



Public

RÉV	09
Date	10-2026
Remplace	D-EIMAC01802-23_08FR

Manuel d'installation, de maintenance et d'opération D-EIMAC01802-23_09FR

Groupes de réfrigération avec compresseurs Scroll

EWAT~B-C

EWFT~B-C



Table des matières

1	INTRODUCTION	9
1.1	Précautions contre les risques résiduels.....	9
1.2	Description générale.....	10
1.3	Informations sur le fluide frigorigène.....	11
1.4	Utilisation.....	11
1.5	Informations pour l'installation.....	11
1.6	Limites de transport.....	13
2	RECEPTION DE L'UNITE	14
3	LIMITES DE FONCTIONNEMENT	15
3.1	Stockage.....	15
3.2	Limites de fonctionnement.....	15
4	INSTALLATION MÉCANIQUE.....	20
4.1	Sécurité.....	20
4.1.1	Dispositifs de sécurité.....	21
4.2	Manipulation et levage.....	21
4.2.1	Crochet de sécurité.....	23
4.2.2	Manilles de levage.....	23
4.2.3	Kit container OPT 71.....	24
4.3	Positionnement et assemblage.....	24
4.4	Encombrement minimal.....	25
4.5	Installation de tuyauterie de refroidissement libre hydronique expédiée en vrac.....	28
4.5.1	Détails et instructions d'installation des tuyaux.....	28
4.6	Protection bruit et sons.....	29
4.6.1	Amortisseurs de vibrations à ressort.....	29
4.6.2	Fixer l'amortisseur à l'aide de la vis.....	30
4.6.3	Ajustement.....	30
4.7	Circuit d'eau pour la connexion de l'unité.....	31
4.7.1	Tuyaux de l'eau.....	31
4.7.2	Installation du fluxostat.....	32
4.7.3	Récupération de chaleur.....	35
4.8	Traitement de l'eau.....	36
4.9	Système de Freecooling hydronique.....	36
4.9.1	Introduction.....	36
4.9.2	Op. 231 – Refroidissement libre sans glycol.....	37
4.9.3	Exigences relatives à la qualité du liquide de refroidissement.....	39
4.9.4	Mise en service, premier démarrage de l'unité.....	40
4.9.5	Soupape de purge de Freecooling.....	40
4.9.6	Opérations en cas de défaillance.....	40
4.10	Stabilité d'opération et contenu minimum d'eau dans le système.....	41
4.11	Protection antigel pour évaporateur et échangeurs de récupération.....	41
5	INSTALLATION ÉLECTRIQUE.....	42
5.1	Spécifications générales.....	42
5.2	Alimentation électrique.....	42
5.3	Branchements électriques.....	43
5.3.1	Exigences de câble.....	43
5.4	Déséquilibre de phase.....	44
5.5	Description de l'étiquette du tableau électrique.....	44
6	RESPONSABILITÉ DE L'OPÉRATEUR.....	45
7	MAINTENANCE	46
7.1	Tableau pression/température.....	47
7.2	Maintenance de routine.....	47
7.2.1	Entretien du condenseur à air à microcanaux.....	48
7.2.2	Maintenance électrique.....	49
7.2.3	Assistance et garantie limitée.....	49
8	CONTRÔLES AU PREMIER DÉMARRAGE.....	53
9	INFORMATIONS IMPORTANTES CONCERNANT LE RÉFRIGÉRANT UTILISÉ.....	54
9.1	Instructions pour unités chargées en usine ou sur place.....	54
10	CONTRÔLES PÉRIODIQUES OBLIGATOIRES ET MISE EN SERVICE DES ÉQUIPEMENTS SOUS	
PRESSIION.....	55	
11	DÉMONTAGE ET MISE AU REBUT	56
12	DURÉE	57

LISTE DES FIGURES

Fig. 1– Schéma du circuit réfrigérant (P & ID) unité à circuit unique	4
Fig. 2- Schéma du circuit réfrigérant (P & ID) unité à double circuit.....	5
Fig. 3– Schéma du circuit d'eau (P&ID) du système de refroidissement naturel hydraulique	7
Fig. 4– Limites de fonctionnement EWAT-B-C Silver	15
Fig. 5– Limites de fonctionnement EWAT-B-C Gold	16
Fig. 6– Limites de fonctionnement EWFT-B-C Silver	17
Fig. 7– Limites de fonctionnement EWFT-B-C Gold	18
Fig. 8– Instructions de levage	22
Fig. 9- Fixation du crochet de sécurité	23
Fig. 10- Fixation des manilles de levage	24
Fig. 11 –Plaques OPT 71	24
Fig. 12 – Boulons M8 pour le raccordement des plaques au châssis de l'appareil	24
Fig. 13– Nivellement de l'unité	25
Fig. 14– Encombrement minimal.....	26
Fig. 15– Installation de refroidisseurs multiples.....	27
Fig. 16– Tuyauterie située à l'extérieur de la zone d'empreinte des unités de refroidissement libre.	28
Fig. 17– Détails de l'installation des tuyauteries.....	28
Fig. 18 Montage d'éléments anti-vibrations (fournis en option).....	29
Fig. 19– Diagramme hydraulique (opt. 78-79-80-81/134-135-136-137)	32
Fig. 20 – Réglage du fluxostat(modèle F61TB-9100 – Johnson Controls).....	34
Fig. 21- Raccordement de la tuyauterie d'eau pour les échangeurs de récupération de chaleur (pression maximale de 20 bar).....	35
Fig. 22– Circuit fermé Hydronic Free cooling P&ID (Opt. 231).....	37
Fig. 23– Description des étiquettes appliquées sur le Table électrique.....	44
Fig. 24– Description des étiquettes appliquées sur le Table électrique (moyen).....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1– Évaporateur - Facteur d'encrassement	19
Tableau 2– Échangeur de chaleur à air - Facteur de correction d'altitude	19
Tableau 3– Pourcentage minimum de glycol pour la température ambiante basse	19
Tableau 4 – Limites admissibles de débit d'eau	33
Tableau 5– Limites acceptables de la qualité de l'eau	36
Tableau 5 - Légende Circuit fermé Hydronic Free cooling P&ID.....	38
Tableau 7– Exigences relatives à la qualité du liquide pour les bobines MCH de Freecooling	39
Tableau 8. - Tableau 1 de EN60204-1 Point 5.2	43
Tableau 9– Pression/ température du R32.....	47
Tableau 10– Plan de maintenance de routine standard	50
Tableau 11– Plan de maintenance de routine pour les utilisations critiques et/ou les environnements hautement agressifs	51
Tableau 12– Contrôles à effectuer avant de démarrer l'unité.....	53

Fig. 1– Schéma du circuit réfrigérant (P & ID) unité à circuit unique

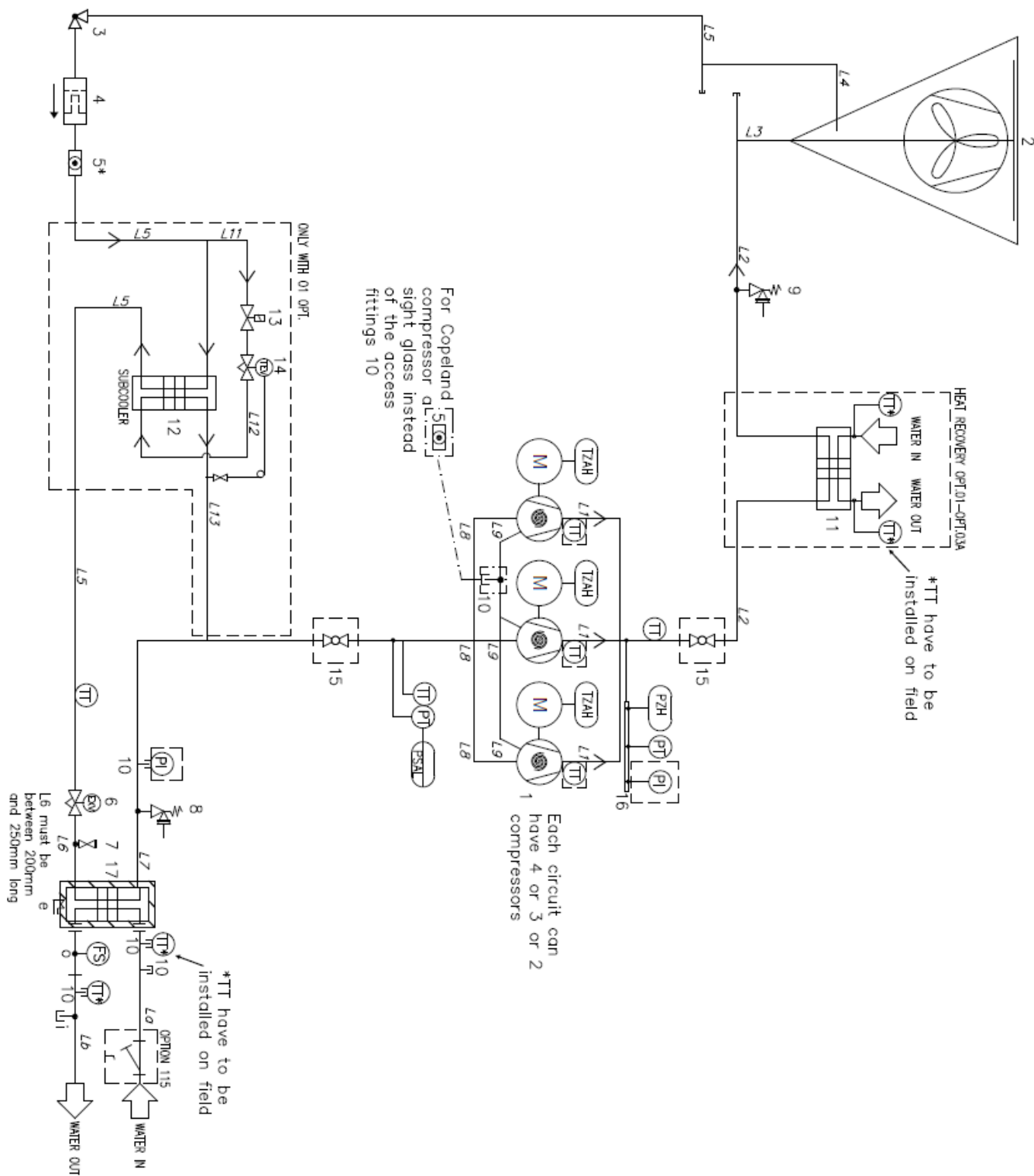
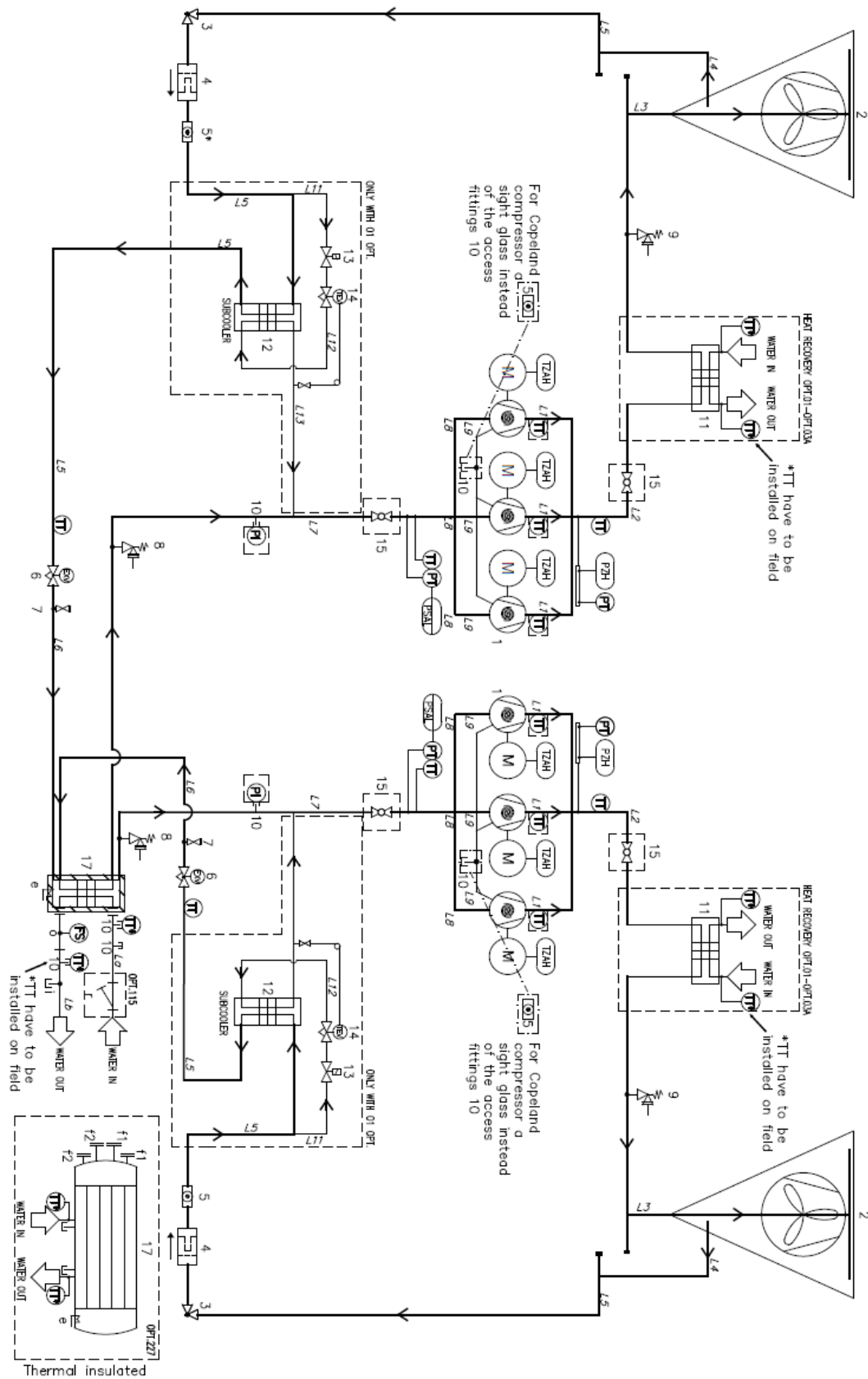


Fig. 2- Schéma du circuit réfrigérant (P & ID) unité à double circuit



LÉGENDE	
ID	DESCRIPTION
1	COMPRESSEURS SCROLL EN CONFIGURATION TANDEM
2	CONDENSEUR A AIR A MICROCANAU
3	SOUPAPE D'ANGLE
4	FILTRE DÉSHYDRATEUR
5	JAUGE DE NIVEAU DE LIQUIDES (uniquement pour le modèle avec soupape d'expansion ETS12C)
6	DÉTENDEUR ÉLECTRONIQUE
7	VANNE DU COLLECTEUR (ÉVASEMENT 1/4" SAE)
8	VANNE DE SÉCURITÉ LP 25,5 barg 3/8"
9	VANNE DE SÉCURITÉ HP 45 barg 3/4"
10	RACCORDEMENT 1/4"
11	ÉCHANGEUR DE CHALEUR (BPHE) RÉCUPÉRATION DE CHALEUR (option)
12	ÉCHANGEUR DE CHALEUR (BPHE) SOUS-REFROIDISSEUR (option)
13	ÉLECTROVANNE
14	SOUPAPE DE DÉTENTE THERMOSTATIQUE
15	VANNE À BILLE (option)
16	COLLECTEUR AVEC RACCORD D'ACCÈS
17	ÉVAPORATEUR
e	Réchauffeur électrique BPHE
i	ÉVACUATION 1/4" NPT
o	RACCORD DE FLUXOSTAT 1/2" G ou 1"G
L1	COLLECTEUR DU COMPRESSEUR DE REFOULEMENT
L2	LIGNE DE DÉCHARGE
L3	LIGNE DE DÉCHARGE/SERPENTIN DU CONDENSEUR
L4	SERPENTIN DU CONDENSEUR/LIGNE LIQUIDE
L5	LIGNE LIQUIDE
L6	DÉTENDEUR ÉLECTRONIQUE/ÉVAPORATEUR
L7	CONDUITE D'ASPIRATION
L8	COLLECTEUR DU COMPRESSEUR D'ASPIRATION
L9	COMPRESSEUR D'HUILE
L11	SOUS-REFROIDISSEUR (L5→14)
L12	SOUS-REFROIDISSEUR (L14→SOUS-REFROIDISSEUR)
L13	SOUS-REFROIDISSEUR (SOUS-REFROIDISSEUR→ASPIRATION)
La	RACCORDEMENT D'ENTRÉE D'EAU
Lb	RACCORDEMENT DE SORTIE D'EAU
PT	TRANSDUCTEUR DE PRESSION
PZH	PRESSOSTAT HAUTE PRESSION 42 bar
TZAH	PRESSOSTAT HAUTE TEMPÉRATURE (Thermistance de moteur électrique)
PSAL	LIMITEUR BASSE PRESSION (FONCTION RÉGULATEUR)
TT	CAPTEUR DE TEMPÉRATURE (*à installer sur le terrain)
PI	JAUGE DE PRESSION (EN OPTION)
FS	FLUXOSTAT

Les entrées et sorties d'eau sont à titre indicatif. Consultez les schémas de dimensions de la machine pour avoir des indications plus précises sur les connexions de l'eau.

Les unités de la série comprennent un refroidisseur simple (un circuit) et un refroidisseur double (deux circuits).

Chaque circuit peut être équipé de 4, 3 ou 2 compresseurs (configuration tandem). Un seul circuit est indiqué.

Les capteurs de température doivent être installés sur les raccords de tuyauterie d'entrée/sortie d'eau en vrac expédiés : veuillez consulter les schémas dimensionnels de la machine pour l'installation.

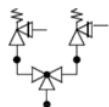
D-EIMAC01802-23_09FR - 7/58

LEGEND	
ID	DESCRIPTION
10	RACCORD D'ACCÈS 1/4" NPT
d	VANNE
f	SOUPAPE DE SÛRETÉ 10 BAR 1/2" MF
h	ÉVENT D'AÉRATION 3/8" NPT (TBC)
i	ÉVACUATION 1/4" NPT
r	FILTRE À EAU
t	VANNE À DEUX VOIES MOTORISÉE
u	FILTRE
v	SERPENTIN DE REFROIDISSEMENT NATUREL
o	RACCORD DE FLUXOSTAT 1/2" ou 1"G
La	CONDUITE D'ENTRÉE D'EAU
Lh	COLLECTEUR D'ENTRÉE D'EAU
Lc	SERPENTIN D'ENTRÉE D'EAU
Ld	SERPENTIN DE SORTIE D'EAU (FLEXIBLE)
Le	COLLECTEUR DE SORTIE D'EAU
Lf	DÉRIVATION DE SERPENTIN DE REFROIDISSEMENT NATUREL
Lg	ENTRÉE D'EAU DE L'ÉVAPORATEUR
Lb	SORTIE D'EAU DE L'ÉVAPORATEUR
TT	CAPTEUR DE TEMPÉRATURE
e	RECHAUFFEUR ELECTRIQUE

Les entrées et sorties d'eau sont à titre indicatif. Consultez les schémas de dimensions de la machine pour avoir des indications plus précises sur les connexions de l'eau.

Les unités de la série comprennent un refroidisseur simple (un circuit) et un refroidisseur double (deux circuits).

RÉFRIGÉRANT	GROUPE DESP/PER	CONDUITE	PS [bar]	TS [°C]
R32	1	GAZ HAUTE PRESSION	45	+10/+130
		LIQ HAUTE PRESSION	45	-10/+65
		BASSE PRESSION	25,5	-30/+50
CIRCUITS D'EAU		ENTRÉE/SORTIE EAU	10	-15/+40



Les soupapes de sécurité peuvent être fournies avec un dispositif de changeover en option.

1 INTRODUCTION

Ce manuel fournit des informations sur les fonctions et procédures standard de toutes les unités de la série et constitue un document d'appui important pour le personnel qualifié, mais ne peut jamais le remplacer.



LISEZ ATTENTIVEMENT CE MANUEL AVANT DE PROCEDER A L'INSTALLATION ET A LA MISE EN MARCHE DE L'UNITE.

UNE INSTALLATION INCORRECTE PEUT CAUSER DES DECHARGES ELECTRIQUES, DES COURTS-CIRCUITS, DES FUITES, DES INCENDIES ET D'AUTRES DOMMAGES A L'EQUIPEMENT OU DES BLESSURES PERSONNELLES.



L'UNITE DOIT ETRE INSTALLEE PAR DES UTILISATEURS / TECHNICIENS PROFESSIONNELS DANS LE RESPECT DES LOIS EN VIGUEUR DANS LE PAYS D'INSTALLATION.

L'UNITE DOIT EGALEMENT ETRE MISE EN MARCHE PAR UN PERSONNEL AUTORISE ET FORME, ET TOUTES LES ACTIVITES DOIVENT ETRE MENEES SELON ET DANS LE RESPECT TOTAL DES NORMES ET LOIS LOCALES.



L'INSTALLATION ET LA MISE EN MARCHE SONT ABSOLUMENT INTERDITES SI TOUTES LES INSTRUCTIONS CONTENUES DANS LE PRÉSENT MANUEL NE SONT PAS COMPRISES.

EN CAS DE DOUTE SUR L'ASSISTANCE ET POUR PLUS D'INFORMATIONS, CONTACTEZ UN REPRESENTANT AUTORISE DU FABRICANT.

1.1 Précautions contre les risques résiduels

1. Installez l'unité conformément aux instructions exposées dans ce manuel.
2. Effectuez régulièrement toutes les opérations de maintenance prévues dans ce manuel.
3. Portez un équipement de protection (gants de sécurité, lunettes de sécurité, casque de sécurité, etc.) adapté aux tâches. Ne portez pas de vêtements ou d'accessoires susceptibles d'être piégés ou aspirés par des courants d'air, attachez les cheveux longs (le cas échéant) avant d'accéder à l'unité.
4. Avant d'ouvrir les panneaux du groupe, assurez-vous qu'ils sont solidement articulés au groupe.
5. Les ailettes des échangeurs de chaleur et les bords des composants métalliques et des panneaux peuvent provoquer des coupures.
6. Ne pas retirer les protections des composants mobiles pendant le fonctionnement de l'unité.
7. Assurez-vous que les protections des composants mobiles sont installées correctement avant de redémarrer l'unité.
8. Les ventilateurs, les moteurs et les courroies d'entraînement pourraient être en fonctionnement : avant d'entrer, toujours attendre qu'ils s'arrêtent et prendre les mesures appropriées pour les empêcher de se mettre en marche.
9. Les surfaces de la machine et des tuyaux peuvent devenir très chaudes ou très froides et provoquer des risques de brûlures.
10. Ne jamais dépasser la limite maximale de pression (PS) du circuit d'eau de l'unité.
11. Avant de retirer les pièces des circuits d'eau sous pression, fermez la section de tuyauterie concernée et vidangez progressivement le fluide pour stabiliser la pression au niveau atmosphérique.
12. Ne pas utiliser les mains pour détecter d'éventuelles fuites de réfrigérant.
13. Mettez l'unité hors tension à l'aide de l'interrupteur principal avant d'ouvrir le tableau de commande.
14. Vérifiez que l'unité a été correctement mise à la terre avant de la démarrer.
15. Installez la machine dans un endroit approprié ; en particulier, ne l'installez pas à l'extérieur si elle est destinée à être utilisée à l'intérieur.
16. N'utilisez pas de câbles ayant des sections inadéquates ou de branchements par rallonge électrique, même pour de très courtes périodes ou en cas d'urgence.
17. Pour les unités avec condensateurs de correction de puissance, attendez 5 minutes après avoir débranché l'alimentation électrique avant d'accéder à l'intérieur du tableau de contrôle.
18. Si l'unité est équipée de compresseurs centrifuges avec onduleur intégré, déconnectez-la du réseau et attendez au moins 20 minutes avant d'y accéder pour effectuer la maintenance : l'énergie résiduelle dans les composants, qui prend au moins ce temps pour se dissiper, entraîne un risque d'électrocution.
19. L'unité contient du gaz réfrigérant sous pression : l'équipement sous pression ne doit être touché que lors de la maintenance qui doit être confiée à un personnel qualifié et autorisé.
20. Raccordez les réseaux de service public à l'unité en suivant les indications données dans ce manuel et celles figurant sur les panneaux de l'unité.
21. Afin d'éviter tout risque pour l'environnement, veillez à ce que le liquide de fuite soit recueilli dans des dispositifs appropriés conformément à la réglementation locale.
22. Si une pièce doit être démontée, assurez-vous qu'elle est correctement remontée avant de démarrer l'unité.
23. Lorsque la réglementation en vigueur impose l'installation de systèmes anti-incendie à proximité de la machine, vérifiez que ceux-ci sont adaptés à l'extinction des incendies sur les équipements électriques et sur l'huile lubrifiante du compresseur et le réfrigérant, comme indiqué dans les fiches de données de sécurité de ces liquides.

24. Si l'unité est équipée de dispositifs d'évacuation de surpression (soupapes de sécurité) : lorsque ces soupapes sont déclenchées, le gaz réfrigérant est libéré à température et à vitesse élevées. Empêchez le dégagement de gaz de nuire aux personnes ou aux biens et, si nécessaire, évacuez le gaz conformément aux dispositions de la norme EN 378-3 et aux réglementations locales en vigueur.
25. Maintenez tous les dispositifs de sécurité en bon état de fonctionnement et vérifiez-les périodiquement conformément à la réglementation en vigueur.
26. Conservez tous les lubrifiants dans des contenants bien repérés.
27. Ne pas entreposer de liquides inflammables à proximité de l'unité.
28. Soudez ou brasez uniquement les tuyaux vides après avoir enlevé tout résidu d'huile lubrifiante ; n'utilisez pas de flammes ou d'autres sources de chaleur à proximité des tuyaux contenant du fluide frigorigène.
29. Ne pas utiliser de sources de chaleur et/ou de flammes nues à proximité de l'unité.
30. Le groupe doit être installé dans des structures protégées contre les décharges atmosphériques conformément aux lois et normes techniques applicables.
31. Ne pas plier ou frapper les conduites contenant des fluides sous pression.
32. Il est interdit de marcher ou de poser d'autres objets sur l'unité.
33. L'utilisateur est responsable de l'évaluation globale du risque d'incendie sur le lieu d'installation (par exemple, calcul de la charge calorifique).
34. Pendant le transport, fixez toujours l'unité au châssis du véhicule pour l'empêcher de se déplacer et de se renverser.
35. Le groupe doit être transporté conformément à la réglementation en vigueur en tenant compte des caractéristiques des fluides présents dans la machine et de leur description sur la fiche de données de sécurité.
36. Un transport non conforme peut endommager le groupe et provoquer des fuites de fluide frigorigène. Avant le démarrage, vérifiez l'étanchéité du groupe et réparez-le en conséquence.
37. L'évacuation accidentelle de réfrigérant dans un local fermé peut provoquer un manque d'oxygène et donc un risque d'asphyxie : installez le groupe dans un environnement bien ventilé selon EN 378-3 et les réglementations locales en vigueur.
38. L'installation doit être conforme aux exigences de la norme EN 378-3 et aux réglementations locales en vigueur. Dans le cas d'installations à l'intérieur, une bonne ventilation doit être garantie et des détecteurs de réfrigérant doivent être installés si nécessaire.

1.2 Description générale

L'unité acquise est un « refroidisseur à air », un appareil conçu pour refroidir l'eau (ou un mélange eau-glycol) dans le respect des limites décrites ci-après. Le fonctionnement de l'unité repose sur la compression, la condensation de la vapeur et l'évaporation ultérieure, selon le cycle de Carnot inverse. Ses principaux composants sont les suivants :

- un compresseur Scroll pour augmenter la pression de la vapeur réfrigérante, de la pression d'évaporation à celle de condensation,
- un condenseur, où la vapeur à haute pression se condense en éliminant dans l'atmosphère la chaleur retirée à l'eau refroidie, grâce à un échangeur de chaleur à refroidissement par air,
- un détendeur qui permet de réduire la pression du liquide condensé, de la pression de condensation à celle d'évaporation,
- un évaporateur (BPHE/DX S&T), où le liquide réfrigérant à basse pression s'évapore pour refroidir l'eau.

La gamme de refroidisseurs appelée EWFT_B est équipée d'un système de refroidissement naturel hydraulique. Lorsque le mode de refroidissement naturel est actif, l'eau circule dans des serpentins MCH dédiés avant d'entrer dans l'évaporateur.

Le groupe utilise le fluide frigorigène R32 adapté à tout le domaine d'application du groupe.

Le contrôleur est pré-câblé, installé et testé en usine. Seules des connexions sur site normales telles que la tuyauterie, les connexions électriques et les verrouillages de pompe sont nécessaires, ce qui simplifie l'installation et augmente la fiabilité. Tous les systèmes de contrôle de sécurité et de fonctionnement sont installés en usine dans le tableau de commande.

Les instructions de ce manuel s'appliquent à tous les modèles de cette série, sauf autrement indiqué.

1.3 Informations sur le fluide frigorigène

Ce produit contient du réfrigérant R32 ayant un impact minimal sur l'environnement, grâce à sa faible valeur de Potentiel de réchauffement global (GWP). Selon l'ISO 817, le réfrigérant R32 est classé A2L, il n'est donc que légèrement inflammable, car le taux de propagation de la flamme est faible et non toxique.

Le réfrigérant R32 peut brûler lentement lorsque toutes les conditions suivantes sont présentes :

- La concentration est comprise entre les limites inférieure et supérieure d'inflammabilité (LFL et UFL).
- Vitesse du vent $T < \text{vitesse de propagation de la flamme}$
- Énergie de la source d'inflammation $> \text{Énergie minimale d'inflammation}$

Mais cela ne pose aucun risque dans les conditions normales d'utilisation des équipements de climatisation et de l'environnement de travail.

Caractéristiques physiques du réfrigérant R32

Classe de sécurité (ISO 817)	A2L
Groupe DESP	1
Limite opérationnelle (kg/m ³)	0,061
ATEL/ ODL (kg/m ³)	0,30
LFL (kg/m ³) à 60 °C	0,307
Densité de vapeur à 25 °C, 101,3 kPa (kg/m ³)	2,13
Masse moléculaire	52,0
Point d'ébullition (° C)	-52
GWP, 100 yr ITH (Potentiel de réchauffement global, horizon temporel 100 ans)	675
Température d'auto-inflammation (° C)	648

1.4 Utilisation

Les unités EWAT_B sont conçues et construites pour le refroidissement de bâtiments ou de processus industriels. La première mise en service de l'installation finale doit être effectuée par des techniciens Daikin spécialement formés à cet effet. Un manque de respect de la procédure de démarrage annulera la garantie.

La garantie standard couvre les pièces de cet équipement montrant de manière prouvable des défauts de matériau ou de fabrication. Les matériaux sujets à une usure naturelle ne sont pas couverts par la garantie.

1.5 Informations pour l'installation

Le refroidisseur doit être installé en plein air ou dans une salle des machines (emplacement classé III).

Pour assurer la classification d'emplacement III, un événement mécanique sur le ou les circuits secondaires doit être installé.

Les codes de construction locaux et les normes de sécurité doivent être suivis. En l'absence de codes et de normes locaux, consultez EN 378-3: 2016 à titre indicatif.

Le paragraphe « Directives supplémentaires pour une utilisation sûre de R32 » contient des informations supplémentaires qui doivent être ajoutées aux exigences des normes de sécurité et des codes du bâtiment.

Directives supplémentaires pour une utilisation sûre de R32 pour les équipements situés à l'air libre

Les systèmes de réfrigération situés à l'air libre doivent être placés de manière à éviter toute fuite de réfrigérant dans un bâtiment ou tout autre danger pour les personnes et les biens.

En cas de fuite, le fluide réfrigérant ne doit pas pouvoir pénétrer dans une ouverture d'air frais, une entrée de porte, une trappe ou une ouverture similaire. Lorsqu'un abri est prévu pour les équipements de réfrigération situés à l'air libre, il doit être pourvu d'une ventilation naturelle ou forcée.

Pour les systèmes de réfrigération installés à l'extérieur, dans un endroit où un rejet de réfrigérant peut stagner, par exemple sous terre, l'installation doit alors satisfaire aux exigences en matière de détection de gaz et de ventilation des locaux des machines.

Directives supplémentaires pour une utilisation sûre de R32 pour les équipements situés dans une salle des machines

Si une salle des machines est choisie pour l'emplacement de l'équipement de réfrigération, elle doit être située conformément aux réglementations locales et nationales. Les exigences suivantes (selon EN 378-3: 2016) peuvent être utilisées pour l'évaluation

- Une analyse de risque basée sur le principe de sécurité pour un système de réfrigération (déterminée par le fabricant et incluant la classification de charge et de sécurité du fluide frigorigène utilisé) doit être effectuée pour déterminer s'il est nécessaire d'installer le refroidisseur dans une salle des machines de réfrigération séparée.
- Les salles des machines ne doivent pas être utilisées comme des espaces occupés. Le propriétaire ou l'utilisateur du bâtiment doit s'assurer que l'accès n'est autorisé que par du personnel qualifié et formé, chargé de la maintenance nécessaire de la salle des machines ou de l'installation générale.

- Les salles des machines ne doivent pas être utilisées pour le stockage à l'exception des outils, des pièces de rechange et de l'huile de compresseur pour l'équipement installé. Tous les réfrigérants, matériaux inflammables ou toxiques doivent être stockés conformément aux réglementations nationales.
- Les flammes nues ne sont pas autorisées dans les salles des machines, sauf pour le soudage, le brasage ou une activité similaire, et uniquement si la concentration en réfrigérant est contrôlée et si une ventilation adéquate est assurée. Ces flammes nues ne doivent pas être laissées sans surveillance.
- Une commutation à distance (type d'urgence) pour arrêter le système de réfrigération doit être prévue à l'extérieur de la pièce (près de la porte). Un interrupteur similaire doit être placé dans un endroit approprié à l'intérieur de la pièce.
- Tous les tuyaux et conduits traversant les planchers, le plafond et les murs de la salle des machines doivent être scellés.
- Les surfaces chaudes ne doivent pas dépasser une température égale à 80 % de la température d'auto-inflammation (en °C) ou inférieure de 100 K à la température d'auto-inflammation du réfrigérant, la valeur la plus basse étant retenue.

Réfrigérant	Température d'auto-inflammation	Température de surface maximale
R32	648 °C	548 °C

- Les salles des machines doivent avoir des portes s'ouvrant vers l'extérieur et en nombre suffisant pour permettre aux personnes de s'échapper librement en cas d'urgence. Les portes doivent être bien ajustées, à fermeture automatique et conçues de manière à pouvoir être ouvertes de l'intérieur (système antipanique).
- Les salles des machines spéciales où la charge de réfrigérant est supérieure à la limite pratique pour le volume de la salle doivent avoir une porte qui s'ouvre soit directement sur l'air extérieur, soit par un vestibule dédié équipé de portes à fermeture automatique et bien ajustées.
- La ventilation des salles des machines doit être suffisante pour les conditions de fonctionnement normales et les situations d'urgence.
- La ventilation dans des conditions de fonctionnement normales doit être conforme aux réglementations nationales.
- Le système de ventilation mécanique d'urgence doit être activé par un ou plusieurs détecteurs situés dans la salle des machines.
 - Ce système de ventilation doit être :
 - indépendant de tout autre système de ventilation sur le site,
 - muni de deux commandes d'urgence indépendantes, l'une située à l'extérieur de la salle des machines et l'autre à l'intérieur.
 - Le ventilateur d'extraction d'urgence doit :
 - être soit dans le flux d'air avec le moteur à l'extérieur du flux d'air, soit évalué pour les zones dangereuses (selon l'évaluation),
 - être situé de manière à éviter la pressurisation des conduits d'échappement dans la salle des machines,
 - ne pas provoquer d'étincelles si elle entre en contact avec le matériau du conduit.
 - Le débit d'air de la ventilation mécanique d'urgence doit être au minimum de :

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

où

V est le débit d'air en m³/s,

m est la masse de charge de réfrigérant, en kg, dans le système de réfrigération ayant la plus grande charge, dont une partie est située dans la salle des machines,

0,014 est un facteur de conversion.

- La ventilation mécanique doit fonctionner en permanence ou doit être activée par le détecteur.
- Le détecteur doit automatiquement déclencher une alarme, démarrer la ventilation mécanique et arrêter le système lorsqu'il se déclenche.
- L'emplacement des détecteurs doit être choisi en fonction du réfrigérant et ils doivent être situés à l'endroit où le réfrigérant de la fuite se concentrera.
- Le positionnement du détecteur doit être effectué en tenant dûment compte des flux d'air locaux, en tenant compte des sources de ventilation et des persiennes. La possibilité de dommages mécaniques ou de contamination doit également être prise en compte.
- Au moins un détecteur doit être installé dans chaque salle des machines ou dans l'espace occupé considéré et/ou dans la pièce souterraine la plus basse pour les réfrigérants plus lourds que l'air et au point le plus élevé pour les réfrigérants plus légers que l'air.
- Les détecteurs doivent être surveillés en permanence pour vérifier leur fonctionnement. En cas de défaillance du détecteur, la séquence d'urgence doit être activée comme si du réfrigérant avait été détecté.
- La valeur préréglée pour le détecteur de réfrigérant à 30 °C ou à 0 °C, selon ce qui est le plus critique, doit être définie sur 25 % de la valeur LFL. Le détecteur doit continuer à s'activer à des concentrations plus élevées.

Réfrigérant	LFL	Niveau de seuil
R32	0,307 kg/m ³	0,07675 kg/m ³ 36 000 ppm

- Tous les équipements électriques (pas uniquement le système de réfrigération) doivent être choisis de manière à pouvoir être utilisés dans les zones identifiées dans l'évaluation des risques. Le matériel électrique est réputé conforme aux exigences si l'alimentation électrique est isolée lorsque la concentration en réfrigérant atteint 25 % ou moins de la limite inférieure d'inflammabilité.
- Les salles des machines ou les salles des machines spéciales doivent être **clairement identifiées** comme telles sur les entrées de la salle, ainsi que des avertissements indiquant que des personnes non autorisées ne doivent pas entrer et qu'il est interdit de fumer, de la lumière ou des flammes. Les notifications doivent également indiquer que, en cas d'urgence, seules les personnes autorisées connaissant les procédures d'urgence peuvent décider de pénétrer dans la salle des machines. De plus, des avertissements doivent être affichés interdisant le fonctionnement non autorisé du système.
- Le propriétaire / opérateur doit tenir un journal de bord à jour du système de réfrigération.



Le détecteur de fuite en option fourni par DAE avec le refroidisseur doit être utilisé exclusivement pour vérifier les fuites de réfrigérant du refroidisseur lui-même.

1.6 Limites de transport

Pour déterminer la charge maximale supportée par l'unité, les principales valeurs d'accélération et les coefficients VDI 2700 ont été pris en compte :

Caractéristique	Description
Type de route	Voies publiques asphaltées (urbaines, suburbaines, autoroutes)
Conditions du fond	Sec, conditions standard (pas de neige/glace)
Type de véhicule	Camions / poids lourds / véhicules industriels standard
Vitesse typique	Environ 70-80 km/h sur les routes de banlieue ou les autoroutes
Manœuvres considérées	Freinage brusque, changements de direction soudains, virages serrés

Direction / Type de manœuvre	Valeur de base pour les véhicules routiers (VDI BASE LINE)	Valeur DAIKIN STANDARD pour les véhicules routiers	Commentaires / cas spéciaux / itinéraires principaux
En avant (accélération frontale)	0,8 g	2 g	pour un freinage brutal ; souvent, 1,0 g se trouve également dans des réglementations plus strictes ou combiné
Transverse (latéral)	0,5 g	1,5 g	vents de travers, virages, brusques changements de direction
Verticale	up to 1.0 g (peaks)	2 g	en raison des nids-de-poule, de la rugosité de la surface de la route, des montées et descentes ; il est moins fréquemment utilisé comme base constante mais comme valeur maximale

Selon la formule ci-dessous :

$$\alpha_{tot} = \sqrt{\alpha_{en\ avant}^2 + \alpha_{transverse}^2 + \alpha_{verticale}^2}$$

la valeur d'accélération maximale est :

$$\alpha_{tot} = 3,2g$$

2 RECEPTION DE L'UNITE

Inspectez l'unité immédiatement après la livraison. En particulier, assurez-vous que la machine est intacte dans toutes ses parties et qu'il n'existe pas de déformations dues à des collisions. Tous les composants décrits sur le bon de livraison doivent être inspectés et contrôlés. Si des dommages se produisent lors de la réception de la machine, ne retirez pas le matériel endommagé et déposez immédiatement une réclamation écrite auprès de la société de transport, demandant l'inspection de l'unité. Ne réparez pas avant l'inspection par le représentant de la compagnie de transport. Communiquez immédiatement le dommage au représentant du fabricant, en lui envoyant si possible des photos pouvant être utiles pour déterminer les responsabilités.

La restitution de la machine est destinée à l'usine Daikin Applied Europe S.p.A.

Daikin Applied Europe S.p.A décline toute responsabilité pour les dommages que la machine pourrait subir pendant le transport à destination.

Faites extrêmement attention lors du maniement de l'unité pour éviter d'endommager ses composants.

Avant d'installer l'unité, vérifiez que le modèle et la tension électrique indiquée sur la plaque soient corrects. La responsabilité pour d'éventuels dommages après l'acceptation de l'unité ne pourra être imputée au fabricant.

3 LIMITES DE FONCTIONNEMENT

3.1 Stockage

S'il s'avère nécessaire de stocker l'unité avant l'installation, il est nécessaire d'observer quelques précautions :

- ne pas enlever le plastique de protection,
- protéger l'unité de la poussière, des intempéries et des rongeurs,
- ne pas laisser l'unité en plein soleil,
- ne pas utiliser de sources de chaleur et/ou de flammes nues à proximité de la machine.

Bien que l'appareil soit recouvert d'une feuille de plastique thermo-rétractable, il n'est pas conçu pour un stockage à long terme et doit être enlevé et remplacé par une bâche ou similaire, convenant mieux à une longue période.

Les conditions ambiantes doivent correspondre aux limites suivantes :

- Température ambiante minimum : -20 °C
- Température ambiante maximum : +40 °C
- Humidité relative maximum : 95 % sans condensation

Le stockage à une température inférieure au minimum peut endommager les composants, mais une température supérieure au maximum provoque l'ouverture des soupapes de sécurité, entraînant une perte de réfrigérant. Le stockage dans une atmosphère humide peut endommager les composants électriques.

3.2 Limites de fonctionnement

Le fonctionnement hors des limites indiquées peut endommager l'unité. En cas de doute, contactez le représentant du fabricant. Pour assurer le bon fonctionnement de l'unité, la valeur du débit d'eau dans l'évaporateur doit être comprise dans la plage déclarée pour cette unité. Un débit d'eau très inférieur à la valeur nominale indiquée au point de sélection de l'unité peut entraîner des problèmes de gel, d'encrassement et de mauvaise maîtrise. Un débit d'eau très supérieur à la valeur nominale indiquée au point de sélection de l'unité entraîne une perte de charge inacceptable, ainsi qu'une érosion et une vibration excessives des tubes, susceptibles de provoquer leur rupture. **Reportez-vous au logiciel de sélection du refroidisseur (CSS) pour connaître la plage correcte de chaque unité.** Pour les unités équipées de l'option refroidissement naturel, le mode refroidissement naturel ne peut être actif que si la température de l'air ambiant est inférieure d'au moins 0÷10 °C à la température de l'eau de sortie.

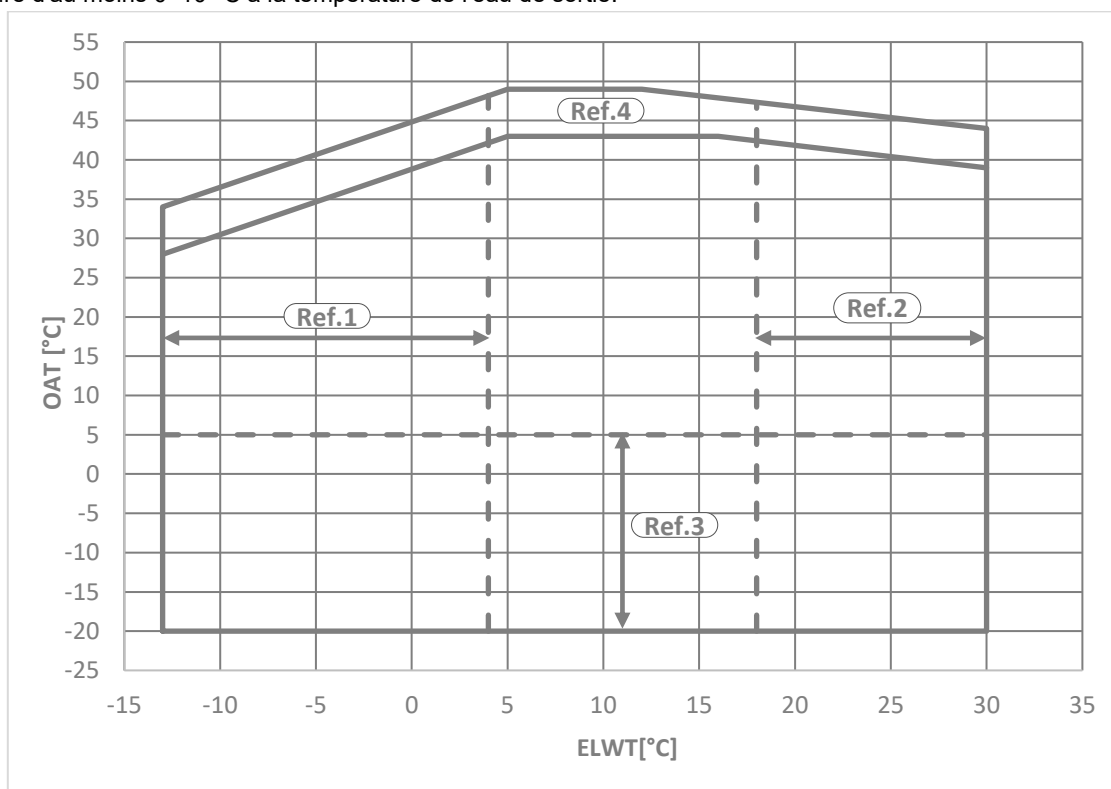


Fig. 4– Limites de fonctionnement EWAT-B-C Silver

OAT	Température de l'air ambiant extérieur
ELWT	Température de l'eau en sortie de l'évaporateur
Ref 1	Le fonctionnement avec ELWT < 4 °C nécessite l'option 08 (saumure) et glycol
Ref 2	Le fonctionnement avec ELWT > 18 °C nécessite l'option 187 (température élevée de sortie de l'eau de l'évaporateur).
Ref 3	Le fonctionnement à des températures ambiantes < 5 °C nécessite l'option 229 (modulation de la vitesse du ventilateur) ou l'option 42 (Speedtroll).
Ref 4	Le fonctionnement nécessite l'option 142 (kit haute température ambiante)



Les graphiques présentés ci-dessus constituent une ligne directrice pour les limites d'exploitation dans la plage.

Reportez-vous au logiciel de sélection CSS pour connaître les limites de fonctionnement réelles dans les conditions de travail de chaque modèle.

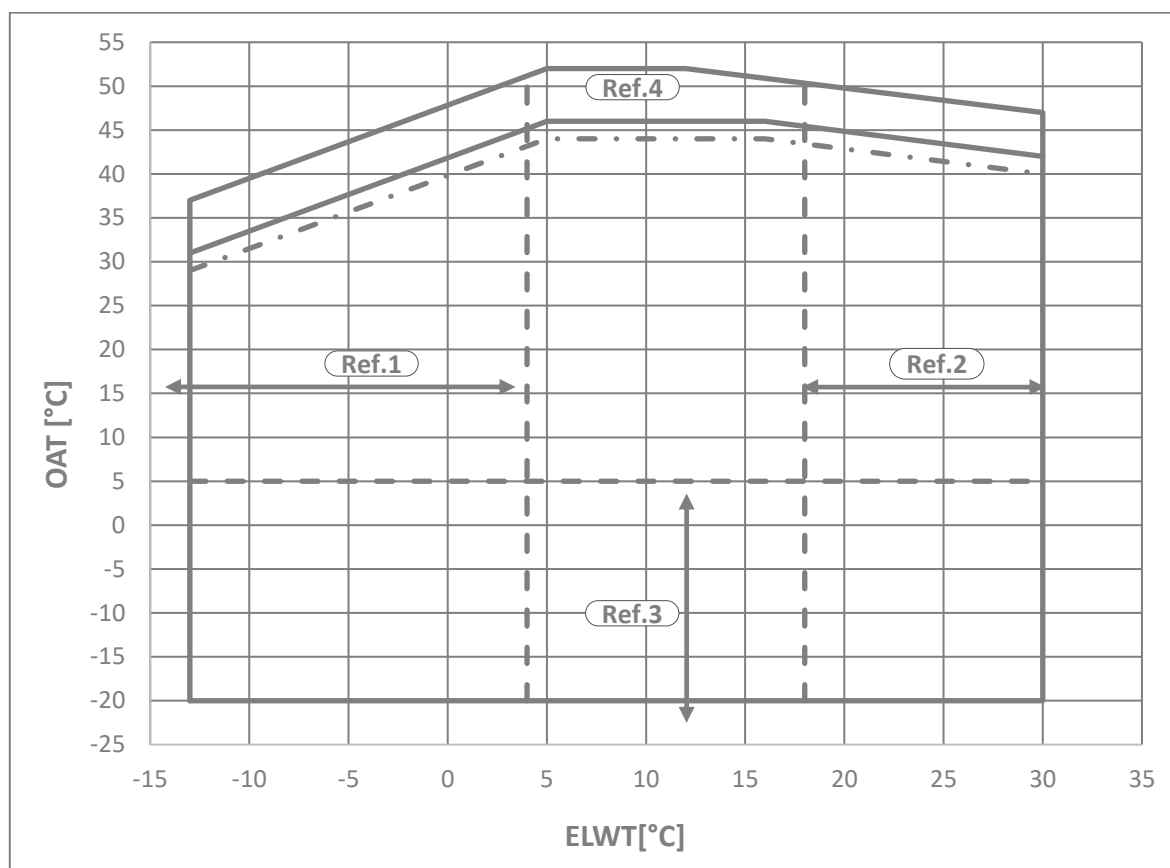


Fig. 5– Limites de fonctionnement EWAT-B-C Gold

OAT	Température de l'air ambiant extérieur
ELWT	Température de l'eau en sortie de l'évaporateur
Ref 1	Le fonctionnement avec ELWT < 4 °C nécessite l'option 08 (saumure) et glycol
Ref 2	Le fonctionnement avec ELWT > 18 °C nécessite l'option 187 ((température élevée de sortie de l'eau de l'évaporateur)
Ref 3	Le fonctionnement à des températures ambiantes < 5 °C nécessite l'option 229 (modulation de la vitesse du ventilateur) ou l'option 42 (Speedtroll).
Ref 4	Le fonctionnement nécessite l'option 142 (kit haute température ambiante)
- · - · - · -	Limite de fonctionnement de l'unité à bruit réduit



Les graphiques présentés ci-dessus constituent une ligne directrice pour les limites d'exploitation dans la plage.

Reportez-vous au logiciel de sélection CSS pour connaître les limites de fonctionnement réelles dans les conditions de travail de chaque modèle.

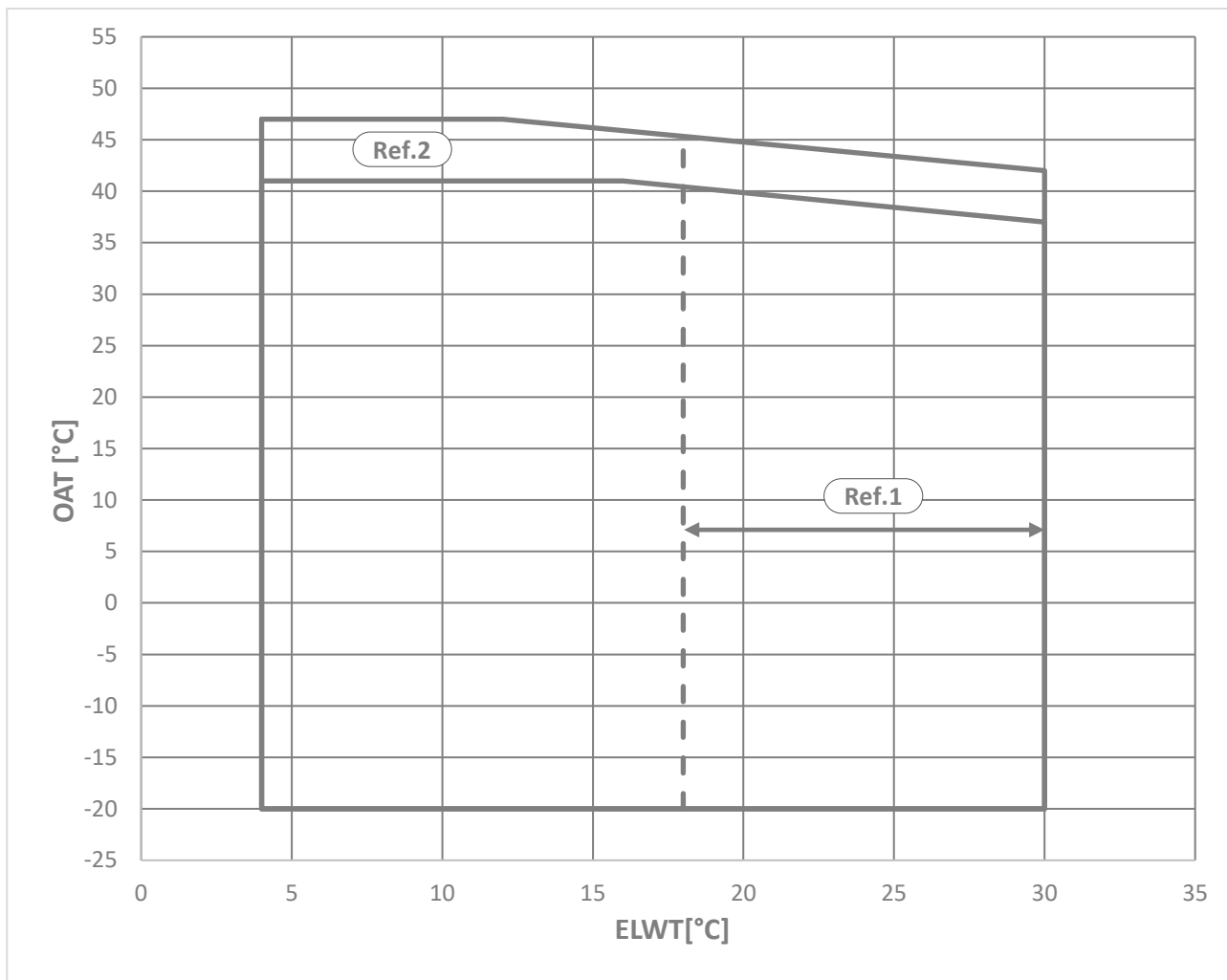


Fig. 6– Limites de fonctionnement EWFT-B-C Silver

OAT	Température de l'air ambiant extérieur
ELWT	Température de l'eau en sortie de l'évaporateur
Ref 1	Le fonctionnement avec ELWT > 18 °C nécessite l'option 187 et glycol (température élevée de sortie de l'eau de l'évaporateur)
Ref 2	Le fonctionnement nécessite l'option 142 (kit haute température ambiante)



Les graphiques présentés ci-dessus constituent une ligne directrice pour les limites d'exploitation dans la plage.

Reportez-vous au logiciel de sélection CSS pour connaître les limites de fonctionnement réelles dans les conditions de travail de chaque modèle.

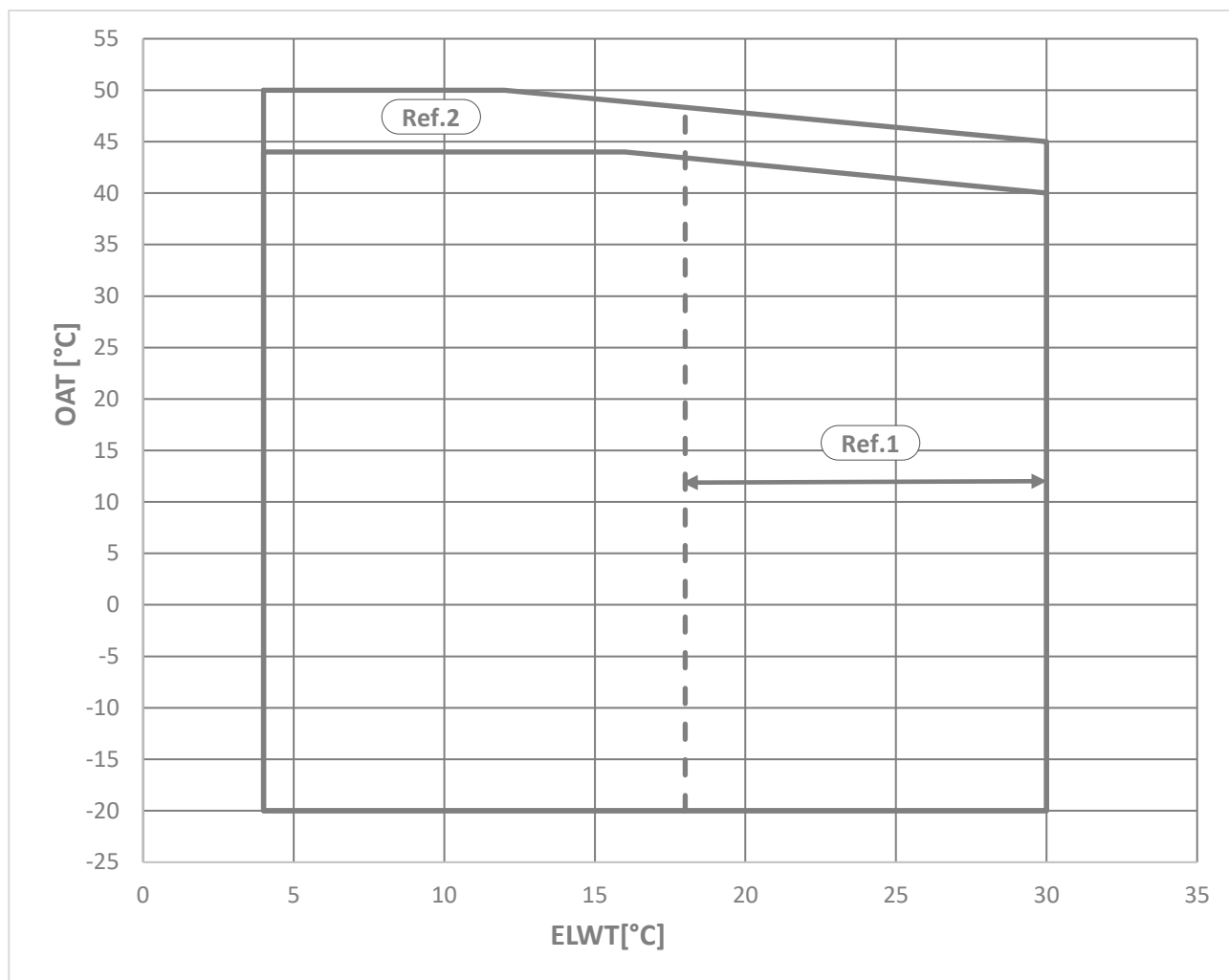


Fig. 7– Limites de fonctionnement EWFT-B-C Gold

OAT	Température de l'air ambiant extérieur
ELWT	Température de l'eau en sortie de l'évaporateur
Ref 1	Le fonctionnement avec ELWT > 18 °C nécessite l'option 187 ((température élevée de sortie de l'eau de l'évaporateur)
Ref 2	Le fonctionnement nécessite l'option 142 (kit haute température ambiante)



Les graphiques présentés ci-dessus constituent une ligne directrice pour les limites d'exploitation dans la plage.
Reportez-vous au logiciel de sélection CSS pour connaître les limites de fonctionnement réelles dans les conditions de travail de chaque modèle.

Tableau 1– Évaporateur - Facteur d'encrassement

A	B	C	D
0.0176	1.000	1.000	1.000
0.0440	0.978	0.986	0.992
0.0880	0.957	0.974	0.973
0.1320	0.938	0.962	0.975

Légende:

A = Facteur d'encrassement (m²°C/kW)

B = facteur de correction de la capacité de refroidissement

C = facteur de correction de la puissance absorbée

D = facteur de correction EER

Tableau 2– Échangeur de chaleur à air - Facteur de correction d'altitude

A	0	300	600	900	1200	1500	1800
B	1013	977	942	908	875	843	812
C	1.000	0.993	0.986	0.979	0.973	0.967	0.960
D	1.000	1.005	1.009	1.015	1.021	1.026	1.031

Légende:

A = altitude au-dessus du niveau de la mer (m)

B = pression barométrique (mbar)

C = facteur de correction de la capacité de refroidissement

D = facteur de correction de la puissance absorbée

- L'altitude maximale de fonctionnement est de 2000 m au-dessus du niveau de la mer.

- Contactez l'usine si l'unité doit être installée à des altitudes comprises entre 1000 et 2000 m.

Tableau 3– Pourcentage minimum de glycol pour la température ambiante basse

	AAT(2)	-3	-8	-15	-20
A(1)		10%	20%	30%	40%
	AAT(2)	-3	-7	-12	-20
B(1)		10%	20%	30%	40%

Légende :

AAT = Température de l'air ambiant (°C) (2)

A = Ethylène glycol (%) (1)

B = Propylène glycol (%) (1)

(1) Pourcentage minimum de glycol pour éviter le gel du circuit d'eau à la température de l'air ambiant indiquée

(2) La température de l'air ambiant dépasse les limites de fonctionnement de l'unité.

La protection du circuit d'eau est nécessaire en hiver, même lorsque l'unité n'est pas en fonctionnement.

4 INSTALLATION MÉCANIQUE

4.1 Sécurité

L'unité doit être solidement ancrée au sol.

Respecter impérativement les instructions suivantes :

- l'unité ne peut être levée que par les points de levage marqués en rouge fixés à sa base,
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans avoir préalablement ouvert l'interrupteur principal de l'unité et désactivé l'alimentation électrique.
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans utiliser une plate-forme isolante. Ne pas accéder aux composants électriques en présence d'eau et/ou d'humidité.
- Les bords tranchants et la surface de la section du condenseur peuvent provoquer des lésions. Éviter le contact direct et utiliser les dispositifs de protection appropriés.
- Débrancher l'alimentation électrique en ouvrant l'interrupteur principal avant d'effectuer des opérations de maintenance sur les ventilateurs de refroidissement et/ou les compresseurs. Le non-respect de cette règle peut engendrer de graves blessures corporelles.
- Ne pas introduire d'objets solides dans les tuyaux de l'eau pendant que l'unité est connectée au système.
- Un filtre mécanique doit être installé sur la conduite d'eau raccordée à l'entrée de l'échangeur de chaleur.
- L'unité est munie de soupapes de sécurité installées sur les côtés de haute et basse pression du circuit du réfrigérant.

Il est absolument interdit d'enlever toutes les protections des parties mobiles.

En cas d'arrêt soudain de l'unité, suivre les instructions indiquées sur le **manuel d'instructions du tableau de commande** qui fait partie de la documentation présente sur la machine livrée à l'utilisateur final.

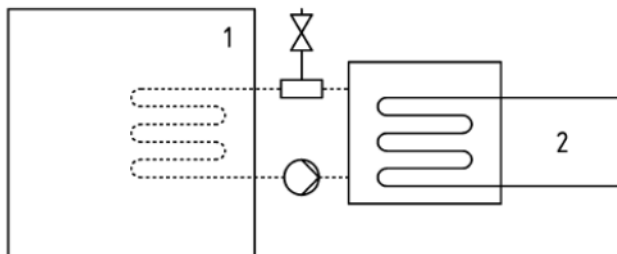
- Il est vivement conseillé d'effectuer les opérations d'installation et d'entretien avec d'autres personnes.



Éviter d'installer le refroidisseur dans des zones qui pourraient être dangereuses lors des opérations d'entretien, telles que des plates-formes sans garde-corps ou guides ou dans des zones non conformes aux espaces techniques à respecter autour du refroidisseur

Les unités DAE peuvent être installées sans restriction de charge dans des salles de machines ou à l'air libre (classe d'emplacement III).

Selon la norme EN 378-1, un événement mécanique doit être installé sur le(s) circuit(s) secondaire(s) : pour garantir la classification de l'emplacement III, le système doit être classé comme un « système fermé à évacuation indirecte ».



- Système fermé à évacuation indirecte

Légende

- 1) Espace occupé
- 2) Parties contenant du réfrigérant

Les salles des machines ne doivent pas être considérées comme des espaces occupés (sauf selon la définition de la partie 3, 5.1 : la salle des machines utilisée comme espace de travail d'entretien doit être considérée comme des espaces occupés dans la catégorie d'accès c).

Chaque échangeur (évaporateur et condenseur) est muni d'une soupape de sécurité installée sur une soupape de changeover qui permet un entretien et des vérifications périodiques, sans perdre une quantité importante de réfrigérant. Pour éviter les dommages dus à l'inhalation et au contact direct avec le gaz réfrigérant, les sorties de la soupape de sécurité doivent être raccordées à un tuyau de convoyeur avant les opérations. Ces tuyaux doivent être installés de façon à ce que, en cas d'ouverture de la vanne, le débit de réfrigérant rejeté n'investisse pas de personnes et/ou de choses, ou puisse entrer dans le bâtiment par des fenêtres et/ou d'autres ouvertures.

Pour éviter les dommages dus à l'inhalation et au contact direct avec le gaz frigorigène, les sorties de la soupape de sécurité doivent être raccordées à un tuyau de convoyeur avant les opérations. Ces tuyaux doivent être installés de façon à ce que, en cas d'ouverture de la vanne, le débit de frigorigène rejeté n'investisse pas de personnes et/ou de choses, ou puisse entrer dans le bâtiment par des fenêtres et/ou d'autres ouvertures.

4.1.1 Dispositifs de sécurité

Conformément à la directive sur les équipements sous pression (Pressure Equipment Directive-PED), les dispositifs de protection suivants sont utilisés:

- Pressostat -> accessoire de sécurité.
- Vanne de sécurité externe (côté réfrigérant) -> protection contre la surpression.
- Vanne de sécurité externe (côté du fluide caloporteur) → **La sélection de ces soupapes de sûreté doit être effectuée par le personnel responsable de la réalisation des circuits hydrauliques.**

Toutes les vannes de sécurité installées en usine sont scellées au plomb pour empêcher tout changement d'étalonnage. Si les vannes de sécurité sont installées sur une soupape de changeover, celle-ci est équipée d'une vanne de sécurité sur les deux sorties. Une seule des deux vannes de sécurité fonctionne, l'autre est isolée. Ne jamais laisser la soupape de changeover en position intermédiaire.

Si une vanne de sécurité est retirée pour vérification ou remplacement, s'assurer qu'il y a toujours une vanne de sécurité active sur chacune des soupapes de changeover installées dans l'unité.

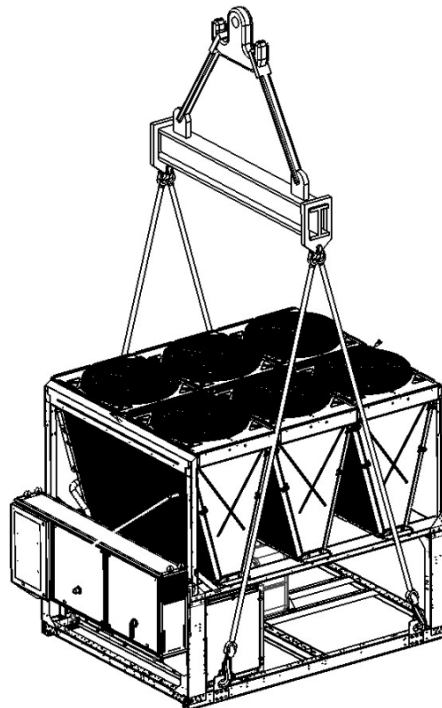
4.2 Manipulation et levage

Évitez de heurter et/ou de secouer l'unité lors du chargement/déchargement du véhicule de transport et de la déplacer. Poussez ou tirez l'unité exclusivement à partir du châssis. Attachez l'unité à l'intérieur du véhicule de transport pour éviter qu'elle se déplace et provoque des dommages. Faites en sorte qu'aucune partie de l'unité ne chute lors du transport et ou du chargement/déchargement.

Toutes les unités de la série sont munies de points de levage signalés en rouge. Seuls ces points peuvent être utilisés pour soulever l'unité, comme indiqué sur la figure.

Utilisez les barres d'espacement pour éviter d'endommager le banc de condensation. Placez ces barres au-dessus des grilles de ventilation à une distance d'au moins 2,5 mètres.

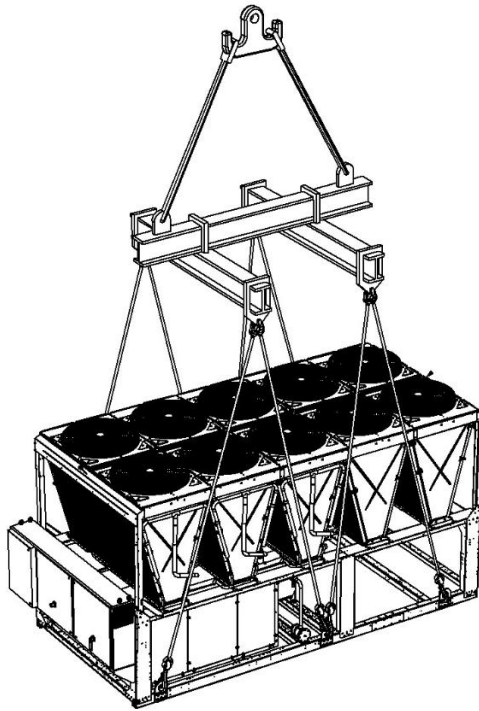
Lors de la manutention de la machine, il est obligatoire de fournir tous les dispositifs nécessaires pour garantir la sécurité des personnes.



Unité à 4 points de levage

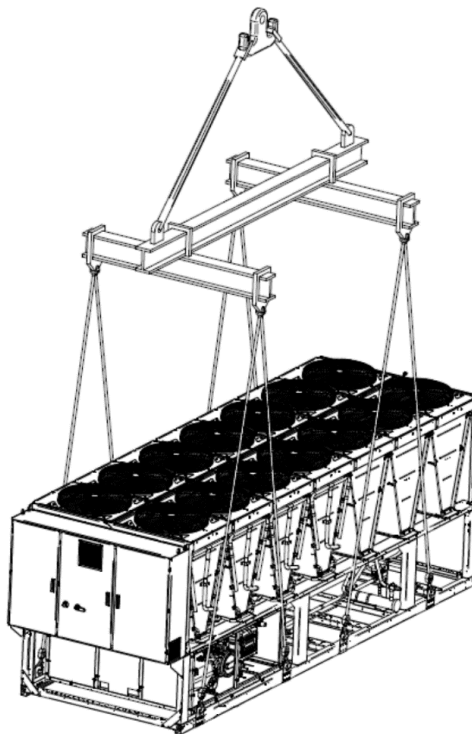
Le dessin montre uniquement la version à 6 ventilateurs.

Le mode de soulèvement est le même pour les versions avec un nombre de ventilateurs différent



Unité à 6 points de levage

Le dessin montre uniquement la version à 10 ventilateurs.
Le mode de soulèvement est le même pour les versions avec un nombre de ventilateurs différent.



Unité à 8 points de levage

Le dessin montre uniquement la version à 16 ventilateurs.
Le mode de soulèvement est le même pour les versions avec un nombre de ventilateurs différent.

Fig. 8— Instructions de levage



Consultez le schéma dimensionnel pour le raccordement hydraulique et électrique des unités.
Les dimensions générales de la machine ainsi que les poids indiqués dans ce manuel sont donnés à titre purement indicatif.
Le dessin dimensionnel contractuel et le schéma de câblage concerné sont fournis au client lors de la commande.

L'équipement, les câbles, les accessoires de levage et les procédures de manipulation doivent être conformes aux réglementations locales et aux réglementations en vigueur.

Utilisez uniquement des crochets de levage avec dispositif de verrouillage qui répondent aux caractéristiques de crochet suivantes. Les crochets doivent être solidement fixés avant toute manipulation.

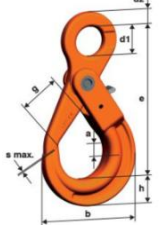
Les câbles de levage et les barres d'espacement doivent être suffisamment résistants pour soutenir l'unité en toute sécurité. Vérifiez le poids de l'unité sur sa plaque signalétique.

L'installateur est responsable de la sélection et de l'utilisation correcte de l'équipement de levage. Cependant, il est conseillé d'utiliser des cordes avec une capacité verticale minimale égale au poids total de la machine.

L'unité doit être soulevée avec une attention et un soin extrêmes, en suivant les instructions de levage indiquées sur l'étiquette. Soulevez l'unité très lentement, en la maintenant parfaitement horizontale.

4.2.1 Crochet de sécurité

Les caractéristiques du crochet à utiliser pour le levage des unités sont les suivantes (un crochet ayant des caractéristiques identiques ou supérieures peut également être utilisé, la capacité de charge peut en effet être plus importante, mais les dimensions du crochet doivent être les mêmes que celles indiquées dans l'image ci-dessous).

Crochet de sécurité LHW	Modèle	Capacité de charge [kg]	e [mm]	h [mm]	a [mm]	b [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	g [mm]	s max. [mm]	poids [kg/pc].
	LHW10	4,000	168	30	29	107	33	16	45	1	1,57

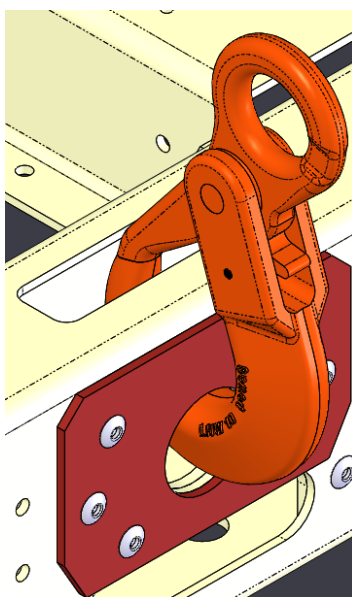


Fig. 9- Fixation du crochet de sécurité

4.2.2 Manilles de levage

En l'absence d'un crochet de levage approprié, des manilles de levage peuvent être utilisées.

Capacité de levage	Taille	Dimensions										Poids	
		a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm	G4151 H mm	G 4153 H Mm	i mm	G 4151 Kg	G 4153 Kg
t	pouces												
8,5	1	25	28	59	25	43	85	154	137	150	25	2,08	2,46

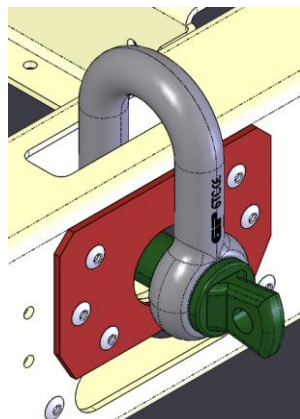
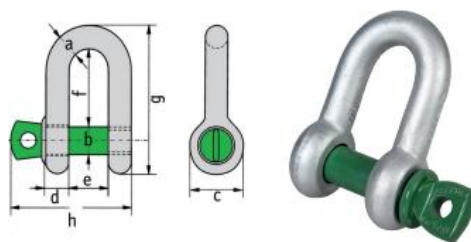


Fig. 10- Fixation des manilles de levage

4.2.3 Kit container OPT 71

Lors du levage de l'appareil, les plaques en option (OPT 71) doivent être retirées afin de garantir une installation correcte sur le socle (voir figure ci-dessous).

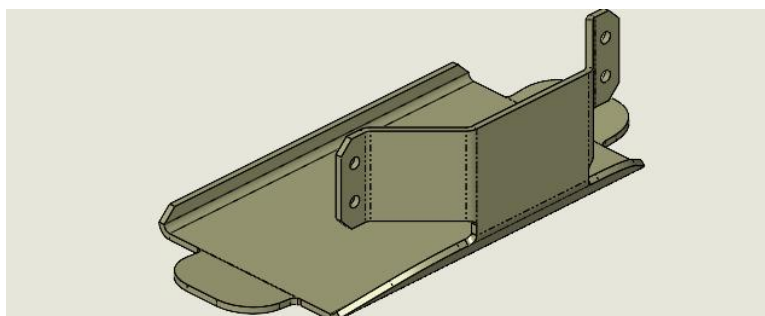


Fig. 11 –Plaques OPT 71

Pour retirer les plaques, dévisser les 4 boulons M8 utilisés pour raccorder la plaque au châssis de l'appareil (voir figure ci-dessous). Répéter cette opération sur chaque plaque de raccordement.

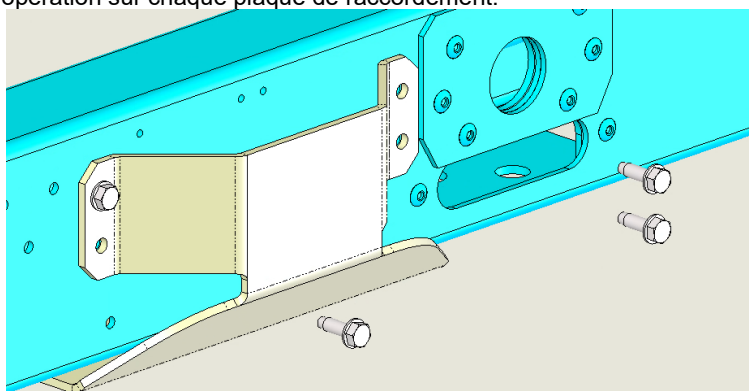


Fig. 12 – Boulons M8 pour le raccordement des plaques au châssis de l'appareil

4.3 Positionnement et assemblage

Toutes les unités sont conçues pour les applications extérieures, sur des balcons ou au sol, à condition que la zone d'installation soit privée d'obstacles susceptibles de réduire le flux d'air vers les batteries à condensation.

L'unité doit être installée sur des fondations solides et parfaitement nivelées. Si l'unité est installée sur un balcon ou un toit, il peut être nécessaire d'utiliser des longerons pour distribuer le poids.

Pour l'installation au sol, il convient de prévoir une forte base solide, d'une épaisseur minimum de 250 mm et d'une largeur supérieure à celle de l'unité. Cette base doit être en mesure de supporter le poids de l'unité.

L'unité doit être installée au-dessus des supports antivibratoires (AVM) aussi bien pour les types à caoutchouc que ceux à ressorts. Le cadre de l'unité doit être parfaitement nivelé au-dessus des supports antivibratoires.

Veuillez ne jamais effectuer d'installation comme montrée dans la figure 3. Si les supports antivibratoires ne peuvent pas être ajustés (comme c'est habituellement le cas pour les modèles à ressorts), la planéité du cadre de l'unité doit être assurée en utilisant des espaceurs sous la forme de plaques métalliques.

Avant la mise en service de l'unité, veuillez vérifier sa planéité à l'aide d'un dispositif de nivellement à laser ou d'appareils similaires. La planéité ne doit pas dépasser les 5 mm pour les unités d'une longueur jusqu'à 7 m et les 10 mm pour les unités plus longues.

Si l'unité est installée dans des lieux facilement accessibles pour les personnes ou les animaux, il est conseillé d'installer des grilles de protection pour les sections du condenseur et du compresseur.

Pour garantir les meilleures performances sur le lieu d'installation, suivre les précautions et instructions suivantes :

- Évitez la recirculation du flux d'air.
- Vérifiez l'absence d'obstacles empêchant le flux correct de l'air.
- Assurez-vous que les fondations prévues sont résistantes et solides afin de réduire le bruit et les vibrations.
- Évitez d'installer l'unité dans des environnements particulièrement poussiéreux, afin de réduire la saleté des serpentins du condenseur.
- L'eau présente dans le système doit être particulièrement propre et toutes les traces d'huile et de rouille doivent être éliminées. Un filtre à eau mécanique doit être installé sur le tuyau d'entrée de l'unité.
- Évitez la décharge de réfrigérant des soupapes de sécurité sur le site d'installation. Si nécessaire, il est possible de les raccorder avec des tuyaux d'échappement dont la section et la longueur doivent être conformes à la législation nationale et aux directives européennes.

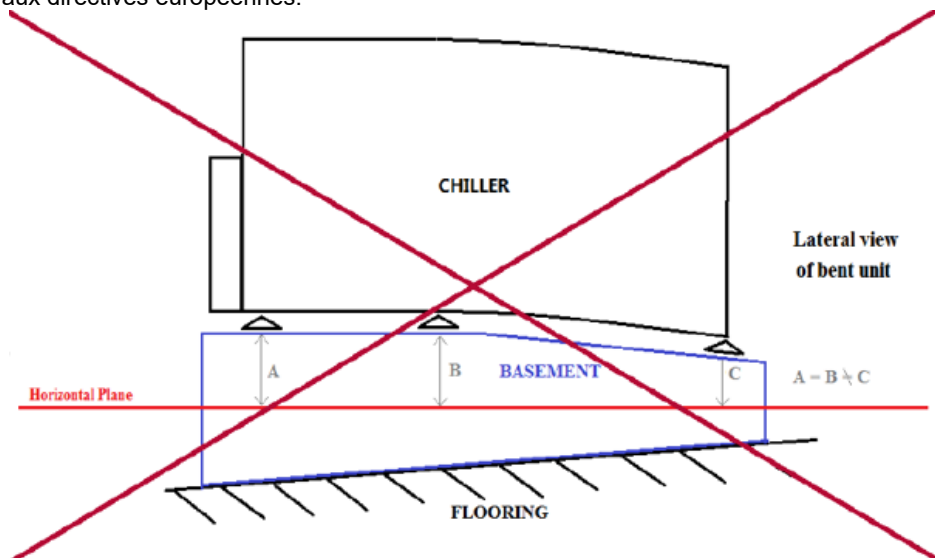


Fig. 13– Nivellement de l'unité

4.4 Encombrement minimal

Il est fondamental de respecter les distances minimales autour de toutes les unités afin de garantir une ventilation optimale des bobines du condenseur.

Lors du choix de l'emplacement de l'unité et pour garantir un flux de l'air approprié, prendre en compte les facteurs suivants :

- évitez la recirculation d'air chaud,
- évitez une alimentation d'air insuffisante vers le condenseur refroidi par air.

Ces deux conditions peuvent causer une augmentation de la pression de condensation qui implique une diminution du rendement énergétique et de la capacité réfrigérante.

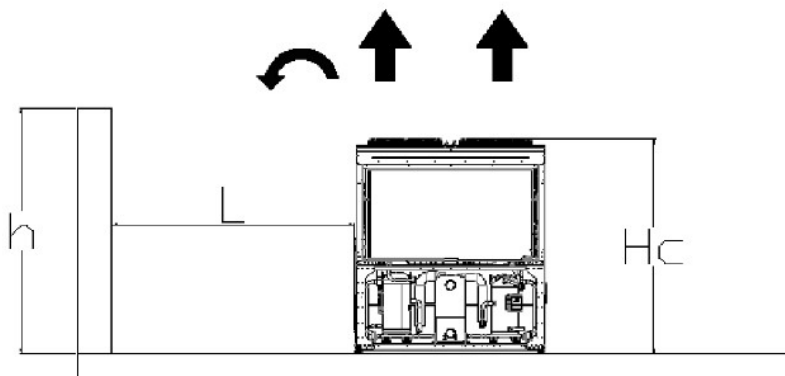
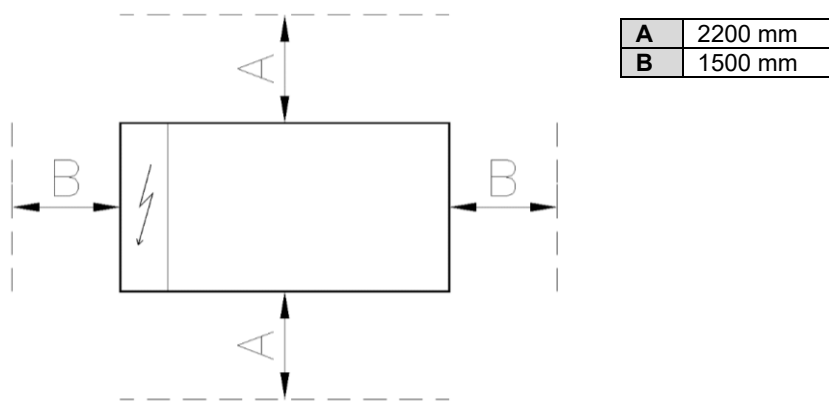
Tous les côtés de l'unité doivent être accessibles pour les opérations de maintenance post-installation et l'évacuation d'air verticale ne doit pas être obstruée. La figure ci-dessous montre l'espace minimum requis.

La décharge d'air verticale ne doit pas être obstruée pendant au moins 5000mm.

Si les deux refroidisseurs sont installés en champ libre, la distance minimale conseillée entre les deux dispositifs est de 3 600 mm ; pour deux refroidisseurs sur une rangée, la distance minimale conseillée est de 1 500 mm. Veuillez consulter les images ci-dessous pour des exemples d'installations recommandées.

Si l'unité est installée sans respecter les distances minimales conseillées par rapport aux murs et aux obstacles verticaux, il peut se produire une combinaison de recirculation d'air chaud et/ou une alimentation insuffisante du condenseur refroidi par air, susceptible d'engendrer une réduction de la capacité et du rendement.

Dans tous les cas, le microcompresseur permettra à l'unité de s'adapter aux nouvelles opérations de fonctionnement en fournissant la capacité disponible maximale dans des conditions déterminées, même si la distance latérale est inférieure à la distance conseillée, sauf si les conditions de fonctionnement compromettent la sécurité du personnel ou la fiabilité de l'unité.



Si $h < H_c \rightarrow L \geq 3,0 \text{ m}$ (V multiple) / $L \geq 1,8 \text{ m}$ (V unique) ; Si $h > H_c$ ou L est inférieur, nous vous recommandons de contacter votre distributeur Daikin pour évaluer les divers arrangements possibles.

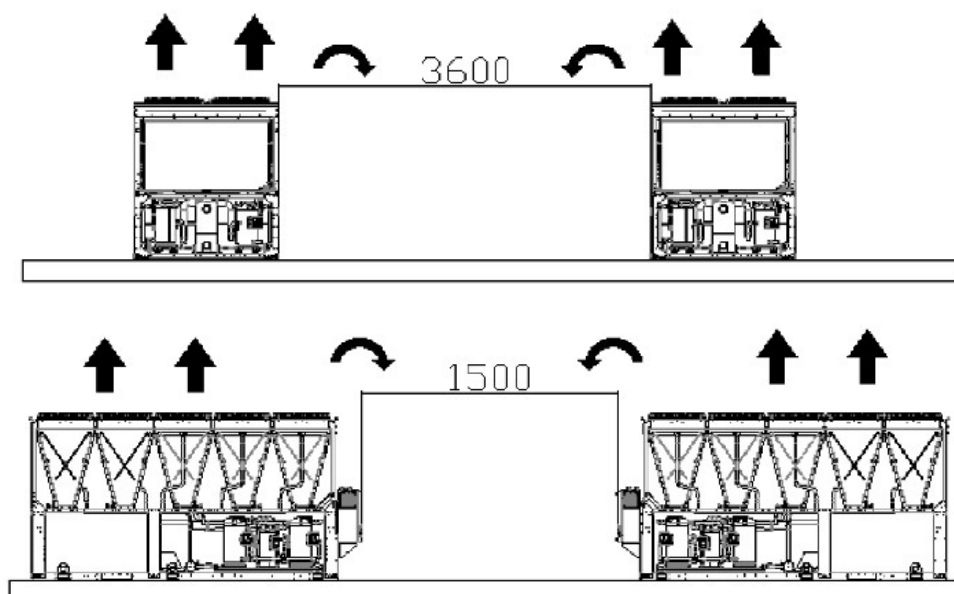


Fig. 14– Encombrement minimal

Les distances minimales, signalées ci-dessus, garantissent la fonctionnalité du refroidisseur dans la plupart des applications. Cependant, il existe des situations spécifiques qui incluent plusieurs installations de refroidissement. Dans ce cas, les recommandations suivantes doivent être suivies :

Refroidisseurs multiples installés côte à côte en champ libre avec vent dominant

En partant de l'installation dans des zones avec du vent dominant d'une direction spécifique (comme représenté dans la figure suivante) :

- Refroidisseur n° 1 : fonctionne normalement sans sur-température ambiante
- Refroidisseur n° 2 : fonctionne à air ambiant réchauffé. Le refroidisseur fonctionne avec la recirculation de l'air du refroidisseur n° 1 et la recirculation de lui-même.

- Refroidisseur n° 3 : travaille dans un environnement à température excessive en raison de la recirculation de l'air provenant des deux autres refroidisseurs.

Afin d'éviter la recirculation d'air chaud en raison des vents dominants, il faut préférer une installation dans laquelle tous les refroidisseurs sont alignés sur le vent dominant (voir figure ci-dessous) :

Refroidisseurs multiples installées côte à côte dans une enceinte.

Dans les cas des enceintes à murs de la même hauteur ou plus hautes que les refroidisseurs, ce type d'installation est déconseillé. En raison de la recirculation plus importante, les refroidisseurs 2 et 3 fonctionnent à une température considérablement plus élevée. Dans ce cas, il est nécessaire de prendre des précautions particulières en fonction de l'installation spécifique (par ex. parois à fentes d'aération, installation de l'unité sur un socle pour augmenter sa hauteur, conduits sur la décharge des ventilateurs, ventilateurs surélevés etc.).

Le risque présent dans les cas cités ci-dessus est encore plus élevé lorsque les conditions d'exploitation se rapprochent des limites de l'enveloppe de fonctionnement de l'unité.

REMARQUE : Si vous choisissez d'ignorer les recommandations ci-dessus, Daikin ne saurait être considéré comme responsable de dysfonctionnements dus à la recirculation d'air chaud ou d'un débit d'air insuffisant résultant d'une installation incorrecte.

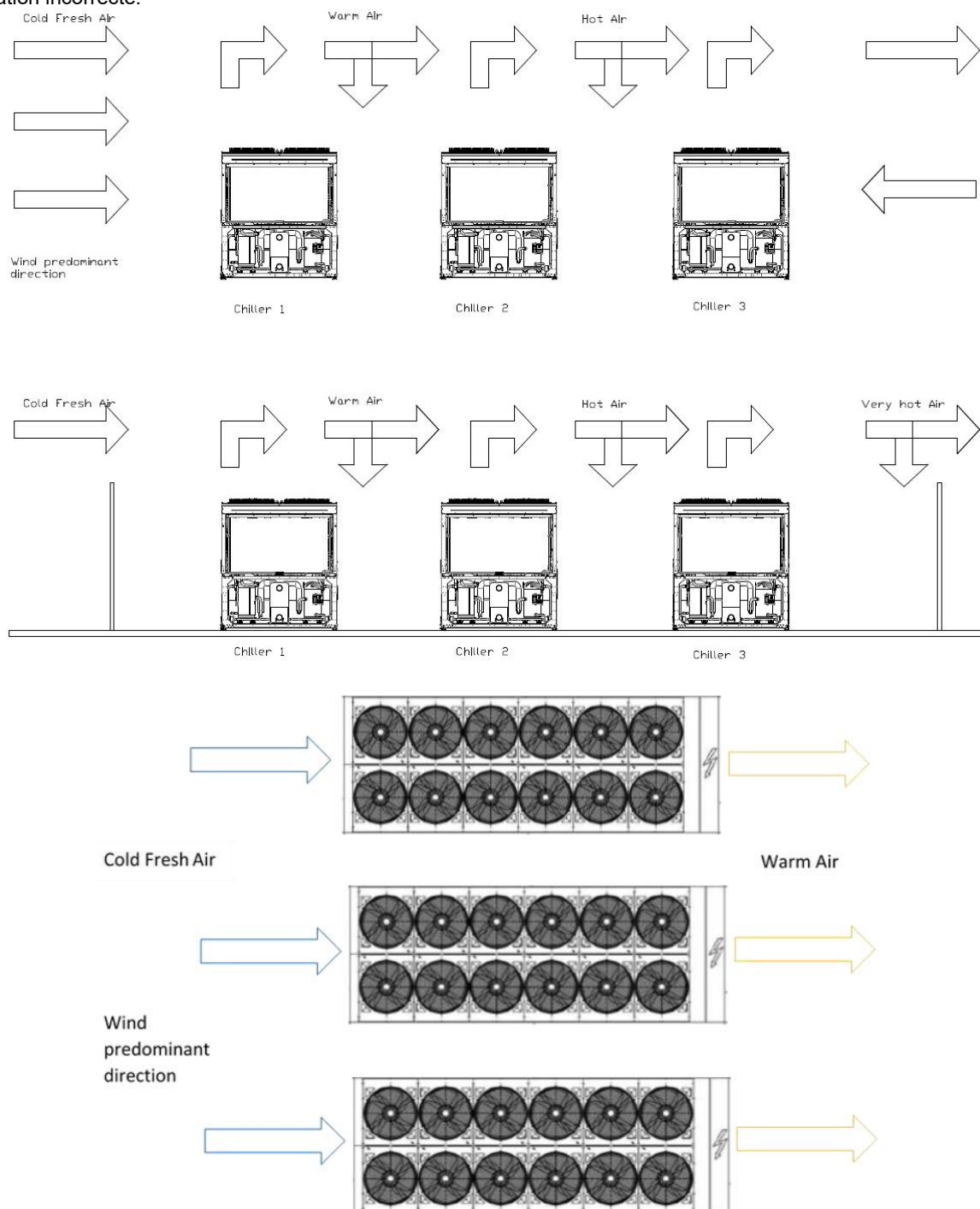


Fig. 15– Installation de refroidisseurs multiples

4.5 Installation de tuyauterie de refroidissement libre hydronique expédiée en vrac

Les unités de refroidissement libre EWFT-B-C, en particulier celles à 4 et 6 ventilateurs, peuvent avoir une partie du circuit hydraulique hors de l'empreinte de l'unité (voir la figure 12). La tuyauterie située à l'extérieur de l'unité est démontée après le test de production et expédiée en vrac (préassemblée pour une installation rapide) afin d'éviter toute rupture de la tuyauterie et tout problème pendant le transport de l'unité. Tous les composants expédiés séparément doivent être assemblés sur place par l'installateur conformément aux instructions ci-dessous.

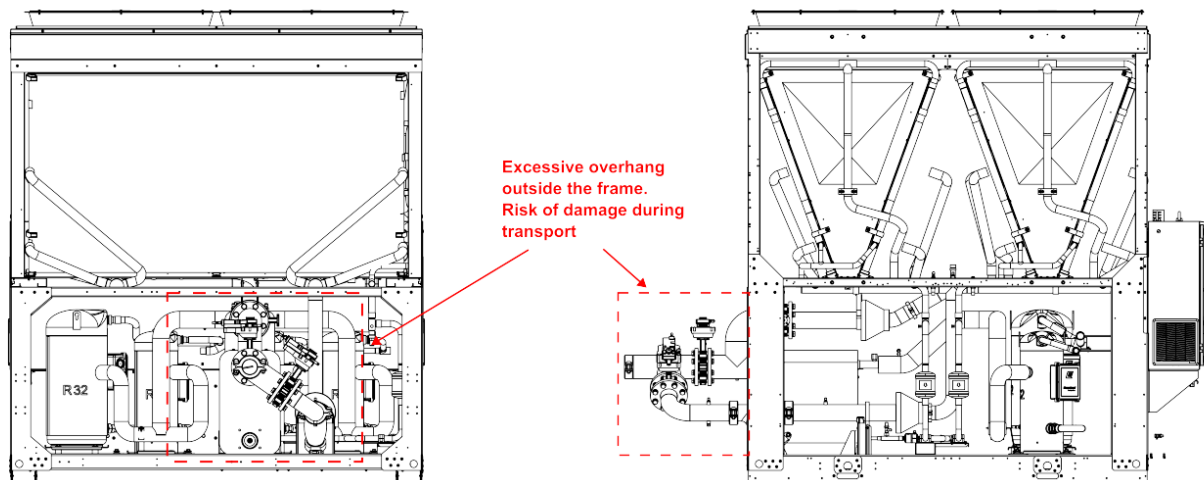


Fig. 16– Tuyauterie située à l'extérieur de la zone d'empreinte des unités de refroidissement libre.

4.5.1 Détails et instructions d'installation des tuyaux

Dans les cas précisés ci-dessus, une liste des composants livrés avec l'unité est donnée.

- Tuyau de raccordement d'entrée d'eau.
- Clapet anti-retour automatique no 1 avec protection du moteur.
- T raccordement entre le BPHE (point b) et la soupape de retenue manuelle d.
- Clapet anti-retour automatique no 2 avec protection du moteur.
- Raccorder le tuyau de la soupape d'arrêt no 2 au filtre à eau (point a).

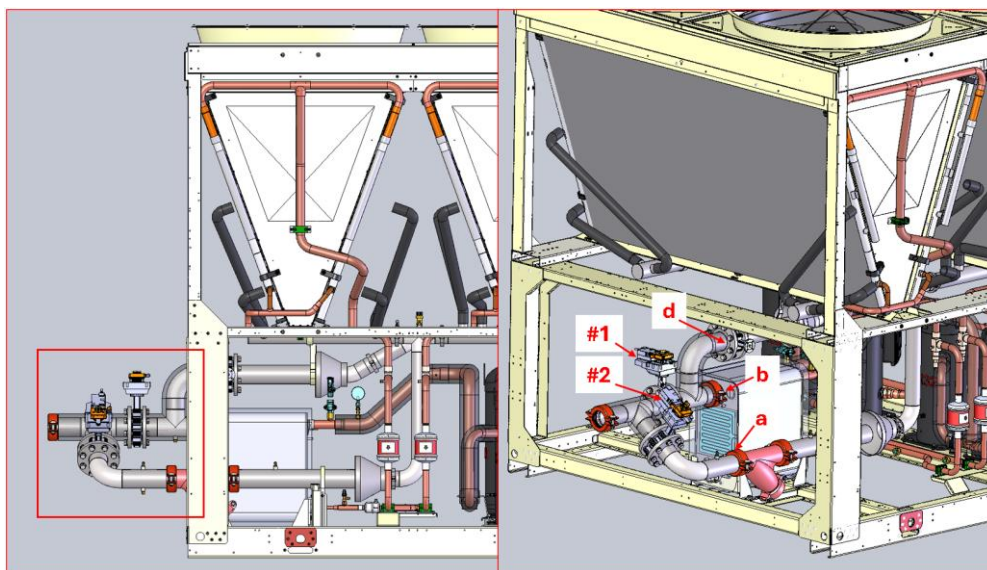


Fig. 17– Détails de l'installation des tuyauteries.



Le circuit hydronique des unités de refroidissement libre est pressurisé avec de l'air sec à 2 bars avant l'expédition et peut être encore sous pression lorsque l'unité arrive sur place. Veuillez prendre garde et dépressuriser le circuit de refroidissement libre avant de commencer la procédure d'installation.

Toutes les pièces ci-dessus sont préassemblées et expédiées séparément de l'unité. Pour installer les pièces détachées livrées, l'installateur doit :

- Soulager la pression à l'intérieur de la section de refroidissement libre en utilisant la soupape d'évacuation des bobines MCH.
- Retirer les bouchons s'ils sont présents.
- Installer l'ensemble en le connectant à l'unité aux points a (connexion Victaulic au filtre à eau), b (Connexion victaulique au BPHE) et à la bride de clapet d.

4.6 Protection bruit et sons

L'unité génère du bruit, principalement en raison de la rotation des compresseurs et des ventilateurs.

Le niveau de bruit correspondant à chaque modèle est indiqué dans la documentation de vente.

Si l'unité est installée, utilisée et entretenue correctement, le niveau d'émission sonore ne requiert l'emploi d'aucun dispositif de protection spécial pour travailler de manière continue à proximité de celle-ci.

Dans les cas où l'installation est soumise à des exigences sonores particulières, il peut être nécessaire d'utiliser des dispositifs d'atténuation du bruit supplémentaires. Il est donc nécessaire d'isoler l'appareil de sa base avec un soin extrême, en appliquant correctement les éléments anti-vibration, fournis en option (Fig.16). Les joints flexibles doivent également être installés sur les raccords hydrauliques.

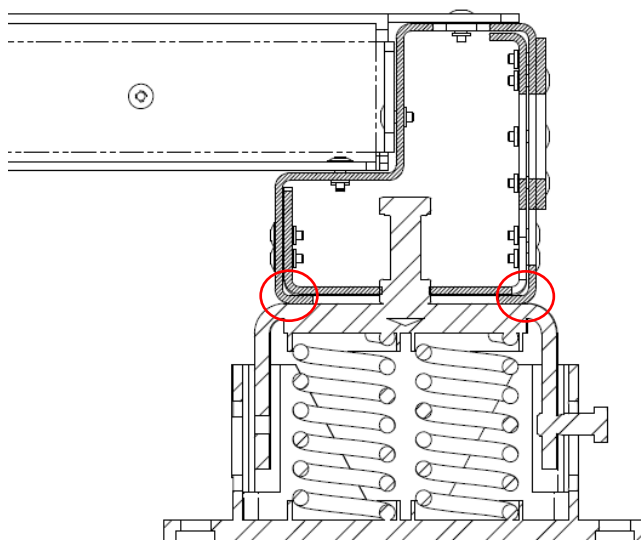


Fig. 18 Montage d'éléments anti-vibrations (fournis en option)

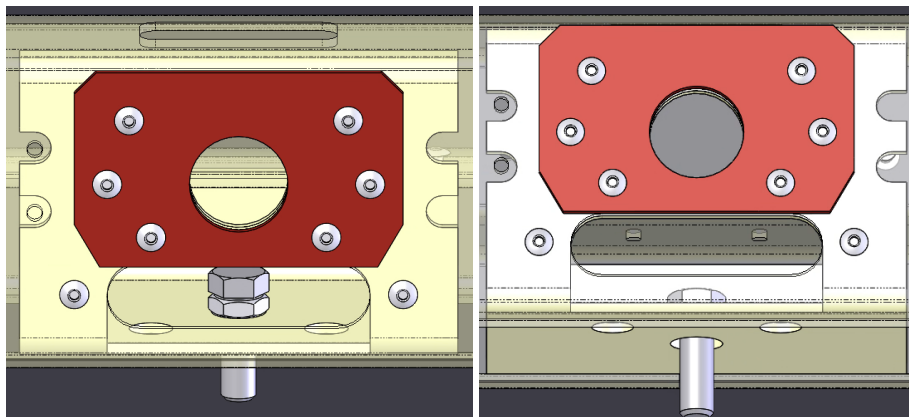


Dans le cas d'éléments anti-vibrations fournis par un fournisseur différent, la charge du refroidisseur sur l'élément anti-vibration doit être déchargée sur la partie externe du cadre et non sur la plaque interne (voir l'image ci-dessus).

4.6.1 Amortisseurs de vibrations à ressort

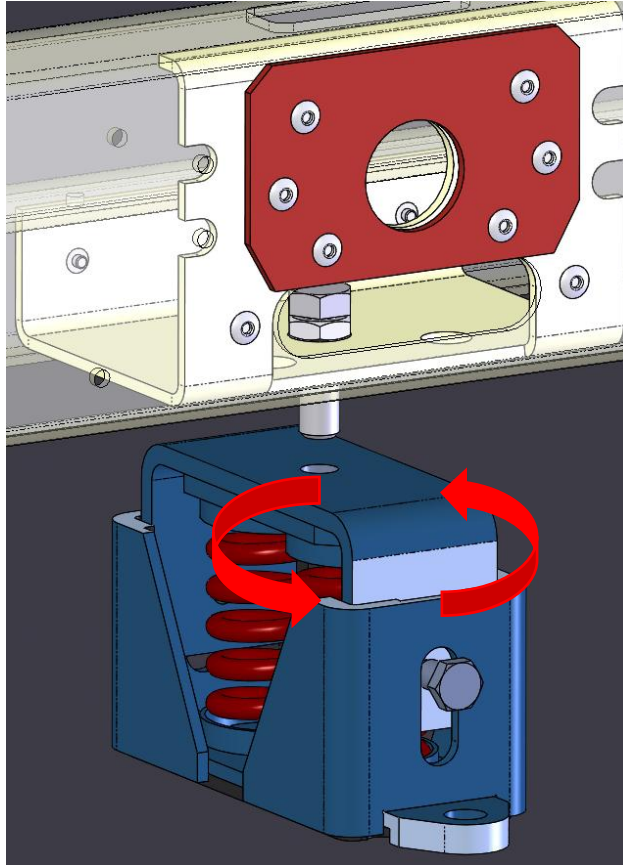
Monter l'amortisseur de vibrations comme indiqué sur les photos suivantes.

1. Insérer la vis M16 et l'écrou dans le trou central



4.6.2 Fixer l'amortisseur à l'aide de la vis

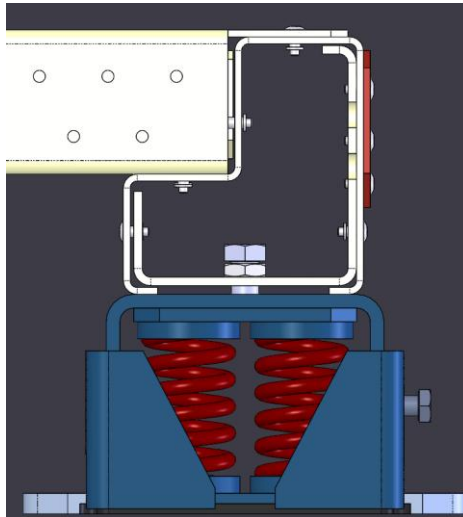
Maintenir la vis et faire tourner l'amortisseur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



4.6.3 Ajustement

Finir de serrer l'amortisseur de vibrations avec l'écrou.

Pour les basculeurs à 1 et 2 ressorts, la position finale du basculeur à ressort doit être perpendiculaire au cadre (comme indiqué ci-dessous).



Les amortisseurs de vibrations doivent être fixés au sol conformément aux exigences d'installation

4.7 Circuit d'eau pour la connexion de l'unité

4.7.1 Tuyaux de l'eau

Les tuyaux doivent être conçus avec le moins possible de courbes et de changements verticaux de direction. De cette manière, les coûts d'installation sont considérablement réduits et les performances du système améliorées.

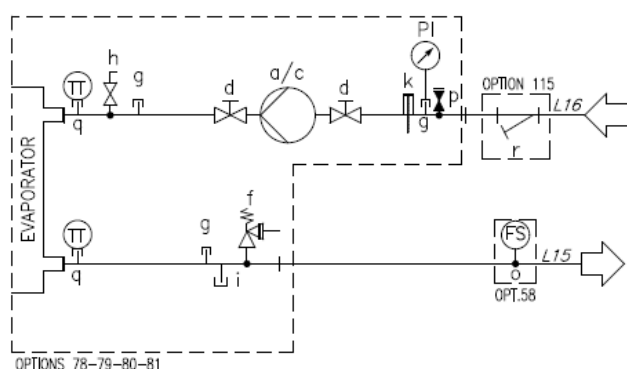
Le système hydraulique doit être doté de :

1. Dispositifs antivibratoires pour réduire la transmission des vibrations aux structures.
2. Vannes d'isolement pour isoler l'unité du système hydraulique lors des opérations de maintenance.
3. Afin de protéger le refroidisseur, le contacteur débitmétrique doit être protégé contre le gel à l'aide d'un monitoring en continu du débit d'eau dans l'évaporateur. Dans la plupart des cas, sur le site, le commutateur de débit est configuré pour générer une alarme uniquement lorsque la pompe à eau est désactivée et que le débit d'eau tombe à zéro. Il est recommandé d'ajuster le commutateur de débit afin de produire une « Alarme pour fuite d'eau » lorsque le débit d'eau atteint 50 % de la valeur nominale. Dans ce cas, l'évaporateur est protégé contre le gel et le détecteur de débit peut détecter l'encrassement du filtre à eau.
4. Le dispositif de purge de l'air manuelle ou automatique au point le plus haut du système et dispositif de drainage au point le plus bas.
5. L'évaporateur et le dispositif de récupération de chaleur ne doivent pas être placés au point le plus haut du système.
6. Un dispositif adapté, capable de maintenir le système hydraulique sous pression (vase d'expansion, etc.)
7. Indicateurs de pression et de température de l'eau qui aident l'opérateur lors des opérations de maintenance et d'entretien.
8. Un filtre ou un dispositif capable d'éliminer les particules du fluide. L'utilisation d'un filtre prolonge la vie de l'évaporateur et de la pompe en aidant le système hydraulique à se maintenir dans de meilleures conditions. **Le filtre à eau doit être installé aussi près du refroidisseur que possible.** Si le filtre à eau est installé dans une autre partie du système hydraulique, l'installateur doit garantir le nettoyage des tuyaux d'eau entre le filtre à eau et l'évaporateur. Si l'unité est équipée d'un système de refroidissement naturel hydraulique, un filtre supplémentaire est installé en usine sur le tuyau d'eau avant les serpentins MCH pour éviter le colmatage, mais un filtre à eau à la tête du circuit est toujours obligatoire.

L'ouverture maximale recommandée pour le treillis est :

- 1,0 mm (BPHE)
 - 0.87 mm (DX S&T)
 - 1,2 mm (inondé)
9. Évaporateur équipé d'un réchauffeur électrique contrôlé par la logique de l'unité qui assure la protection contre le gel de l'eau à des températures inférieures au point de consigne de l'antigel.
Tous les autres tuyaux d'eau/dispositifs hydrauliques extérieurs à l'unité doivent être protégés contre le gel.
 10. L'eau présente dans le dispositif de récupération de la chaleur doit être vidée lors de la saison hivernale, sauf si l'on ajoute un mélange d'éthylène glycol correctement dosé au circuit hydraulique.
 11. En cas de remplacement de l'unité, tout le système hydraulique doit être vidé et nettoyé avant d'installer la nouvelle unité. Avant de mettre en marche la nouvelle unité, il est conseillé d'effectuer les tests habituels et les traitements chimiques appropriés de l'eau.
 12. Si du glycol est ajouté comme antigel au système hydraulique, faire attention à ce que la pression d'aspiration soit plus basse. En effet, les performances de l'unité seront inférieures et les chutes de pression plus importantes. Tous les systèmes de protection de l'unité tels que l'antigel et la protection de basse pression devront de nouveau être réglés.
 13. Avant d'isoler les tuyaux de l'eau, assurez-vous de l'absence de fuites. Le circuit hydraulique complet doit être isolé pour éviter la condensation et réduire la capacité de réfrigération. Protégez les canalisations d'eau du gel en hiver (en utilisant par exemple une solution de glycol ou un câble chauffant).
 14. Vérifiez que la pression de l'eau ne soit pas supérieure à la pression de calcul du côté eau des échangeurs de chaleur. Installez une soupape de sécurité sur la conduite d'eau en aval de l'évaporateur.
 15. ((pression de service max. 10 bar)

SINGLE / TWIN PUMP



SINGLE / TWIN PUMP + TANK

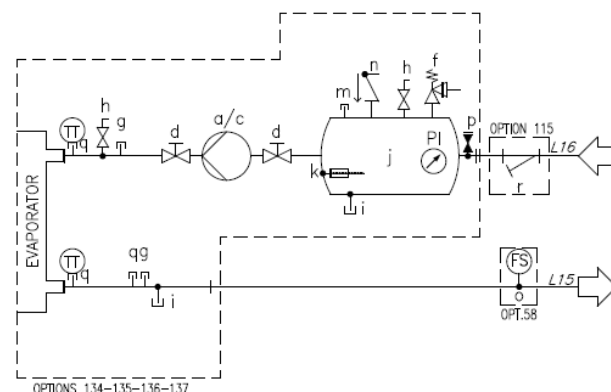


Fig. 19– Diagramme hydraulique (opt. 78-79-80-81/134-135-136-137)

Légende

a	Pompe unique	n	Clapet anti-retour
c	Pompes jumelles	m	Raccord enfichable
d	Soupape	o	Raccord contacteur débitmétrique 1"ou ½
e	Clapet anti-retour	p	Raccord de soupape de remplissage automatique
f	Vanne de sécurité	q	Raccord enfichable
g	Raccord enfichable	r	Filtre à eau
h	Purgeur	TT	Capteur de température
i	Drain	PI	Manomètre
j	Réservoir	FS	Contacteur débitmétrique
k	Réchauffeur électrique		

4.7.2 Installation du fluxostat



Le fluxostat doit être installé uniquement par du personnel qualifié, conformément aux réglementations locales et aux règles de l'art.

Une installation correcte du fluxostat est essentielle pour garantir un fonctionnement sûr et fiable de l'unité. Elle est nécessaire pour :

- Protéger l'échangeur de chaleur contre le gel et la surchauffe ;
- Empêcher le fonctionnement du compresseur en l'absence de circulation d'eau ;
- Assurer une logique de commande appropriée et une gestion efficace des alarmes ;
- Garantir un fonctionnement stable et fiable de l'unité dans toutes les conditions d'exploitation.

Une installation incorrecte peut entraîner :

- Des alarmes intempestives ;
- Un fonctionnement instable de l'unité ;
- Un retard dans la détection du débit ;
- Une défaillance de la fonction de sécurité.

Le fluxostat peut être installé sur la tuyauterie d'entrée ou de sortie d'eau ; une installation sur la tuyauterie de sortie est toutefois recommandée.

Le fabricant propose, en option, un fluxostat spécifiquement sélectionné pour cette application.

Ce fluxostat à palette est adapté aux conditions d'utilisation extérieures exigeantes (indice de protection IP67) ainsi qu'aux diamètres de tuyauterie compris entre 1 et 8 pouces.

Il est équipé d'un contact sec devant être raccordé électriquement aux bornes indiquées sur le schéma de câblage.

4.7.2.1 Procédure d'installation mécanique du fluxostat

Position d'installation

Installez le fluxostat sur une section droite de la conduite d'eau. Pour garantir un fonctionnement correct :

- installez l'appareil en alignant la flèche située sur le corps avec le sens d'écoulement de l'eau ;
- installez le contrôleur sur la partie supérieure de la conduite dans la mesure du possible ;
- pour des performances optimales, il est recommandé de prévoir une longueur de conduite droite d'au moins $10 \times DN$ (ou la distance minimale spécifiée dans la documentation du fabricant du contrôleur) en amont et en aval des coudes, vannes, réductions, pompes ou autres perturbations hydrauliques.

Si ces exigences d'installation ne peuvent être respectées, consultez le fabricant de l'unité pour évaluer la pertinence de l'installation et vérifier le bon fonctionnement du contrôleur dans les conditions spécifiques de l'application.

- assurez-vous que la palette peut se déplacer librement à l'intérieur de la conduite sans toucher la paroi ni rencontrer d'obstacle interne.
- pour une installation sur conduite verticale, un sens d'écoulement ascendant est recommandé.

Avant l'installation, vérifiez la configuration des palettes en fonction du modèle de l'unité, du diamètre de la tuyauterie et du débit d'eau minimal. Le nombre de palettes requis ainsi que leur taille doivent être déterminés conformément à la fiche technique du fabricant du contrôleur de débit, en utilisant les données hydrauliques figurant dans le tableau ci-dessous. Le fluxostat doit être réglé pour se déclencher lorsque le débit d'eau traversant l'échangeur à plaques brasées (BPHE) atteint la valeur minimale admissible (voir le tableau ci-dessous).

Tableau 4 – Limites admissibles de débit d'eau

BPHE Modèle	Diamètre de la conduite DN (pouce)	Débit minimal [l/s]
ACK240EQ AH 170 MONO	DN80 (3")	5.6
ACK240EQ AH 202 MONO	DN80 (3")	6
ACK240DQ AH 102 DUAL	DN80 (3")	4.1
ACK240DQ AH 146 DUAL	DN80 (3")	5.2
ACK240DQ AH 202 DUAL	DN80 (3")	6
ACK240DQ AH 262 DUAL	DN80 (3")	6.5
ACK540DQ AH 210 DUAL	DN125 (5")	16.2
ACK540DQ AH 270 DUAL	DN125 (5")	20
ACK540DQ AH 318 DUAL	DN125 (5")	22.6
DX S&T Modèle	Diamètre de la conduite DN (pouce)	Débit minimal [l/s]
EV.U.50190099/09.D R32	DN200 (8")	13.4
EV.U.50191212/07.D R32		
EV.U.50191212/07.D R32		
EV.U.50191212/07.D R32		

Si plusieurs pales sont utilisées, installez les pales plus petites derrière la plus grande pale afin d'augmenter la rigidité et d'améliorer la stabilité en cours de fonctionnement.

Préparation du filetage

Avant d'installer le fluxostat:

1. Nettoyez le raccord fileté et éliminez toute saleté, huile ou particule métallique.
2. Appliquez du ruban PTFE (ruban Téflon) uniquement sur le filetage mâle. Utilisez une quantité suffisante de ruban pour couvrir tout le filetage et éviter les fuites d'eau.
3. Appliquez le ruban dans le sens du serrage.

Installation du fluxostat

1. Vérifiez que le circuit hydraulique est hors pression et vidangé au niveau de la zone d'installation.
2. Insérez délicatement l'ensemble palette dans la piquage de la tuyauterie afin d'éviter de plier ou d'endommager la palette.
3. Vissez le raccord mâle dans le raccord femelle jusqu'à obtenir un serrage à la main. À ce stade, l'étanchéité doit déjà être partiellement assurée, sans fuite ou avec une fuite minime.
4. À l'aide d'une clé appropriée, serrez le raccord de 1,5 à 3 tours supplémentaires au-delà de la position de serrage à la main, jusqu'à ce que la flèche indiquant le sens d'écoulement soit correctement alignée avec le sens de circulation du fluide.
5. Après l'installation, réglez le seuil de déclenchement du fluxostat à l'aide de la vis de réglage, de manière à ce que le déclenchement se produise au débit d'eau minimal spécifié pour l'appareil dans le Tableau.

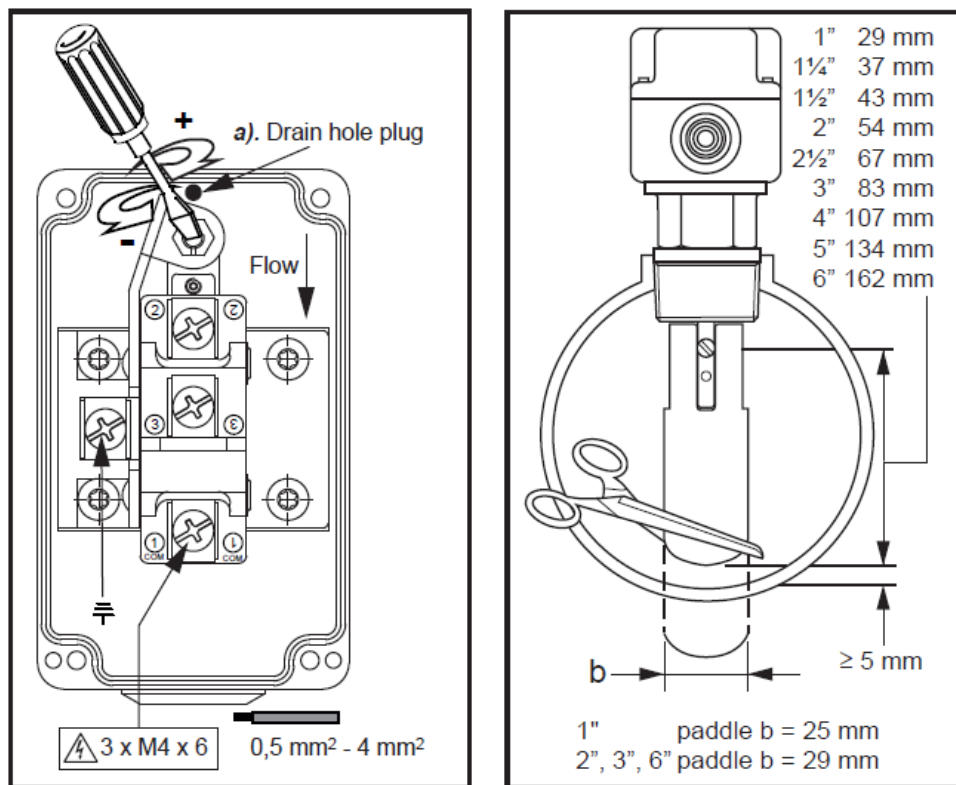


Fig. 20 – Réglage du fluxostat(modèle F61TB-9100 – Johnson Controls)

Exigences relatives à l'orientation

Le fluxostat peut être installé avec une inclinaison angulaire limitée, à condition que :

- le boîtier reste au-dessus de l'axe de la tuyauterie ;
- le mouvement de la palette ne soit pas entravé.

Inclinaison maximale recommandée :

- **120° par rapport à la position verticale haute.**

Raccordement électrique



Le câblage électrique doit être effectué uniquement par du personnel qualifié, conformément aux réglementations électriques locales.

Avant le raccordement électrique

- Coupez l'alimentation électrique ;
- Vérifiez l'absence de tension.

Utilisez des presse-étoupes adaptés et assurez-vous d'une étanchéité correcte en fonction de l'environnement d'application.

Recommandations d'installation supplémentaires Do not install the flow switch close to pump discharge.

- N'installez pas l'appareil dans des zones soumises à des vibrations ou à des coups de bélier.
- Évitez l'installation sur des conduites partiellement remplies ou aux points où une accumulation d'air peut se produire.
- Assurez-vous que le circuit hydraulique est protégé contre le gel.



Le fluxostat est un dispositif de fonctionnement et de sécurité ; il ne doit jamais être shunté en fonctionnement normal.

4.7.3 Récupération de chaleur

Les unités peuvent également être munies d'un système de récupération de chaleur.

Ce système est appliqué avec un échangeur de chaleur refroidi par eau situé sur le tuyau de vidange du compresseur et un dispositif spécifique de gestion de la pression de condensation.

Pour garantir le fonctionnement du compresseur à l'intérieur de son enveloppe, les unités de récupération de chaleur ne peuvent fonctionner à une température de l'eau inférieure à 20 °C.

Le concepteur de l'installation et l'installateur du refroidisseur sont responsables du respect de ces valeurs (en utilisant par exemple un clapet de dérivation)

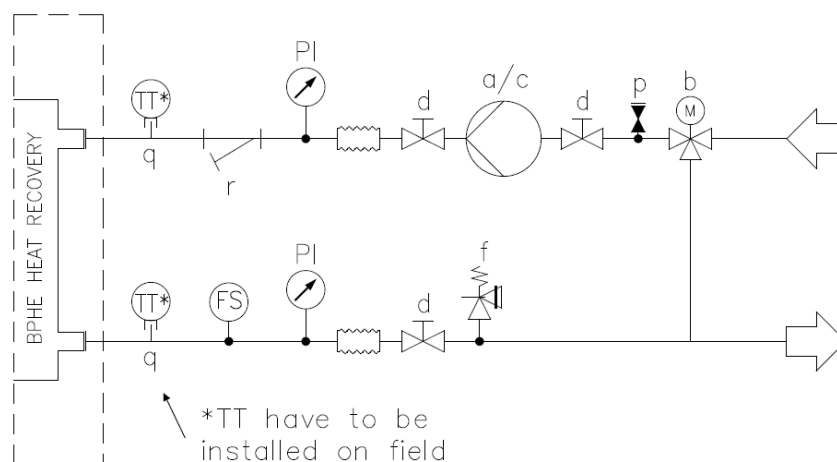


Fig. 21- Raccordement de la tuyauterie d'eau pour les échangeurs de récupération de chaleur (pression maximale de 20 bar)

LÉGENDE

TT	Capteur de température (à installer sur la tuyauterie le plus près possible de la récupération de chaleur BPHE)
PI	Manomètre
FS	Contrôleur de débit
a	Pompe unique
c	Pompe double
d	Soupape
f	Soupape de sécurité
b	Vanne 3 voies
p	Raccord de soupape de remplissage automatique
r	Filtre d'eau

4.8 Traitement de l'eau

Avant de mettre l'unité en marche, nettoyer le circuit de l'eau.

L'évaporateur ne doit pas être exposé aux vitesses de rinçage ou aux débris déversés pendant le rinçage. Il est recommandé de disposer d'un système de dérivation et de soupape de taille appropriée pour permettre le rinçage du système de tuyauterie. La dérivation peut être utilisée pendant la maintenance pour isoler l'échangeur de chaleur sans perturber le débit vers d'autres unités.

Les dommages dus à la présence de corps étrangers ou de particules dans l'évaporateur ne sont pas couverts par la garantie. La saleté, le calcaire, les résidus de corrosion et d'autres éléments sont susceptibles de s'accumuler dans l'échangeur de chaleur, réduisant sa capacité d'échange thermique. Ceci peut également augmenter la chute de pression, en réduisant le flux de l'eau. Un traitement de l'eau adéquat réduit par conséquent le risque de corrosion, d'érosion, de dépôt, etc. Le traitement d'eau le plus approprié doit être déterminé sur place, en fonction du type de système et des caractéristiques locales de l'eau de traitement.

Le producteur n'est pas responsable des éventuels dommages ou dysfonctionnements de l'unité causés par l'absence ou la nature inappropriée du traitement de l'eau.

Tableau 5– Limites acceptables de la qualité de l'eau

Exigences de qualité de l'eau DAE	Coque et tube + Submergé	BPHE
pH (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Conductivité électrique (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Ion chlorure	< 150 mg Cl ⁻ /l	
Chlore moléculaire	< 5 mg Cl ₂ /l	<1.0mg Cl ₂ /l
Ion sulfate (SO ₄ ⁻⁻ /l)	< 100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l	<100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l
Alcalinité	< 200 mg CaCO ₃ /l	<100 mg CaCO ₃ /l
Dureté totale	130-300 mg CaCO ₃ /l	80-150 mg CaCO ₃ /l
Fer	< 5.0 mg Fe/l	
Cuivre	< 1.0 mg Cu/l	
Ion ammonium (NH ₃)	< 1.0 mg NH ₄ ⁺ /l	<0.5mg NH ₄ ⁺ /l
Silice	50 mg SiO ₂ /l	
Oxygène dissous	< 8 mg/l	
Matières dissoutes totales	< 1500 mg/l	
Carbonate d'hydrogène (HCO ⁻⁻⁻)		60-200 mg HCO ₃ /l
(HCO ⁻⁻⁻)/(SO ₄ ⁻⁻)		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO ⁻⁻⁻)		>1.6

4.9 Système de Freecooling hydronique

4.9.1 Introduction

Les unités de Freecooling ont des serpentins supplémentaires utilisés pour préchauffer le mélange de glycol à l'air ambiant lorsque celui-ci a une température inférieure à celle du mélange de retour. Si la température externe est suffisamment basse pour dissiper toute la charge thermique, les compresseurs s'éteignent automatiquement et la température du mélange est régulée par la vitesse du ventilateur. Si la température du mélange est trop élevée, les compresseurs fonctionneront aussi longtemps que nécessaire.

Dans le circuit hydraulique de Freecooling, deux vannes motorisées à deux voies sont installées. Elles fonctionnent en opposition : lorsque l'une est ouverte, l'autre est fermée.

Le fonctionnement du Freecooling peut être activé par le commutateur QFC installé dans la section de commande du panneau électrique. Une fois la fonction de refroidissement libre activée, le contrôleur de l'unité gère automatiquement le fonctionnement des deux vannes. Le système contrôle également le fonctionnement des ventilateurs afin de maximiser l'effet de refroidissement libre.

Le changement de système est contrôlé par un contrôleur d'unité intégré, en fonction des conditions de fonctionnement et du point de consigne de l'unité. Entre le fonctionnement mécanique et le Freecooling, les chutes de pression côté eau sont différentes, par conséquent le débit d'eau du refroidisseur pourrait être différent. Évaluer si le débit minimal et le débit maximal, entre les deux opérations, sont à l'intérieur des limites de débit d'eau (voir le manuel du produit).



**Certaines unités ont des composants qui s'étendent au-delà de l'empreinte de l'unité.
Pour des raisons de transport, ces composants sont expédiés séparément et doivent être assemblés sur place.
Veuillez consulter la section 4.5 pour plus de renseignements.**

4.9.2 Op. 231 – Refroidissement libre sans glycol

La version sans glycol de refroidissement libre (ou en boucle fermée) est disponible en option spéciale (option 231) en contactant l'usine. Pour cette option, des composants supplémentaires sont installés sur l'unité :

- Un ou plusieurs BPHE intermédiaires séparent la boucle de refroidissement libre, où des bobines et un mélange eau+glycol sont présents, de la boucle du client, où de l'eau pure (sans glycol) est utilisée.
- Une pompe à entraînement par onduleur pour permettre la circulation du glycol dans la boucle fermée. Le VFD de la pompe est situé dans son propre boîtier dédié.
- Un vase d'expansion pour équilibrer toute variation de pression du glycol pendant le fonctionnement de l'unité.
- Des appareils de chauffage électrique sur le vase d'expansion et les BPHE pour éviter le gel du liquide.
- Soupape de sécurité, événements, drains et sorties de remplissage en boucle fermée.

Le P&ID des unités sans glycol est indiqué ci-dessous :

CLOSED LOOP HYDRONIC FREECOOLING

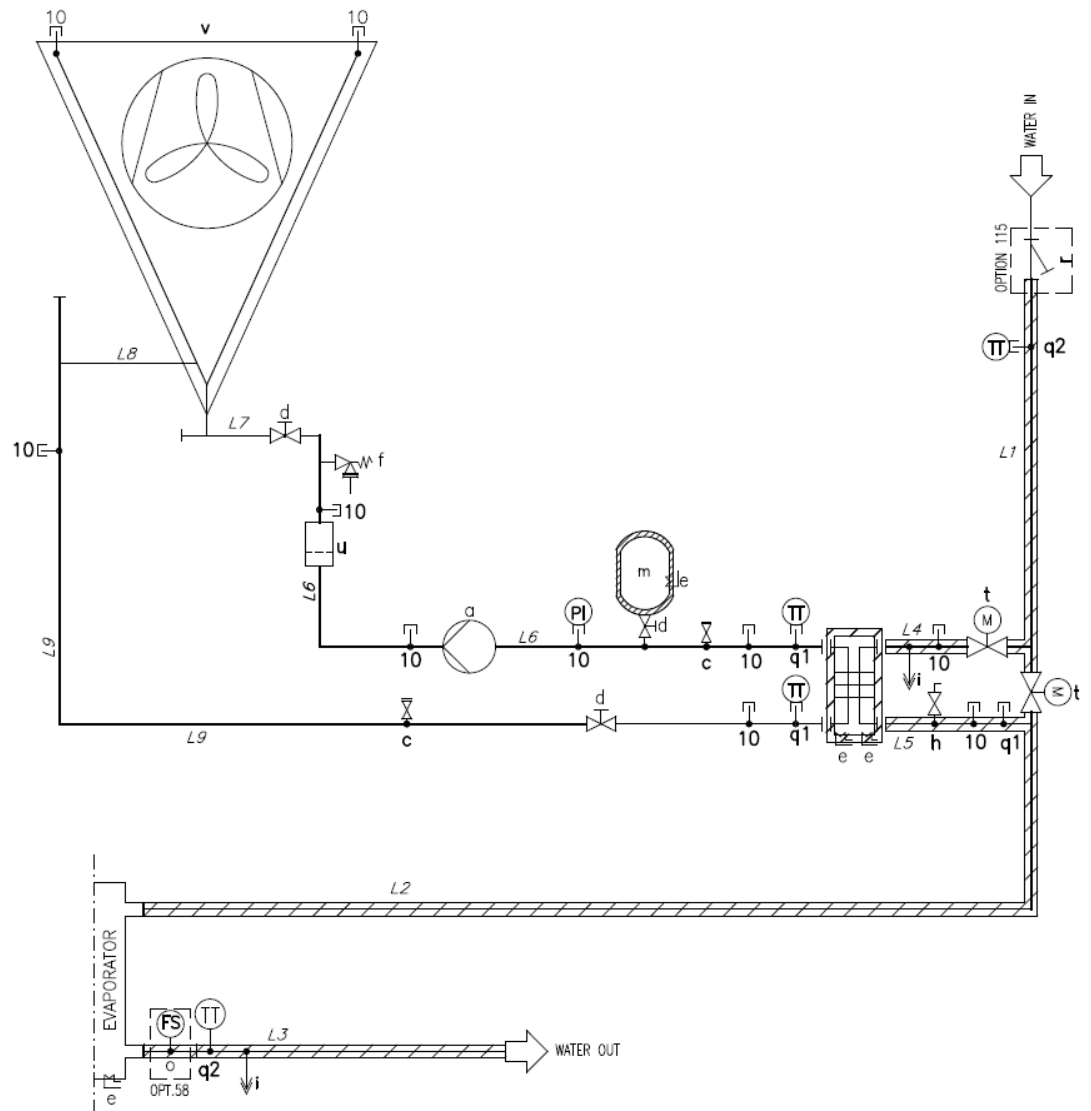


Fig. 22– Circuit fermé Hydronic Free cooling P&ID (Opt. 231)

LÉGENDE	
ID	DESCRIPTION
a	POMPE ENTRAÎNÉE PAR INVERSEUR
10	RACCORD D'ACCÈS 1/4" NPT
q1	RACCORD PLUGUE 1/4" NPT – 6mm
q2	RACCORD PLUGUE 1/4" NPT – 4mm
c	VANNE RÉCEPTRICE 1"
d	VALVE
f	VANNE DE SÉCURITÉ 6 BAR 253056 3/4" F
h	ÉVENT D'AIR 3/8" NPT
i	RACCORD BOUCHÉ 1/4" NPT
r	FILTRE À EAU
t	VANNE À DEUX VOIES MOTORISÉE
u	FILTRE
v	SERPENTIN FREECOOLING
o	RACCORD DE L'INTERRUPTEUR DE DÉBIT 1/2" or 1"G selon ST_0603
m	VASE D'EXPANSION
e	CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE
FS	FLWSWITCH
TT	CAPTEUR DE TEMPÉRATURE

LÉGENDE - LISTE DES LIGNES		
ID	LIGNE (de / à)	ISOLATION THERMIQUE
L1	EAU EN LIGNE	OUI (19 mm)
L2	EAU DE L'ÉVAPORATEUR DANS LA LIGNE	OUI (19 mm)
L3	LIGNE DE SORTIE D'EAU DE L'ÉVAPORATEUR	OUI (19 mm)
L4	BPHE EAU EN LIGNE	OUI (19 mm)
L5	LIGNE DE SORTIE D'EAU BPHE	OUI (19 mm)
L6	L'EAU DE REFROIDISSEMENT LIBRE DANS	NON
L7	COLLECTEUR DE REFROIDISSEMENT LIBRE EN	NON
L8	SORTIE LIBRE DU COLLECTEUR DE REFROIDISSEMENT	NON
L9	SORTIE LIBRE DE L'EAU DE REFROIDISSEMENT	NON

Les entrées et sorties d'eau sont indicatives. Veuillez vous référer aux schémas dimensionnels de la machine pour connaître les raccords d'eau exacts.

CONDITIONS DE CONCEPTION	LIGNE	PS [bar]	TS [°C]
BOUCLE FERMÉE	L6 ; L7 ; L8 ; L9	6	-10/+30
ENTRÉE/SORTIE D'EAU DE L'ÉVAPORATEUR	L1 ; L2 ; L3 ; L4 ; L5	10	+4/+30

Tableau 6 - Légende Circuit fermé Hydronic Free cooling P&ID

4.9.3 Exigences relatives à la qualité du liquide de refroidissement



La teneur minimale recommandée en glycol est de 25 % (éthylène ou propylène).

Pour un fonctionnement à moins de -10 °C, le pourcentage de glycol doit être déterminé par l'installateur.

L'utilisation d'autres substances que l'éthylène ou le glycol propylénique doit être approuvée par l'usine.

Pour un fonctionnement inférieur à +4 °C, l'utilisation de glycol est obligatoire.

N'utilisez que des mélanges préparés à l'avance. Le fabricant ne peut être tenu pour responsable si un mélange eau-glycol est créé sur place.

Il y a trois raisons principales pour cette teneur minimale recommandée suggérée de glycol :

1. Protection contre la corrosion
2. Augmentation du tampon de pH
3. Inhibition de la prolifération de la plupart des bactéries et des champignons

En remplacement de l'eau+glycol pour assurer la longue durée de vie de la bobine de refroidissement sans microcanal, les conditions suivantes doivent être respectées pour le liquide de refroidissement :

Tableau 7– Exigences relatives à la qualité du liquide pour les bobines MCH de Freecooling

Exigences de qualité de l'eau DAE	Valeur
pH (25 °C)	7.5 ÷ 8.5
Ion ammonium [mg NH ⁴⁺ / l]	< 2
Ion chlorure [mg Cl ⁻ / l] (température de l'eau. < 65°C)	< 10
Ion sulfate [mg SO ₄ ²⁻ / l]	< 30
fluoride ions [mg F ⁻ / l]	< 0.1
Ions Fe ²⁺ et Fe ³⁺ (si oxygène dissous >5 mg/l) [mg / l]	0
Ions Fe ²⁺ et Fe ³⁺ (si oxygène dissous <5 mg/l) [mg / l]	< 5
Ions Zn (application d'une solution d'éthylène glycol)	0
Silice (mg SiO ₂ / l)	< 1
Dureté totale (mg CaCO ₃ / l)	100 ÷ 250
Titre alcalimétrique total (TAC) [mg / l]	< 100
Conductivité électrique [μS/cm] (25 °C)	20 ÷ 60
Résistance spécifique [Ohm / m]	> 30

Notes:

- Oxygène dissous : tout changement soudain des conditions d'oxygénation de l'eau n'est pas prévu.
- L'ajout d'inhibiteur de corrosion est nécessaire pour assurer la protection des bobines, p. ex., celles à base de monopropylène glycol ou de molybdate de sodium.
- L'ouverture maximale du treillis filtrant doit être de 1 mm

Le traitement de l'eau le plus approprié doit être déterminé localement, selon le type de système et les caractéristiques de l'eau.

Le fabricant n'est pas responsable des dommages ou du mauvais fonctionnement de l'équipement causés par le défaut de traitement de l'eau ou par l'eau mal traitée.

4.9.4 Mise en service, premier démarrage de l'unité

La section de refroidissement libre est pressurisée avant l'expédition avec jusqu'à 2 bars d'air sec. Pour ce faire, il est nécessaire de désactiver le refroidissement libre par PLC et de fermer manuellement la vanne "d" (voir Fig. 3); la vanne "1" se ferme automatiquement lorsque le refroidissement libre est désactivé.

Lors de la mise en service de l'unité (unité de refroidissement libre standard et à boucle fermée), il est nécessaire de :

- Ouvrir la valve "d"
- Activer le fonctionnement du refroidissement libre à partir de l'automate (pour plus de détails, veuillez vous référer au manuel d'utilisation).
- Après le fonctionnement de charge du liquide de refroidissement (eau + glycol), il est nécessaire d'évacuer l'unité. Utiliser la soupape de ventilation installée sur l'antenne MCH pour effectuer cette opération.



Veuillez noter que les unités de refroidissement en circuit fermé sont livrées sans teneur en glycol. Les opérations de chargement du glycol doivent être effectuées sur site à l'aide de la vanne indiquée par c» dans le P&ID. La teneur en glycol est communiquée par l'usine à la prise de commande. Utiliser uniquement des mélanges préfabriqués. Le fabricant ne peut être tenu responsable si un mélange eau-glycol est créé sur place.

Le réservoir d'expansion installé sur l'unité est préchargé à 1,5 barg. Si nécessaire, il est possible de charger le réservoir d'expansion avec de l'azote en utilisant la soupape sur le dessus.

Lorsque l'unité est expédiée, effectuer une inspection visuelle du vase d'expansion en se concentrant sur la partie de connexion entre le support métallique et le récipient lui-même.

Dans le cas d'unités sans glycol, lors des opérations de pompage du glycol, il est important de toujours maintenir une pression minimale côté eau de 250 kPa pour éviter la cavitation.

4.9.5 Soupape de purge de Freecooling

Les vannes de purge situées aux quatre coins du MCH de refroidissement libre sont utilisées pour purger l'air et l'eau. Les instructions ci-dessous sont définies pour protéger la vanne de purge contre toute déformation et/ou défaillance.

Après avoir démonté le capuchon, se reporter au ci-dessous pour réinstaller le capuchon :

- Vérifier et nettoyer la vis s'il y a de la poussière et des débris sur la surface de la vis
- Vérifier le joint torique en caoutchouc dans le bouchon et s'assurer qu'il est dans le bouchon et dans la bonne position
- Visser la vanne de purge avec un mouvement circulaire et s'assurer que la vis correspond bien.
- Visser la vanne de purge dans le sens des aiguilles d'une montre à l'aide d'une clé dynamométrique. Veiller à appliquer le couple autour de l'axe de la vis. Le couple excentrique peut endommager la vis.
- Couple de fonctionnement :
 - o La valeur de couple recommandée pour installer le bouchon est de 5 Nm



Les vannes de purge sont des saillies de la bobine.

Veiller à ne pas affecter la vanne de purge pendant le transport et l'installation.

4.9.6 Opérations en cas de défaillance

En cas de rupture de la bobine de Freecooling,

1. Vider l'unité
2. Fermer la vanne 1 et la vanne « d » (voir Fig. 3)
3. Isoler l'antenne/les antennes défaillantes qui doivent être remplacées
4. Fermer l'antenne de façon à y avoir une entrée d'air et toute trace d'humidité
5. Pressuriser toutes les bobines avec de l'azote à 1-2 barg



Veuillez noter que l'antenne MCH de Freecooling ne peut pas être exposée à l'air libre trop longtemps en raison d'une entrée d'humidité possible.

4.10 Stabilité d'opération et contenu minimum d'eau dans le système

Le contenu en eau réfrigérée des systèmes doit avoir une quantité d'eau minimale pour éviter une contrainte excessive (démarrage et arrêts) sur les compresseurs.

Les considérations de conception pour le volume d'eau sont la charge de refroidissement minimale, le différentiel de point de consigne de la température de l'eau et le temps de cycle des compresseurs.

A titre d'indication générale, la teneur en eau du système ne doit pas être inférieure aux valeurs dérivées de la formule suivante :

$$\begin{aligned} \text{Unité à circuit unique} &\rightarrow 5 \frac{lt}{kW \text{ nominal}} \\ \text{Unité à circuit double} &\rightarrow 3,5 \frac{lt}{kW \text{ nominal}} \end{aligned}$$

$kW_{nominal}$ = Capacité de refroidissement à 12/7°C OAT=35°C

La règle empirique ci-dessus découle de la formule suivante, qui représente le volume relatif d'eau capable de maintenir le différentiel du point de consigne de la température de l'eau pendant le transitoire de la charge minimale, en évitant les démarrages et les arrêts excessifs du compresseur lui-même (ce qui dépend de la technologie du compresseur) :

$$\text{Débit d'eau} = \frac{CC^{\circ}[W] \times \text{Min}^{\circ} \text{load}^{\circ} \% \times DNCS[s]}{FD^{\circ} \left[\frac{g}{L} \right] * SH \left[\frac{J}{g^{\circ}C} \right] * (DT)^{[^{\circ}C]}}$$

CC = Capacité de refroidissement

DNCS = Délai avant le prochain démarrage du compresseur

FD = Densité du fluide

SH = chaleur spécifique

DT = Différentiel du point de consigne de la température de l'eau

Un réservoir de stockage bien conçu doit être ajouté si les composants du système ne fournissent pas un volume d'eau suffisant.

Par défaut, l'unité est réglée pour avoir un différentiel de température de l'eau conforme à l'application Comfort Cooling qui permet de fonctionner avec le volume minimum mentionné dans la formule précédente.

Cependant, si un différentiel de température plus faible est fixé, comme dans le cas des applications de refroidissement de processus où les fluctuations de température doivent être évitées, un volume d'eau minimum plus important sera nécessaire.

Pour garantir le bon fonctionnement de l'appareil lors de la modification de la valeur de réglage, le volume d'eau minimum doit être corrigé.

Dans le cas de plusieurs unités installées, la capacité globale de l'installation doit être prise en compte dans le calcul, en additionnant la teneur en eau de chaque unité.

4.11 Protection antigel pour évaporateur et échangeurs de récupération

Tous les évaporateurs sont dotés d'un réchauffeur électrique contrôlé par un dispositif thermostatique qui fournit une protection antigel appropriée à des températures inférieures au point de consigne de l'antigel.

Toutefois, si les échangeurs de chaleur ne sont pas complètement vidés et nettoyés avec une solution antigel, des méthodes complémentaires de protection contre le gel doivent aussi être envisagées.

Lors de la conception générale du système, deux méthodes de protection ou plus parmi celles décrites ci-dessous doivent être envisagées :

- circulation continue de l'eau à l'intérieur des tuyaux et des échangeurs,
- ajout d'une quantité appropriée de glycol à l'intérieur du circuit d'eau,
- isolation thermique supplémentaire et chauffage des conduites exposées,
- si le groupe ne fonctionne pas pendant la saison hivernale, effectuez la vidange et le nettoyage de l'échangeur thermique.

L'installateur et/ou le personnel d'entretien local sont responsables de l'utilisation de ces méthodes de protection contre le gel. Assurez-vous d'exécuter correctement les opérations de protection contre le gel. Le non-respect des instructions ci-dessus peut causer des dommages à l'unité.



Les dommages causés par le gel étant exclus de la garantie, Daikin Applied Europe S.p.A décline toute responsabilité.

5 INSTALLATION ÉLECTRIQUE

5.1 Spécifications générales

Consultez le schéma électrique spécifique correspondant à l'unité acquise. Si le schéma électrique ne se trouve pas sur l'unité ou s'il a été égaré, contactez le représentant du fabricant qui vous en fera parvenir une copie.
En cas d'incohérence entre le schéma électrique et le tableau/les câbles électriques, contactez le représentant du fabricant.



Tous les branchements électriques à l'unité doivent être effectués conformément aux lois et normes en vigueur.

Toutes les activités d'installation, de gestion et de maintenance doivent être effectuées par un personnel qualifié. Il existe un risque de choc électrique.

Cette unité comprend des charges non linéaires comme les convertisseurs qui ont un courant de fuite naturel à la terre. Si un détecteur de courant de fuite à la terre est installé en amont de l'unité, il est nécessaire d'utiliser un dispositif de type B avec un seuil minimal de 300 mA.



Avant toute opération d'installation et de branchement, l'unité doit être éteinte et sécurisée. Comme l'unité comprend des convertisseurs, le circuit intermédiaire des condensateurs reste chargé à haute tension pendant une brève période après qu'elle a été éteinte.

Après avoir éteint l'unité, attendez 20 minutes avant de l'utiliser.

L'équipement électrique peut fonctionner correctement à la température ambiante envisagée. Pour les environnements très chauds et pour les environnements froids, des mesures supplémentaires sont recommandées (contactez le représentant du fabricant).

L'équipement électrique peut fonctionner correctement lorsque l'humidité relative ne dépasse pas 50 % à une température maximale de +40 °C. Des taux d'humidité relative plus élevés sont admis à des températures plus basses (par exemple 90 % à 20 °C). Les effets nocifs résultant d'une condensation occasionnelle doivent être évités par la conception de l'équipement ou, si nécessaire, par des mesures supplémentaires (contactez le représentant du fabricant).

Ce produit est conforme aux normes CEM pour les environnements industriels. Par conséquent, il n'est pas prévu pour être utilisé dans des zones résidentielles, par ex. des installations où le produit est raccordé à un réseau de distribution public basse tension. Si ce produit doit être connecté à un réseau de distribution public basse tension, des mesures complémentaires spécifiques devront être prises pour éviter toute interférence avec un autre équipement sensible.

5.2 Alimentation électrique

Les équipements électriques peuvent fonctionner correctement dans les conditions spécifiées ci-dessous :

Tension	Tension de l'état d'équilibre : 0,9 à 1,1 de la tension nominale
Fréquence	0,99 à 1,01 de la fréquence nominale en continu 0,98 à 1,02 courte période
Harmoniques	Distorsion harmonique ne dépassant pas 10 % de la moyenne quadratique totale de la tension efficace entre conducteurs sous tension pour la somme de la 2e et de la 5e harmonique. Un supplément de 2 % de la moyenne quadratique totale de la tension entre conducteurs sous tension pour la somme de la 6e à la 30e harmonique est admissible.
Déséquilibre de tension	Ni la tension de la composante à séquence négative, ni la tension de la composante à séquence nulle dans les alimentations triphasées ne dépassent 3 % de la composante à séquence positive.
Interruption de tension	Alimentation interrompue ou à tension nulle pendant au plus 3 ms à tout moment aléatoire du cycle d'alimentation, avec plus d'1 s entre deux interruptions successives.
Creux de tension	Creux de tension n'excédant pas 20 % de la tension de crête de l'alimentation pendant plus d'un cycle avec plus d'1 s entre deux creux successifs.

5.3 Branchements électriques

Veuillez prévoir un circuit électrique pour connecter l'unité. Il doit être connecté aux câbles en cuivre avec une section adéquate par rapport aux valeurs d'absorption de la plaque et conformément aux normes électriques en vigueur. Daikin Applied Europe S.p.A. décline toute responsabilité pour un raccordement électrique insuffisant.



Les connexions aux bornes doivent être réalisées avec des bornes et des câbles en cuivre, sinon une surchauffe ou une corrosion pourrait se produire aux points de connexion et risquer d'endommager l'unité. Le raccordement électrique doit être effectué par du personnel qualifié, dans le respect des lois en vigueur. Il existe un risque de choc électrique.

L'alimentation électrique de l'unité doit être configurée de manière à pouvoir être allumée ou éteinte indépendamment de celle des autres composants du système et de tous les autres équipements, au moyen d'un interrupteur général.

Le raccordement électrique du tableau doit être effectué en maintenant la séquence correcte des phases. Consultez le schéma électrique spécifique correspondant à l'unité acquise. Si le schéma électrique ne se trouve pas sur l'unité ou s'il a été égaré, contactez le représentant du fabricant qui vous en fera parvenir une copie. En cas d'incohérence entre le schéma électrique et le tableau/les câbles électriques, contactez le représentant du fabricant.



Ne pas appliquer de couple, de tension ou de poids aux bornes de l'interrupteur principal. Les câbles de lignes électriques doivent être supportés par des systèmes appropriés.

Pour éviter les interférences, tous les câbles de commande doivent être connectés séparément des câbles électriques. Pour ce faire, utilisez plusieurs conduits de passage électriques.

Les charges monophasées et triphasées simultanées et le déséquilibre de phase peuvent provoquer des fuites à la terre pouvant atteindre 150 mA pendant le fonctionnement normal de l'unité. Si l'unité comprend des dispositifs générant des harmoniques plus élevées, tels qu'un onduleur ou une coupure de phase, les fuites à la terre peuvent atteindre des valeurs beaucoup plus élevées, de l'ordre de 2 A.

Les protections du système d'alimentation électrique doivent être conçues en fonction des valeurs susmentionnées. Un fusible doit être présent sur chaque phase et, dans les cas prévus par la législation nationale du pays d'installation, un détecteur de fuite à la terre.

Ce produit est conforme aux normes EMC (Compatibilité électromagnétique) pour les environnements industriels. Par conséquent, il n'est pas prévu pour être utilisé dans des zones résidentielles, par ex. des installations où le produit est raccordé à un réseau de distribution public basse tension. Si ce produit doit être connecté à un réseau de distribution public basse tension, des mesures complémentaires spécifiques devront être prises pour éviter toute interférence avec un autre équipement sensible.



Avant toute connexion électrique au moteur du compresseur et/ou aux ventilateurs, assurez-vous que le système est hors tension et que l'interrupteur principal de l'unité est ouvert. Le non-respect de cette règle peut engendrer de graves blessures corporelles.

5.3.1 Exigences de câble

Les câbles connectés au disjoncteur doivent respecter la distance d'isolation dans l'air et la distance d'isolation de surface entre les conducteurs actifs et la terre, conformément à la norme IEC 61439-1, tableaux 1 et 2, et aux lois nationales locales.

Les câbles connectés à l'interrupteur principal doivent être serrés à l'aide d'une paire de clés en respectant les valeurs de serrage unifiées, relatives à la qualité des vis, des rondelles et des écrous utilisés.

Connectez le conducteur de terre (jaune/vert) à la borne de terre PE.

Le conducteur de protection équipotentielle (conducteur de terre) doit avoir une section conforme au tableau 1 de la norme EN 60204-1 point 5.2 figurant ci-dessous.

Tableau 8. - Tableau 1 de EN60204-1 Point 5.2

Section des conducteurs de phase en cuivre alimentant l'équipement S [mm ²]	Section minimale du conducteur de protection externe en cuivre S_p [mm ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

Dans tous les cas, le conducteur de protection équipotentielle (conducteur de terre) doit avoir une section d'au moins 10 mm², conformément au point 8.2.8 de la même norme.

5.4 Déséquilibre de phase

Dans un système triphasé, un déséquilibre excessif entre les phases entraîne une surchauffe du moteur. Le déséquilibre maximal en tension admissible est 3 %, calculé comme suit :

$$S \% = \frac{(Vx - Vm) * 100}{Vm}$$

où :

Vx = phase avec le plus grand déséquilibre

Vm = moyenne des tensions

Exemple : les trois phases mesurent respectivement 383, 386 et 392 V. La moyenne est :

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

Le pourcentage de déséquilibre est :

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1,29 \%$$

inférieur au maximum autorisé (3 %).

5.5 Description de l'étiquette du tableau électrique

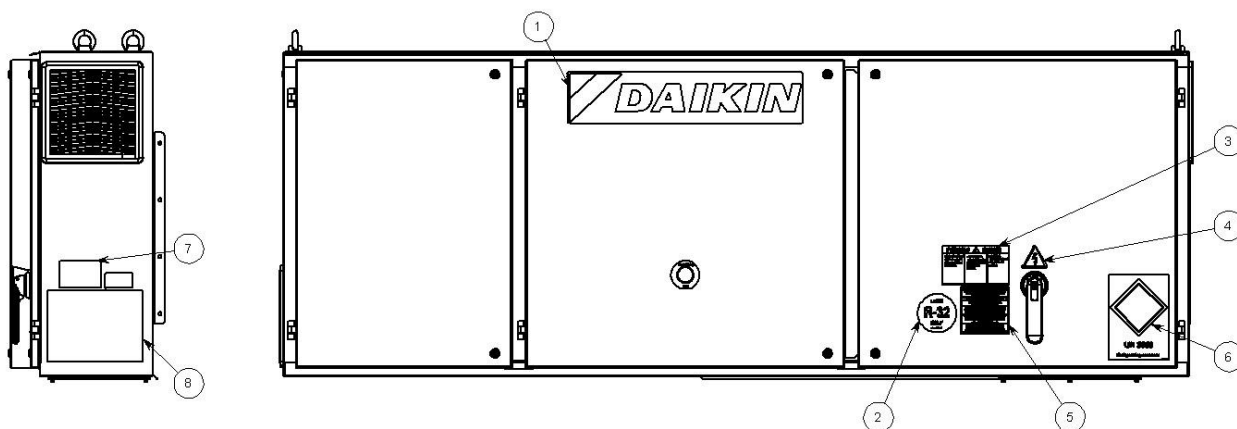


Fig. 23– Description des étiquettes appliquées sur le Table électrique

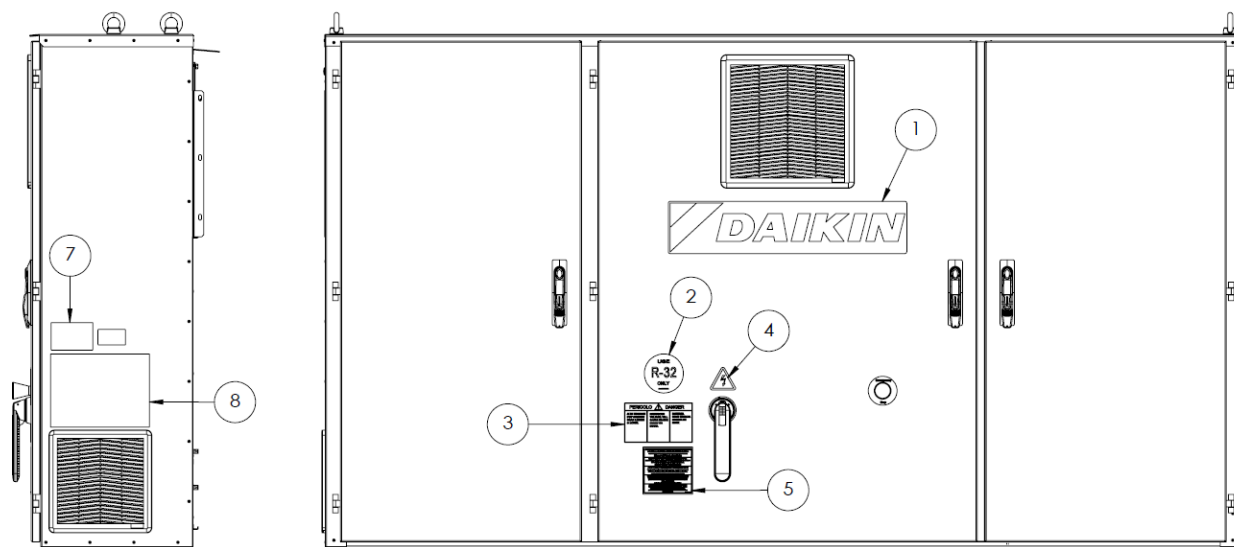


Fig. 24– Description des étiquettes appliquées sur le Table électrique (moyen)

Identification de l'étiquette

1 – Logo du fabricant	5 – Avertissement serrage de câble
2 – Type de gaz	6 – Données de la plaque signalétique de l'unité
3 – Avertissement tension dangereuse	7 – Instructions de levage
4 – Symbole indiquant un danger électrique	

6 RESPONSABILITÉ DE L'OPÉRATEUR

Il est essentiel que l'opérateur reçoive une formation professionnelle et qu'il se familiarise avec le système avant d'utiliser l'unité. Outre la lecture du présent manuel, l'opérateur doit étudier le manuel d'utilisation du microprocesseur et le schéma électrique pour comprendre la séquence de démarrage, le fonctionnement en service, la séquence d'arrêt et le fonctionnement de tous les dispositifs de sécurité.

Lors de la phase de démarrage initial de l'unité, un technicien autorisé par le fabricant est disponible pour répondre à toute demande et donner des instructions sur les procédures de fonctionnement correctes.

L'opérateur doit conserver un relevé des caractéristiques de service pour chaque unité installée. Un autre relevé doit aussi être conservé concernant toutes les activités périodiques de maintenance et d'assistance.

Si l'opérateur constate des conditions de fonctionnement anormales ou inhabituelles, il doit s'adresser au service technique autorisé par le fabricant.



Si l'unité est éteinte, les résistances chauffantes du compresseur ne peuvent pas être utilisées. Une fois que l'unité est reconnectée au secteur, laissez les résistances chauffantes du compresseur chargées pendant au moins 12 heures avant de redémarrer l'unité.

Si vous ne respectez pas cette règle, vous risquez d'endommager les compresseurs en raison d'une accumulation excessive de liquide à l'intérieur.

Cette unité constitue un investissement substantiel et mérite l'attention et le soin nécessaires à son maintien en bon état de fonctionnement.

Cependant, pendant le fonctionnement et la maintenance, il est essentiel de respecter les instructions suivantes :

- Le personnel non autorisé et/ou non qualifié ne doit pas accéder à la machine.
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans avoir préalablement ouvert l'interrupteur principal de l'unité et désactivé l'alimentation électrique.
- Il est interdit d'accéder aux composants électriques sans utiliser de plate-forme isolante. Ne pas accéder aux composants électriques en présence d'eau et/ou d'humidité.
- S'assurer que toutes les opérations sur le circuit réfrigérant et sur les composants sous pression ne soient effectuées que par du personnel qualifié.
- Le remplacement des compresseurs doit être effectué exclusivement par du personnel qualifié.
- Les bords tranchants et la surface de la section du condenseur peuvent provoquer des lésions. Évitez le contact direct et utiliser les dispositifs de protection appropriés.
- Ne pas introduire d'objets solides dans les tuyaux de l'eau pendant que l'unité est connectée au système.
- Il est absolument interdit d'enlever toutes les protections des parties mobiles.

En cas d'arrêt soudain de l'unité, suivez les instructions indiquées dans le Manuel opératoire du tableau de commande qui fait partie de la documentation présente sur la machine livrée à l'utilisateur final.

Il est vivement conseillé d'effectuer les opérations d'installation et d'entretien avec d'autres personnes.

En cas de blessure accidentelle ou de malaise, il est nécessaire de :

- Garder son calme.
- Appuyer sur le bouton d'alarme, s'il est présent sur le lieu d'installation.
- Contacter immédiatement le personnel d'urgence présent dans le bâtiment ou un service de premier secours.
- Attendre que les opérateurs arrivent sans laisser la personne blessée seule.
- Fournir toutes les informations nécessaires aux opérateurs des premiers secours.



Évitez d'installer le refroidisseur dans des zones qui pourraient être dangereuses lors des opérations d'entretien, telles que des plates-formes sans garde-corps ou guides ou dans des zones non conformes aux espaces techniques à respecter autour du refroidisseur.

7 MAINTENANCE

Les personnes travaillant sur les composants électriques ou frigorifiques doivent être autorisées, formées et pleinement qualifiées.

La maintenance et les réparations nécessitant l'assistance d'un personnel qualifié différent doivent être effectuées sous la supervision de la personne compétente pour l'utilisation de réfrigérants inflammables. Toute personne chargée de l'entretien ou de la maintenance d'un système ou de parties associées de l'équipement doit être compétente conformément à la norme EN 13313.

Les personnes travaillant sur des systèmes de réfrigération contenant des réfrigérants inflammables devraient être compétentes en ce qui concerne les aspects de sécurité de la manipulation des réfrigérants inflammables, étayées par une formation appropriée.

Protégez toujours le personnel d'opération avec un équipement personnel de sécurité adapté aux tâches à accomplir. Les équipements individuels habituels sont : Casque, lunettes-masques, gants, casquettes, chaussures de sécurité. Un équipement de protection individuel et collectif doit être adopté après une analyse adéquate des risques spécifiques à la zone concernée, selon les activités devant s'y dérouler.

composants électriques	Ne travaillez jamais sur des composants électriques tant que l'alimentation générale n'a pas été coupée à l'aide du ou des interrupteurs de déconnexion du boîtier de commande. Les variateurs de fréquence utilisés sont équipés de batteries de condensateur avec un temps de décharge de 20 minutes. Après avoir débranché l'alimentation, attendez 20 minutes avant d'ouvrir le boîtier de commande.
système de réfrigération	Les précautions suivantes doivent être prises avant de travailler sur le circuit de réfrigérant : — obtenez un permis de travail à chaud (si nécessaire), — veillez à ce qu'aucun matériau inflammable ne soit stocké dans la zone de travail et qu'aucune source d'inflammation ne soit présente dans la zone de travail, — veillez ce que des moyens d'extinction appropriés soient disponibles, — assurez-vous que la zone de travail est correctement ventilée avant de travailler sur le circuit de réfrigérant ou avant de souder, braser ou souder, — veillez à ce que le matériel de détection des fuites utilisé soit anti-étincelles, adéquatement scellé ou à sécurité intrinsèque, — assurez-vous que tout le personnel de maintenance a été formé. Les précautions suivantes doivent être prises avant de travailler sur le circuit de réfrigérant : — vidangez le réfrigérant (spécifier la pression résiduelle), — purgez le circuit avec un gaz inerte (par exemple de l'azote), — purgez à une pression de 0,3 (abs.) bars (ou 0,03 MPa), — purgez à nouveau avec un gaz inerte (par exemple de l'azote), — ouvrez le circuit. La zone doit être vérifiée avec un détecteur de réfrigérant approprié avant et pendant tout travail à chaud afin d'informer le technicien d'une atmosphère potentiellement inflammable. Si des compresseurs ou des huiles de compresseurs doivent être retirés, il convient de veiller à ce qu'ils aient été purgés à un niveau acceptable pour s'assurer qu'il ne reste pas de réfrigérant inflammable dans le lubrifiant. Seul un équipement de récupération de réfrigérant conçu pour être utilisé avec des réfrigérants inflammables doit être utilisé. Si les réglementations nationales autorisent la vidange du réfrigérant, vous devez le faire en toute sécurité, par exemple à l'aide d'un flexible, à travers lequel le réfrigérant est rejeté dans l'atmosphère extérieure dans une zone sûre. Il convient de veiller à ce qu'une concentration de réfrigérant explosif inflammable ne puisse se produire à proximité d'une source d'inflammation ni pénétrer dans un bâtiment en aucune circonstance. Dans le cas de systèmes de réfrigération à système indirect, le fluide caloporteur doit être contrôlé pour détecter la présence éventuelle de réfrigérant. Après toute réparation, les dispositifs de sécurité, tels que les détecteurs de réfrigérant et les systèmes de ventilation mécanique, doivent être vérifiés et les résultats relevés. Il convient de s'assurer que toute étiquette manquante ou illisible sur les composants du circuit frigorifique est remplacée. Les sources d'inflammation ne doivent pas être utilisées lors de la recherche d'une fuite de réfrigérant.

7.1 Tableau pression/température

Tableau 9– Pression/ température du R32

°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar
-28	2.97	-2	7.62	24	16.45	50	31.41
-26	3.22	0	8.13	26	17.35	52	32.89
-24	3.48	2	8.67	28	18.30	54	34.42
-22	3.76	4	9.23	30	19.28	56	36.00
-20	4.06	6	9.81	32	20.29	58	37.64
-18	4.37	8	10.43	34	21.35	60	39.33
-16	4.71	10	11.07	36	22.45	62	41.09
-14	5.06	12	11.74	38	23.60	64	42.91
-12	5.43	14	12.45	40	24.78	66	44.79
-10	5.83	16	13.18	42	26.01	68	46.75
-8	6.24	18	13.95	44	27.29	70	48.77
-6	6.68	20	14.75	46	28.61	72	50.87
-4	7.14	22	15.58	48	29.99	74	53.05

7.2 Maintenance de routine

La maintenance du refroidisseur est réservée aux techniciens qualifiés. Avant de commencer tout travail sur le système, le personnel est tenu de vérifier que toutes les précautions de sécurité ont été prises.

L'omission de maintenance de l'unité peut entraîner des dégradations sur toutes les parties de l'unité (serpentins, compresseurs, cadres, tuyaux etc.), ce qui peut avoir des répercussions sur la performance et le fonctionnement.

Nous vous proposons deux niveaux de maintenance différents, à choisir en fonction du type d'utilisation (critique/non critique) ou de l'environnement de l'installation (hautement agressif).

Exemples d'applications critiques : refroidissement de processus, centres de données etc.

Les environnements hautement agressifs se définissent comme suit :

- environnements industriels (avec concentration potentielle d'émanations dues à une combustion et des processus chimiques),
- milieux côtiers,
- environnements urbains à taux de pollution élevé,
- environnements ruraux proches d'excréments animaux et fertilisants et à concentration élevée de gaz d'échappement de groupes électrogènes diesel,
- zones désertiques à risque élevé de tempêtes de sable,
- combinaisons de ces risques.

Le tableau 9 énumère toutes les activités de maintenance pour les utilisations générales et les environnements ordinaires. Le tableau 10 énumère toutes les activités de maintenance pour les utilisations critiques ou les environnements hautement agressifs.

Les unités exposées à des environnements hautement agressifs peuvent présenter de la corrosion plus rapidement que celles installées dans des environnements ordinaires. La corrosion entraîne la rouille rapide de la structure du corps du bâti, ce qui abrège la durée de vie de la structure de l'unité. Pour éviter la corrosion, lavez régulièrement les surfaces du bâti à l'eau en utilisant des détergents appropriés.

Si la peinture se détache du bâti de l'unité, il est important d'arrêter la progression de sa détérioration en repeignant les parties exposées à l'aide de produits appropriés. Pour les spécifications de produit requises, veuillez contacter l'usine.

En cas de dépôts de sel, il suffit de rincer les parties concernées à l'eau fraîche.

7.2.1 Entretien du condenseur à air à microcanaux

L'environnement de fonctionnement des unités peut affecter la durée de vie des serpentins MCH, à la fois de la section de condensation et de la section de refroidissement libre. Afin de maintenir l'efficacité de l'unité dans le temps et sa durée, il est nécessaire de procéder à un nettoyage fréquent des serpentins MCH.

Contrairement aux échangeurs de chaleur à ailettes et à tubes, les serpentins MCH sont plus susceptibles d'accumuler des saletés à la surface. La poussière, la pollution, etc. peuvent créer des obstructions entre les ailettes des serpentins. Ces obstructions peuvent être éliminées par un lavage périodique sous pression.

Les procédures d'entretien et de nettoyage suivantes sont recommandées dans le cadre des activités d'entretien de routine. Avant d'utiliser l'appareil :

1. Débrancher l'appareil de l'alimentation électrique.
2. Attendez que les ventilateurs s'arrêtent complètement ;
3. Assurez-vous que les pales du ventilateur ne peuvent pas bouger pour quelque raison que ce soit (par exemple : le vent).
4. Le cas échéant, retirer les panneaux en forme de "V".
5. Avant d'utiliser un jet d'eau sur les serpentins, éliminez les saletés plus importantes, telles que les feuilles et les fibres, à l'aide d'un aspirateur (de préférence avec une brosse ou un autre accessoire souple plutôt qu'avec un tube métallique), d'air comprimé soufflé de l'intérieur vers l'extérieur (si possible) et/ou d'une brosse à poils souples (pas de fil de fer !). Ne pas heurter ou gratter le serpent avec le tube de l'aspirateur, la buse d'air, etc.
6. Nettoyer le serpent du condenseur par le haut, en retirant la grille des ventilateurs.
7. Nettoyer la surface des serpentins de refroidissement libre, s'il y en a, uniformément de haut en bas, en plaçant le jet devant les serpentins avec un angle droit par rapport à la surface (90°).

Remarque : L'utilisation d'un jet d'eau, comme un tuyau d'arrosage, sur un serpent encastré en surface repoussera les fibres et la saleté vers l'intérieur. Cela rendra le nettoyage plus difficile. Les fibres déposées sur la surface doivent être retirées entièrement avant de rincer les serpentins au jet d'eau à bas débit.

8. Rincez. Ne pas utiliser de produits chimiques (y compris ceux commercialisés comme nettoyeurs de serpentins) pour laver les échangeurs de chaleur à microcanaux. Ils peuvent causer une corrosion. Rincez uniquement. Nettoyez l'échangeur de chaleur à microcanaux au jet d'eau doux, de préférence de l'intérieur vers l'extérieur et du haut vers le bas en faisant passer de l'eau à travers chaque zone de passage d'ailettes jusqu'à ce qu'elle soit propre. Les ailettes à microcanaux sont plus résistantes que les ailettes des serpentins traditionnels à tuyaux et ailettes, toutefois, veuillez les manipuler avec soin.
Il est possible de nettoyer un serpent à l'aide d'un nettoyeur haute pression (62 barg max.) à condition d'utiliser un jet d'eau plat et de veiller à le maintenir perpendiculaire au bord de l'ailette. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer la destruction du serpent.** Pour cette raison, l'utilisation des nettoyeurs haute pression est déconseillée.

Remarque : Un rinçage mensuel à l'eau claire est recommandé pour les bobines utilisées dans des environnements côtiers ou industriels afin d'éliminer les chlorures, la saleté et les débris. Lors du rinçage, la température de l'eau doit être inférieure à 55 °C. Une température élevée de l'eau réduit la tension superficielle. La pression ne doit pas dépasser 62 barg.

9. Le nettoyage trimestriel est essentiel pour prolonger la durée de vie des serpentins électro-galvanisés et il fait partie des conditions de la garantie. Toute omission de nettoyage d'un serpent électro-galvanisé entraîne l'annulation de la garantie et peut entraîner des pertes d'efficacité et de durabilité. Pour le nettoyage trimestriel de routine, nettoyez d'abord le serpent avec un nettoyant pour serpentins approuvé. Après avoir nettoyé les serpentins à l'aide d'un agent nettoyant autorisé par le fabricant, utilisez le décapant de chlorures approuvé pour enlever les sels solubles et rajeunir l'unité.

Remarque : Il est déconseillé d'utiliser des substances chimiques agressives, de l'eau de javel et des nettoyants acides pour le nettoyage des serpentins électro-galvanisés. Il peut s'avérer difficile de rincer ces nettoyants une fois qu'ils sont à l'intérieur du serpent, ce qui peut accélérer la corrosion et attaquer le revêtement électrodéposé. Si la saleté se situe sous la surface du serpent, veuillez utiliser les nettoyants de serpentins recommandés ci-dessus.

Une corrosion galvanique de la connexion cuivre/aluminium peut se produire sous la protection plastique. Lors des opérations de maintenance ou le nettoyage périodique, vérifiez l'aspect de la protection en plastique de la connexion cuivre/aluminium. Si elle est gonflée, endommagée ou décollée, contactez le représentant du fabricant pour obtenir des informations.

En cas de défaillance d'un serpent MCH à refroidissement libre, rincer la section avant de la pressuriser avec de l'azote jusqu'à 1-2 barg afin d'éliminer toute trace d'humidité.

7.2.2 Maintenance électrique



Toute activité de maintenance électrique doit être effectuée par un personnel qualifié. Assurez-vous que le système est éteint et que l'interrupteur principal de l'unité est ouvert. Le non-respect de cette règle peut engendrer de graves blessures corporelles. Lorsque l'unité est éteinte mais que le sectionneur est en position fermée, les circuits non utilisés sont tout de même actifs.

La maintenance du système électrique consiste en l'application de certaines règles générales, comme suit :

1. Le courant absorbé par le compresseur doit être comparé avec la valeur nominale. Normalement, la valeur du courant absorbé est inférieure à la valeur nominale correspondant à l'absorption du compresseur en pleine charge en conditions de service optimales.
2. Tous les contrôles de sécurité doivent être effectués au moins une fois tous les trois mois afin de vérifier la fonctionnalité des équipements. Le point de fonctionnement de chaque unité vieillissante peut changer et il doit être surveillé pour le réajuster ou le redéfinir. Les interverrouillages de pompe et les contacteurs débitmétriques doivent être contrôlés afin de vérifier qu'ils interrompent le circuit de contrôle lorsque déclenchés.

7.2.3 Assistance et garantie limitée

Toutes les unités sont testées en usine et garantie pendant 12 mois à partir de la première mise en service ou 18 mois à partir de la date de livraison.

Ces unités ont été développées et fabriquées conformément aux normes de qualités les plus élevées et garantissent des années de fonctionnement sans pannes. **Cependant, l'unité nécessite une maintenance même pendant la période de garantie, à partir du moment de l'installation et pas seulement à partir de la date de mise en service.** Nous recommandons vivement de conclure un contrat de maintenance avec un service agréé par le fabricant afin de garantir un fonctionnement efficace et irréprochable, grâce à la compétence et à l'expérience de notre personnel.

L'utilisation impropre de l'unité, par exemple au-delà de ses limites de fonctionnement ou sans maintenance appropriée comme il est décrit dans ce manuel, annule la garantie.

Respectez les points suivants en particulier pour rester dans les limites de la garantie :

1. L'unité ne peut fonctionner hors des limites spécifiées.
2. L'alimentation électrique doit correspondre aux limites de tension indiquées et être privée d'harmoniques ou de changements brusques de tension.
3. L'alimentation triphasée ne doit pas présenter un déséquilibre entre les phases supérieur à 3 %. L'unité doit rester éteinte tant que le problème électrique n'est pas résolu.
4. Aucun dispositif de sécurité mécanique, électrique ou électronique ne doit être désactivé ou ignoré.
5. L'eau utilisée pour remplir le circuit hydraulique doit être propre et traitée de manière appropriée. Un filtre mécanique doit être installé au point le plus proche de l'entrée de l'évaporateur, si l'unité est équipée de l'option de refroidissement naturel complet, le filtre mécanique doit être installé dans la conduite d'eau commune en amont des évaporateurs.
6. La valeur du débit d'eau de l'évaporateur doit être incluse dans la plage déclarée pour l'unité considérée, voir le logiciel de sélection CSS.

Tableau 10– Plan de maintenance de routine standard

Liste des activités	Hebdo.	Mensuelle (Remarque 1)	Semestriel	Annuel/ Saisonnier (Remarque 2)
Général :				
Lecture des données de fonctionnement (Remarque 3)	X			
Inspection visuelle de l'unité pour détecter d'éventuels dommages et/ou relâchements des mécanismes		X		
Vérification de l'intégrité de l'isolement thermique				X
Nettoyage et peinture si nécessaire				X
Analyse de l'eau (4)				X
Contrôle du fonctionnement du contacteur débitmétrique		X		
Installation électrique :				
Vérification de la séquence de contrôle				X
Contrôlez l'usure du contacteur – remplacez-le si nécessaire				X
Contrôlez le serrage de toutes les bornes électriques – serrez si nécessaire				X
Nettoyez l'intérieur du tableau de commande électrique				X
Inspectez visuellement les composants pour d'éventuels signes de surchauffe		X		
Vérifiez le fonctionnement du compresseur et de la résistance électrique		X		
Mesurez l'isolation du moteur du compresseur en utilisant le mégohmmètre				X
Nettoyez les filtres d'admission d'air du tableau électrique		X		
Contrôlez le fonctionnement de tous les ventilateurs dans le tableau électrique				X
Circuit de réfrigération :				
Vérifier en vue d'éventuelles fuites de réfrigérant (leak test)		X		
Contrôlez le niveau du réfrigérant par la fenêtre d'inspection visuelle du liquide – la fenêtre d'inspection doit être pleine.	X			
Recherchez une baisse de pression éventuelle dans le dessiccateur de filtre.		X		
Analysez les vibrations du compresseur				X
Analysez l'acidité de l'huile du compresseur (Remarque 7)				X
Contrôlez la soupape de sécurité (Remarque 5)		X		
Vérification et application d'une couche de peinture protectrice supplémentaire (Remarque 9).			X	
Section du condenseur/Refroidissement naturel hydraulique :				
Vérifiez la propreté des batteries de condensation/ refroidissement naturel hydraulique et des échangeurs de chaleur à eau (Remarque 6)				X
Contrôlez le serrage des ventilateurs				X
Vérifiez les ailettes des serpentins du condenseur / ailettes de serpentin de refroidissement naturel hydraulique - les retirer si nécessaire				X
Contrôle des tuyaux flexibles et des unités de refroidissement libres			X	
Serrage des colliers de serrage des tuyaux flexibles pour les unités de refroidissement libre. Couple de serrage : <u>10 Nm</u>			X	
Contrôlez l'état de la protection en plastique de la connexion cuivre/aluminium		X		
Évaporateur / Heat Recovery:				
Vérifier le nettoyage (Note 6)				X

Remarques :

- Les activités mensuelles incluent toutes les activités hebdomadaires.
- Les activités annuelles (ou effectuées en début de saison) comprennent toutes les activités hebdomadaires et mensuelles.
- La lecture quotidienne des valeurs de fonctionnement de l'unité permet de maintenir des normes d'observation élevées.
- Contrôler la présence d'éventuels métaux dissouts.
- Vérifiez que le bouchon et le sceau n'ont pas été altérés. Vérifiez que le raccord de vidange des soupapes de sécurité n'est pas bouché accidentellement par des corps étrangers, de la rouille ou de la glace. Vérifiez la date de fabrication de la soupape de sécurité et remplacez-la, si nécessaire, conformément à la législation nationale en vigueur.
- Nettoyer les batteries de condenseurs avec de l'eau propre et des échangeurs de chaleur à eau avec les produits chimiques appropriés. Les particules et les fibres peuvent encrasser les échangeurs, surtout si vous utilisez de l'eau riche en carbonate de calcium. Une augmentation des chutes de pression ou une diminution du rendement thermique signifie que les échangeurs de chaleur sont encrassés. Dans les environnements présentant une concentration élevée de particules dans l'air, il peut être nécessaire de nettoyer le banc du condenseur plus fréquemment.
- TAN (Indice d'acide total) : $\leq 0,10$: Aucune action

Entre 0,10 et 0,19 : Remplacez les filtres antiacides et contrôlez après 1 000 heures de fonctionnement. Continuez à remplacer les filtres jusqu'à ce que le TAN soit inférieur à 0,10.

>0,19 : remplacez l'huile, le filtre à huile et le dessicateur de filtre. Vérifiez à intervalles réguliers.

8. La maintenance de routine est obligatoire également pour les unités positionnées ou entreposées dans des environnements hautement agressifs pendant une durée prolongée, même si elles ne sont pas utilisées.
9. La couche de peinture protectrice doit être appliquée sur : tous les brasages et joints des tuyaux en cuivre pour fluide frigorigène ; la plaque filtrante du séchoir ; les vannes Rotalock et les brides du circuit de fluide frigorigène ; tous les BPHE non isolés ; les capillaires anti-claquage.

Tableau 11– Plan de maintenance de routine pour les utilisations critiques et/ou les environnements hautement agressifs

Liste d'activités (Remarque 8)	Hebdo.	Mensuelle (Remarque 1)	Semestriel	Annuelle/ Saisonnière (Remarque 2)
Général :				
Lecture des données de fonctionnement (Remarque 3)	X			
Inspection visuelle de l'unité pour détecter d'éventuels dommages et/ou relâchements des mécanismes		X		
Vérification de l'intégrité de l'isolement thermique				X
Nettoyage		X		
Peindre où nécessaire				X
Analyse de l'eau (4)				X
Contrôle du fonctionnement du contacteur débitmétrique		X		
Installation électrique :				
Vérification de la séquence de contrôle				X
Contrôlez l'usure du contacteur – remplacez-le si nécessaire				X
Contrôlez le serrage de toutes les bornes électriques – serrez si nécessaire				X
Nettoyez l'intérieur du tableau de commande électrique		X		
Inspectez visuellement les composants pour d'éventuels signes de surchauffe		X		
Vérifiez le fonctionnement du compresseur et de la résistance électrique		X		
Mesurez l'isolation du moteur du compresseur en utilisant le mégohmmètre				X
Nettoyez les filtres d'admission d'air du tableau électrique		X		
Contrôlez le fonctionnement de tous les ventilateurs dans le tableau électrique				X
Circuit de réfrigération :				
Vérifier en vue d'éventuelles fuites de réfrigérant (leak test)		X		
Contrôlez le niveau du réfrigérant par la fenêtre d'inspection visuelle du liquide – la fenêtre d'inspection doit être pleine.	X			
Recherchez une baisse de pression éventuelle dans le dessicateur de filtre.		X		
Analysez les vibrations du compresseur				X
Analysez l'acidité de l'huile du compresseur (Remarque 7)				X
Contrôlez la soupape de sécurité (Remarque 5)		X		
Vérification et application d'une couche de peinture protectrice supplémentaire (Remarque 9).			X	
Section du condenseur/Freecooling :				
Contrôlez la propreté du refroidisseur d'air (Remarque 6)		X		
Contrôlez la propreté des batteries de condensation et des échangeurs de chaleur à eau (Remarque 6)				X
Nettoyez tous les 3 mois les serpentins du condenseur (uniquement serpentins électro-galvanisés)				X
Contrôlez le serrage des ventilateurs				X
Vérifiez les ailettes du serpentin du condenseur / les ailettes des serpentins de refroidissement naturel hydraulique - Enlevez / brossez si nécessaire		X		
Contrôlez l'état de la protection en plastique de la connexion cuivre/aluminium		X		
Contrôle des tuyaux flexibles et des unités de refroidissement libres			X	
Serrage des colliers de serrage des tuyaux flexibles pour les unités de refroidissement libre. Couple de serrage : <u>10 Nm</u>			X	
Évaporateur / Heat Recovery:				
Vérifier le nettoyage (Note 6)				X

Remarques :

1. Les activités mensuelles comprennent toutes les activités hebdomadaires.
2. Les activités annuelles (ou effectuées en début de saison) comprennent toutes les activités hebdomadaires et mensuelles.
3. La lecture quotidienne des valeurs de fonctionnement de l'unité permet de maintenir des normes d'observation élevées.
4. Contrôler la présence d'éventuels métaux dissouts.
5. Vérifiez que le bouchon et le sceau n'ont pas été altérés. Vérifiez que le raccord de vidange des soupapes de sécurité n'est pas bouché accidentellement par des corps étrangers, de la rouille ou de la glace. Vérifiez la date de fabrication de la soupape de sécurité et remplacez-la, si nécessaire, conformément à la législation nationale en vigueur.
6. Nettoyer les batteries de condenseurs avec de l'eau propre et des échangeurs de chaleur à eau avec les produits chimiques appropriés. Les particules et les fibres peuvent encrasser les échangeurs, surtout si vous utilisez de l'eau riche en carbonate de calcium. Une augmentation des chutes de pression ou une diminution du rendement thermique signifie que les échangeurs de chaleur sont encrassés. Dans les environnements présentant une concentration élevée de particules dans l'air, il peut être nécessaire de nettoyer le banc du condenseur plus fréquemment.
7. TAN (Indice d'acide total) :
 - $\leq 0,10$: Aucune action
 - Entre 0,10 et 0,19 : Remplacez les filtres antiacides et contrôlez après 1 000 heures de fonctionnement. Continuez à remplacer les filtres jusqu'à ce que le TAN soit inférieur à 0,10.
 - $>0,19$: remplacez l'huile, le filtre à huile et le dessiccateur de filtre. Vérifiez à intervalles réguliers.
8. La maintenance de routine est obligatoire également pour les unités positionnées ou entreposées dans des environnements hautement agressifs pendant une durée prolongée, même si elles ne sont pas utilisées.
9. La couche de peinture protectrice doit être appliquée sur : tous les brasages et joints des tuyaux en cuivre pour fluide frigorigène ; la plaque filtrante du séchoir ; les vannes Rotalock et les brides du circuit de fluide frigorigène ; tous les BPHE non isolés ; les capillaires anti-claquage.

8 CONTRÔLES AU PREMIER DÉMARRAGE



L'unité doit être démarrée pour la première fois UNIQUEMENT par du personnel DAIKIN autorisé.

L'unité ne doit absolument pas être mise en service, même pendant une très courte période, sans avoir au préalable vérifié méticuleusement la liste suivante dans son intégralité.

Cette liste de contrôle générale de mise en service peut être utilisée comme ligne directrice et modèle de rapport pendant la mise en service et la remise à l'utilisateur.

Pour des instructions de mise en service plus détaillées, veuillez contacter le département de service de Daikin ou le représentant agréé du fabricant.

Tableau 12– Contrôles à effectuer avant de démarrer l'unité

Généralités	Oui	Non	N/A
Recherchez des dommages externes	☐	☐	☐
Ouvrez toutes les vannes d'isolement et/ou d'arrêt	☐	☐	☐
Vérifiez que l'appareil est sous pression avec du réfrigérant dans toutes ses pièces avant de procéder au raccordement au circuit hydraulique.	☐	☐	☐
Vérifiez le niveau d'huile dans les compresseurs	☐	☐	☐
Contrôlez les puits, thermomètres, manomètres, commandes, etc. installés	☐	☐	☐
Disponibilité d'au moins 25 % de la charge de la machine pour les tests et les paramètres de contrôle	☐	☐	☐
Eau réfrigérée	Oui	Non	N/A
Complétion du tuyau	☐	☐	☐
Installez le filtre à eau (même s'il n'est pas fourni) à l'entrée des échangeurs.	☐	☐	☐
Installation d'un contacteur débitmétrique	☐	☐	☐
Remplissage du circuit d'eau, purge d'air	☐	☐	☐
Installation de la pompe (contrôle de rotation), nettoyage du filtre	☐	☐	☐
Contrôle de fonctionnalités (vanne trois voies, clapet de dérivation, registre, etc.)	☐	☐	☐
Fonctionnement du circuit d'eau et équilibre du débit	☐	☐	☐
Vérifiez que tous les capteurs d'eau sont correctement fixés dans l'échangeur thermique	☐	☐	☐
Circuit électrique	Oui	Non	N/A
Câbles d'alimentation branchés au tableau électrique	☐	☐	☐
Démarrateur et verrouillage filaire de la pompe	☐	☐	☐
Branchement électrique respectant les normes locales	☐	☐	☐
Installez un interrupteur principal en amont de l'unité, les fusibles principaux et, lorsque la législation nationale du pays d'installation l'exige, un détecteur de défaut à la terre.	☐	☐	☐
Connectez le(s) contact(s) de la pompe en série avec le contact du ou des commutateurs de débit, de sorte que l'unité ne puisse fonctionner que lorsque les pompes à eau sont en marche et que le débit d'eau est suffisant.	☐	☐	☐
Indiquez la tension principale et vérifiez qu'elle correspond à $\pm 10\%$ de la classification indiquée sur la plaque signalétique.	☐	☐	☐

Remarque

Cette liste doit être effectuée et envoyée au département de service Daikin au moins deux semaines avant le démarrage.

9 INFORMATIONS IMPORTANTES CONCERNANT LE RÉFRIGÉRANT UTILISÉ

Ce produit contient des gaz fluorés à effet de serre. Ne pas dissiper les gaz dans l'atmosphère.

Type de réfrigérant : R32

Valeur GWP (Potentiel de réchauffement global) : 675

9.1 Instructions pour unités chargées en usine ou sur place

Le système de réfrigérant est chargé de gaz à effet de serre fluorés et la charge de réfrigérant est imprimée sur la plaque, illustrée ci-dessous, qui est appliquée à l'intérieur du tableau électrique.

1. Remplissez, à l'encre indélébile, l'étiquette de la charge de réfrigérant fournie avec le produit en suivant les instructions suivantes :
 - la charge de réfrigérant pour chaque circuit (1, 2 et 3) ajoutée lors de la mise en service (charge sur site),
 - la charge totale de réfrigérant (1 + 2 + 3).
 - Calculez les émissions de gaz à effet de serre par la formule suivante :

$$GWP * \text{Charge totale de réfrigérant [kg]}/1000$$

(Utilisez la valeur de GWP mentionnée sur l'étiquette sur les gaz à effet de serre. Cette valeur de GWP se base sur le 4e rapport d'évaluation de l'IPPC)

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
		Factory charge	Field charge		
m	R32	1 =	+	kg	d
n	GWP: 675	2 =	+	kg	e
		3 =	+	kg	e
		1 + 2 + 3 =	+	kg	f
	Total refrigerant charge			kg	g
	Factory + Field			tCO ₂ eq	h

- a Contient des gaz à effet de serre fluoré.
- b Nombre de circuits
- c Charge en usine
- d Charge sur place
- e Charge de réfrigérant pour chaque circuit (en fonction du nombre de circuits)
- f Charge totale de réfrigérant
- g Charge totale de réfrigérant (usine + sur place)
- h **Emissions de gaz à effet de serre** de la charge totale de réfrigérant exprimées
- m Type de réfrigérant
- n GWP = Potentiel de réchauffement global
- p Numéro de série de l'unité



En Europe, la part des émissions de gaz à effet de serre de la charge totale de réfrigérant dans le système (exprimée en tonnes d'équivalent CO₂) est utilisée pour déterminer la fréquence des interventions de maintenance. Respectez les lois en vigueur.

10 CONTRÔLES PÉRIODIQUES OBLIGATOIRES ET MISE EN SERVICE DES ÉQUIPEMENTS SOUS PRESSION

Les unités appartiennent aux catégories III et IV de la classification établie par la directive européenne 2014/68/CE (DESP). Pour les refroidisseurs appartenant à ces catégories, certaines réglementations locales exigent une inspection régulière effectuée par un sujet autorisé compétent. Veuillez vérifier quelles exigences sont en vigueur au lieu d'installation.

11 DÉMONTAGE ET MISE AU REBUT

L'unité est réalisée avec des composants métalliques, plastiques et électroniques. Tous ces composants doivent être éliminés conformément à la législation locale en matière d'élimination des déchets et s'ils sont conformes aux lois nationales transposant la directive 2012/19/UE (RAEE).

Les batteries au plomb doivent être collectées et envoyées à des centres spécifiques de collecte des déchets.

Évitez que des gaz réfrigérants ne s'échappent dans l'environnement en utilisant des récipients à pression et des outils appropriés pour transférer les fluides sous pression. Cette opération doit être réalisée par un personnel formé en sites de réfrigération et dans le respect des lois applicables dans le pays d'installation.



12 DURÉE

La durée de vie utile de la machine est de 10 (dix) ans.

Après cette période, le fabricant recommande d'effectuer un contrôle total de l'ensemble et le contrôle de l'intégrité des circuits de réfrigération sous pression, comme l'exige la législation en vigueur dans certains pays de la Communauté européenne.

La présente publication est rédigée uniquement aux fins d'information et ne constitue pas une offre liée à Daikin Applied Europe S.p.A. Son contenu a été rédigé par Daikin Applied Europe S.p.A. au mieux de ses connaissances. Aucune garantie explicite ou implicite n'est donnée pour l'exhaustivité, l'exactitude et la fiabilité de son contenu. Toutes les données et les spécifications qu'il contient peuvent être modifiées sans préavis. Reportez-vous aux données communiquées au moment de la commande. Daikin Applied Europe S.p.A. décline explicitement sa responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, au sens le plus large, découlant de, ou lié à l'utilisation et/ou à l'interprétation de cette publication. L'intégralité du contenu est protégée par les droits d'auteur en faveur de Daikin Applied Europe S.p.A.

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italy

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>