie eau générateur de vapeur (option)
- 11 Arrivée eau de la ville (option)
- 12 Arrivée eau refroidie (option)
- 13 Sortie eau de la ville (option)
- 14 Sortie eau refroidie (option)



Données techniques

14.2.2 Valeurs de raccordement

Pos.	Raccordement	Type de raccordement	Valeur de raccordement
1	Gaz de sortie	Tétine pour tuyau DN13	(sans contre-pression)
2	Arrivée N ₂	Tétine pour tuyau DN8	3,0 à 6,0 bar
3	Arrivée O ₂	Tétine pour tuyau DN8	3,0 à 6,0 bar
4	Arrivée air	Tétine pour tuyau DN8	3,0 à 6,0 bar
5	Sortie eau de la ville	Tétine pour tuyau DN13	(sans contre-pression)
6	Arrivée vapeur pure	Tétine pour tuyau DN13	2 ± 0,2 bar
7	Arrivée eau de la ville	Tétine pour tuyau DN13	2,0 ± 0,5 bar
8	Sortie condensat (contaminé)	Tétine pour tuyau DN6	(sans contre-pression)
9	Arrivée eau générateur de vapeur (option)	Tétine pour tuyau DN13	min. 3,0 bar
10	Sortie eau générateur de vapeur (option)	Tétine pour tuyau DN13	Non raccordée
11	Arrivée eau de la ville (option)	Tétine pour tuyau DN13	2,0 ± 0,5 bar
12	Arrivée eau refroidie (option)	Tétine pour tuyau DN13	2,0 ± 0,5 bar
13	Sortie eau de la ville (option)	Tétine pour tuyau DN13	(sans contre-pression)
14	Sortie eau refroidie (option)	Tétine pour tuyau DN13	(sans contre-pression)

Valeurs de raccordement électrique bioréacteur

Variante	Tension	Plage de fréquences	Courant nominal max.	Courant de décharge
230 V / 50 Hz	230 V (± 5 %) ; 1 phase L1 + N (neutre) + PE (terre)	50 Hz	16 A	> 3,5 mA
200 à 230 V / 60 Hz	230 V (± 5 %) ; 1 phase L1 + N (neutre) + PE (terre)	60 Hz	16 A	> 3,5 mA

Valeurs de raccordement électrique générateur de vapeur (en option)

Type	Tension	Plage de fréquences	Courant nominal max.	Fiche
6 kW	400 V (± 5 %); 3 phases L1 + L2 + L3 + N (neutre) + PE (terre)	50 / 60 Hz	14 A	CEE16/5
10 kW	400 V (± 5 %); 3 phases L1 + L2 + L3 + N (neutre) + PE (terre)	50 / 60 Hz	25 A	CEE32/5

Données techniques

14.3 Spécifications

14.3.1 Armoire de commande

Indication	Valeur	
Dimensions	L = 320 mm P = 450 mm H = 550 mm	
Protection	IP43	
Matériau	1.4301	
Pompes péristaltiques	Standard	<i>Acid (acide), Base (base), Antifoam (antimousse), numérique Feed, analogique</i>
	Option	<i>Feed 2, Feed 3</i>

14.3.2 Console de commande

Indication	Valeur
HMI	Écran tactile couleur 12"
Protection	IP 66

14.3.3 Cuve

Tailles de cuve

Volume total (TV)	Volume utile (AV)		Volume total (TV) enveloppe de cuve
	Max.	Min.	
15 l	10 l	3,0 l	1,3 l
30 l	20 l	5,3 l	2,0 l
42 l	30 l	6,0 l	3,1 l

Dimensions

TV Cuve	Hauteur ¹⁾	Ø intérieur	Rapport H/D
15 l	508 mm	200 mm	2,5 : 1
30 l	646 mm	250 mm	2,5 : 1
42 l	761 mm	267 mm	2,9 : 1

¹⁾ Sans couvercle et vanne de récolte/prélèvement

Données techniques

Toutes les tailles de cuve	
Plage de températures	Intérieur de la cuve : -10 à +150 °C Enveloppe de cuve : -10 à +150 °C
Plage de pression	Intérieur de la cuve : -1 à +3 bars Enveloppe de cuve : -1 à +3 bars
Cycles de charge autorisés	Cuve : 12860 Enveloppe de cuve : 85289
Matériau/surface entrant en contact avec le produit	Acier inoxydable 1.4404 ou 1.4435 = AISI 316L Surface Ra ≤ 0,6 µm, électropolie
Matériau/surface n'entrant pas en contact avec le produit	Acier inoxydable 1.4301 = AISI 304 Surface Ra ≤ 1,0 µm, électropolie
Accessoires	Hublot d'observation (115 x 15 mm) Plaque du fabricant 4 chicanes (tôles de déflexion), démontables Diffuseur de gaz annulaire

Ports et manchons Ingold

Port couvercle de la cuve	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Tri-Clamp ISO DN25/1, Ø du raccord = 50,5 mm (gaz de sortie)	1	1	1
Tri-Clamp ISO DN08, Ø du raccord = 50,5 mm (amenée d'air/gaz)	1	1	1
Ø 19 mm (Rd28x1/8")	8	8	9
Ø 10 mm (sonde température)	1	1	--
Manchons Ingold	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Ø 25 mm, incliné (15°)	2	3	4
Ø 25 mm, droit	1	1	1

Vanne de récolte/prélèvement 05.12.01

Ø intérieur	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Récolte	8 mm	8 mm	25 mm
Prélèvement	8 mm	8 mm	4 mm

Données techniques

14.3.4 Température

Indication		Valeur	
Chauffage		Chauffage électrique ou chauffage à la vapeur ¹⁾	
Refroidissement	Standard	Eau de ville / système d'eau de refroidissement (côté de l'exploitant)	
	Option	Commutation de l'eau de ville à l'eau refroidie par des robinets à boisseau sphérique à 3 voies	
		Refroidisseur à circulation séparé	
Stérilisation		Automatique avec vapeur (pure) ¹⁾	
Sonde, Pt-100	Cuve TV de 15 l	Catégorie B, 1/3 DIN	
	Cuve TV de 30 l	Catégorie B, 1/3 DIN	
	Cuve TV de 42 l	Catégorie A, 1/3 DIN	
Plage de températures	Stérilisation	110 °C à 125 °C	
	Culture ²⁾	20 °C à +79 °C	
Précision de la température mesure & régulation (culture)		± 0,3 °C à ≤ 60 °C ± 0,5 °C à > 60 °C	

¹⁾ Au choix via l'alimentation en vapeur côté exploitant ou avec un générateur de vapeur intégré en option.

²⁾ La température minimale dépend de la température ambiante, du système de refroidissement utilisé, de la vitesse d'agitation et de la viscosité du milieu.

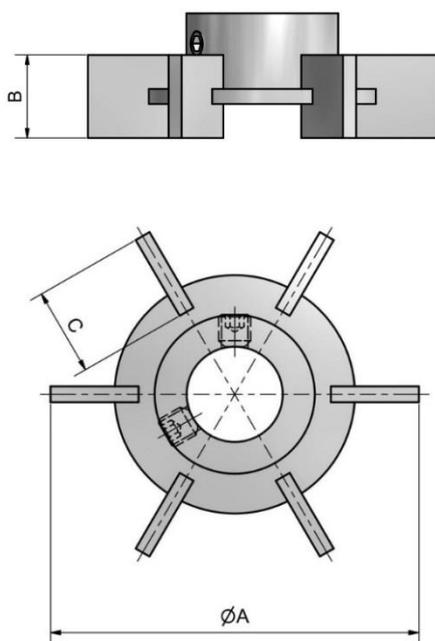
Données techniques

14.3.5 Système d'agitation

Indication	Valeur	
Entraînement	En haut, avec joint mécanique d'étanchéité simple	
Sens de rotation de l'arbre d'agitation	Sens de rotation (vue de dessus)	
Type de moteur	Servomoteur CA, sans balais	
Plage de vitesse de rotation ¹⁾	Cuve TV de 15 l	20 à 1 500 min ⁻¹
	Cuve TV de 30 l + 42 l	20 à 1 200 min ⁻¹
Précision régulation	± 5 min ⁻¹ à 20 à 1 000 min ⁻¹ 1 % de valeur de consigne si > 1 000 min ⁻¹	

¹⁾ Les plages de vitesse de rotation s'appliquent aux liquides dont la viscosité est similaire à celle de l'eau, sans injection de gaz avec 2 ou 3 turbines Rushton

Turbines



Type	Matériau		
Turbines Rushton à 6 pales	316L, électropolis, Ra 0.8 µm		
Nombre	Dimensions		
	A	B	C
Cuve TV 15 l / 2 pièces	66 mm	13 mm	16 mm
Cuve TV 30 l / 3 pièces	80 mm	16 mm	20 mm
Cuve TV 42 l / 3 pièces	89 mm	18 mm	23 mm

Données techniques

14.3.6 Injection de gaz

Toutes les tailles de cuve et variantes d'injection de gaz		
Entrée de gaz	Diffuseur de gaz annulaire	
Taux d'injection de gaz spécifiques	calculés pour volume utile max.	2 min ⁻¹
Filtre	Type	NovaSIP, stérilisable à la vapeur
	Modèle	C3PFRP1A
	Pression max. :	6,5 bars
	Temp. max.	142 °C
	Taux de retenue	0,2 µm
	Fabricant	PALL
Régulateur du débit massique (MFC)	Thermique	Série Red-y-smart, « High Performance »
	Fabricant	Vögtlin Instruments
Purgeur de vapeur	Purgeur de vapeur thermique à capsules	

Variante Basic

Gaz	Commande du débit de gaz	Précision rotamètre	Régulation Mélange de gaz
Air	1 rotamètre	± 4 % FS	----
Air + O ₂	1 rotamètre		2 électrovannes
Air + N ₂	1 rotamètre		2 électrovannes
Air + O ₂ + N ₂	1 rotamètre		3 électrovannes

Variante standard

Gaz	Régulation du débit de gaz	Précision Régulateur du débit massique	Régulation Mélange de gaz
Air	1 régulateur du débit massique	± 2,0 % FS	----
Air + O ₂	1 régulateur du débit massique		2 électrovannes
Air + N ₂	1 régulateur du débit massique		2 électrovannes
Air + O ₂ + N ₂	1 régulateur du débit massique		3 électrovannes

Données techniques

Variante High End

Gaz	Régulation du débit de gaz	Précision MFC
Air	1 régulateur du débit massique	± 2,0 % FS
Gaz	Régulation du débit de gaz et du mélange de gaz	
Air + O ₂	2 régulateurs du débit massique	
Air + N ₂	2 régulateurs du débit massique	
Air + O ₂ + N ₂	3 régulateurs du débit massique	

Plages de mesure régulateur du débit massique ¹⁾ et rotamètre

Cuve AV max. ²⁾ (litres)	Plage de mesure rotamètre l min ⁻¹ (variante Basic)	Plage de mesure régulateur du débit massique l min ⁻¹ (variante standard et High End)
10,0	0,20 à 20,0	0,20 à 20,0
20,0	0,40 à 40,0	0,40 à 40,0
30,0	0,60 à 60,0	0,60 à 60,0

¹⁾ régulateur du débit massique

²⁾ volume utile



INFORMATION

Les régulateurs du débit massique sont étalonnés par leur fabricant en usine dans des conditions standards, c'est-à-dire à 1,013 bar et 20 °C. C'est pourquoi le débit volumétrique pour chaque vitesse d'écoulement gazeux est indiqué en l min⁻¹.

Données techniques

14.3.7 Gaz de sortie

Indication	Valeur
Sortie	Dans l'atmosphère en passant par un condenseur de gaz de sortie et un filtre de gaz de sortie
Condenseur de gaz de sortie	Matériau : Acier inoxydable
Filtre	Fabricant : Pall Type : NovaSIP, stérilisable à la vapeur Modèle : C3PFRP1A Pression max. : 6,5 bars Température max. : +142 °C Taux de retenue : 0,2 µm
Purgeur de vapeur	Type : purgeur de vapeur thermique à capsules Matériau : Acier inoxydable

Pour plus de détails concernant les données techniques, l'utilisation et la maintenance du filtre, se reporter à la documentation séparée du fabricant PALL.

14.3.8 pH

Indication	Valeur
Régulation	Pompes péristaltiques acide (Acid) et base (Base)
Plage de régulation	pH 2 à 12
Précision de mesure	pH ± 0,1

Données techniques

Variantes des systèmes de mesure

Système de mesure analogique		
Sonde de pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence)		
Variante METTLER	Type de sonde	405-DPAS-SC-K8S/120
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	pH 2 à 12
Système de mesure numérique		
Sonde de pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence) avec électronique intégrée		
Variante HAMILTON	Type de sonde	Easyferm Plus ARC
	Fabricant	HAMILTON
	Plage de mesure	pH 0 à 14
Variante METTLER	Type de sonde	InPro 3253i, ISM
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	pH 0 à 14



INFORMATION

Les sondes pH du type Easyferm Plus ARC sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation et la maintenance des sondes pH, consulter la documentation séparée du fabricant de sondes correspondant.

14.3.9 pO₂

Indication	Valeur
Régulation	Agitateur en cascade Débit en cascade Mélange de gaz en cascade Addition d'O ₂ en cascade <i>La fonctionnalité des paramètres dépend de la configuration matérielle de l'appareil.</i>
Plage de régulation	0 à 100 %
Précision de mesure	1 % FS

Données techniques

Variantes des systèmes de mesure

Système de mesure analogique

Avec sonde pO₂ ampérométrique / polarographique classique

Variante METTLER	Type de sonde	InPro 6820/25/080
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	0 à 150 %

Système de mesure numérique

Avec sonde pO₂ avec opto-électronique intégrée

Variante HAMILTON	Type de sonde	Visiform DO ARC
	Fabricant	HAMILTON
	Plage de mesure	Saturation de l'air 0,05 % à 300 %
Variante METTLER	Type de sonde	InPro6860i, ISM
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	Saturation de l'air 0,05 % à 300 %



INFORMATION

Les sondes pO₂ numériques sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation et la maintenance des sondes pO₂, consulter la documentation séparée du fabricant de sondes correspondant.

14.3.10 Antimousse

Indication	Valeur
Sonde	Conducteur avec aiguille de dosage, profondeur de montage réglable
Commande	Pompe péristaltique antimousse (<i>Anti-foam</i>)
Plage	0 / 100 % (ARRÊT/ MARCHE)

Données techniques

14.3.11 Pompes

Indication	Valeur	
Type	Péristaltique	
Numérique	3 pièces	<i>Acid</i> (acide) <i>Base</i> (base) <i>Antifoam</i> (antimousse)
Analogique	1 pièce	<i>Feed</i>
Vitesse	Numérique	150 min ⁻¹ / fixe vitesse de rotation
	Analogique	150 min ⁻¹ / max. vitesse de rotation, réglable de 0 % à 100 % (incrément de 0,1 %)
Précision	± 5 min ⁻¹	

Flexible de pompe

Ø intérieur	3,2 mm
Épaisseur de paroi	1,6 mm
Matériau	Bioprène

14.3.12 Indicateur pression cuve

Indication	Valeur
Type	Manomètre (08.30.01)
Raccord	Port de 19 mm dans couvercle
Plage de mesure	0 à 4,0 bar
Joint torique	EPDM

14.3.13 Soupapes de sécurité

Indication	Valeur
Soupape de sécurité de la cuve	Soupape de sécurité Clean-Service Pression de réponse : 3 bars
Soupape de sécurité du circuit de régulation thermique	Soupape de sécurité standard, modèle d'angle, à ressort Pression de réponse : 3 bars

Données techniques

14.4 Conditions d'utilisation

Indication	Valeur
Plage de températures	5 °C à 35 °C
Humidité relative de l'air, sans condensation	20 % à 90 %
Site d'opération	max. 2 000 mètres au-dessus du niveau de la mer
Degré de pollution selon EN 61010-1	2
Distance minimale par rapport aux murs, au plafond ¹⁾ et aux autres appareils	150 mm

¹⁾ La distance par rapport au plafond doit être choisie de manière à ce que le couvercle de la cuve avec les composants puisse être facilement soulevé de la cuve.

14.5 Matériaux

Domaine d'application	Produit autorisé
Pour joint mécanique d'étanchéité	Glycérine médicinale 85 % Qualité : PhEur

14.6 Émissions

Indication	Valeur	Unité
Émission sonore	<70	dB (A)

