



TRANE

Installation

Fonctionnement

Entretien

Pompe à chaleur polyvalentes 4 tubes Scroll
Air-eau CMAF

Puissance frigorifique : 142-323 kW

Puissance calorifique (mode Pompe à chaleur) : 146 -
344 kW

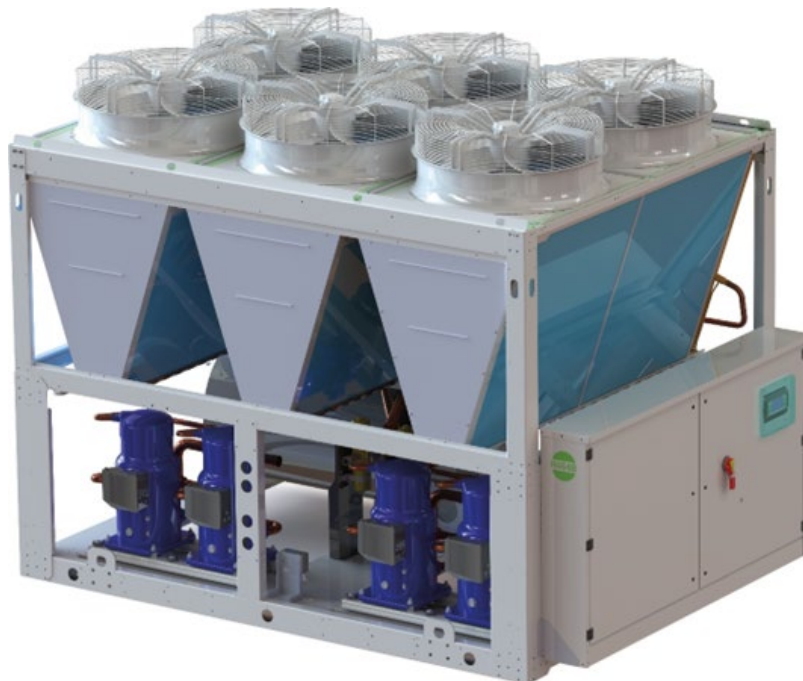


Table des matières

Table des matières	2
Généralités	8
Avant-propos	8
Mentions « Avertissement » et « Attention »	8
Conseils de sécurité	8
Réception	8
Garantie	9
Contrat d'entretien	9
Formation	9
Fluide frigorigène	9
Description de l'unité	10
Plaques signalétiques	10
Plaque signalétique de l'unité	10
Plaque signalétique du compresseur	10
Description du numéro de modèle	11
Préparatifs à l'installation	13
Liste de contrôles pour l'inspection	13
Liste de contrôles obligatoires	13
Caractéristiques générales	16
Tableau 1 - Caractéristiques générales CMAF 040-045-050-055-065 SE (rendement standard)	16
Tableau 2 - Caractéristiques générales CMAF 070-075-085-095-105 SE (rendement standard)	20
Tableau 3 - Caractéristiques générales CMAF 040-045-050-055-065 HE (rendement élevé)	24
Tableau 4 - Caractéristiques générales CMAF 070-075-085-095-105 HE (rendement élevé)	28
Emplacement des composants types	32

Vue générale	32
Illustration du module hydraulique	33
Exigences d'installation	34
Choix de l'emplacement de l'unité.....	34
Exigences d'installation.....	34
Instructions relatives au levage et au déplacement	34
Dimension et poids.....	35
Centre de gravité.....	35
Isolation et mise à niveau de l'unité.....	35
Installation des isolateurs en élastomère (en option)	35
Tuyauterie d'eau glacée/chaude.....	36
Purge	36
Traitement de l'eau	36
Tuyauterie.....	36
Tuyauterie d'entrée d'eau.....	37
Tuyauterie de sortie d'eau	37
Manomètres	37
Contrôleur débit d'eau glacée/chaude	37
Teneur en eau minimale / recommandée	38
1. Évitez les cycles courts.....	38
2. Dégivrage de la batterie.....	38
3. Mode de transition	39
Perte de charge de l'échangeur d'eau glacée / chaude	40
Système de pompe intégrée	40
Installation - Mécanique (pompes à eau)	40
Schémas de l'ensemble de pompe.....	41

Installation - Mécanique (pompes à eau)	42
-----------------------------------------------	----

Pression disponible de la pompe intégrée 43

Pression disponible de la pompe à eau glacée intégrée	43
-------------------------------------------------------------	----

Courbes de performances	44
-------------------------------	----

Pression de refoulement élevée disponible des pompes :	48
--------------------------------------------------------------	----

Courbes de performances	49
-------------------------------	----

Protection antigel de l'eau glacée / chaude 52

Protection antigel	52
--------------------------	----

1. Pompe à eau et réchauffeurs	52
--------------------------------------	----

2. Inhibiteur de gel	52
----------------------------	----

3. Circuit d'eau de purge	52
---------------------------------	----

Protection antigel avec glycol	53
--------------------------------------	----

Utilisation de glycol avec le module hydraulique	53
--------------------------------------------------------	----

Recommandations générales concernant le circuit électrique 56

Pièces électriques	56
--------------------------	----

Caractéristiques électriques	57
------------------------------------	----

Composants fournis par l'installateur 58

Câbles d'alimentation électrique	58
----------------------------------------	----

Alimentation électrique du circuit de contrôle	58
------------------------------------------------------	----

Alimentation électrique des réchauffeurs	58
------------------------------------------------	----

Alimentation électrique des pompes à eau	58
------------------------------------------------	----

Câblage d'interconnexion	58
--------------------------------	----

Sorties du relais d'alarme et d'état (relais programmables)	59
-------------------------------------------------------------------	----

Principes de fonctionnement 60

Généralités	60
-------------------	----

Cycle du fluide frigorigène.....	60
Circuit d'huile	60
Règles d'arbitrage	60
Schéma du fluide frigorigène de la CMAF.....	62
Plages de fonctionnement	64
Plages de fonctionnement de la CMAF	64
Commandes/Interface de l'opérateur Tracer TD7.....	66
Présentation des régulations	66
Interfaces de communication.....	66
Interface de l'opérateur Tracer TD7.....	66
Tracer™ TU	66
Configuration du Tracer™ TU	66
Vérification avant démarrage	67
Liste de contrôle avant la mise en marche	67
Généralités.....	67
Tension d'alimentation de l'unité	67
Déséquilibre de la tension de l'unité	67
Mise en phase de la tension de l'unité	67
Procédures de démarrage de l'unité.....	70
Démarrage quotidien de l'unité	70
Généralités.....	70
Procédure de démarrage saisonnier de l'unité	70
Redémarrage du système après un arrêt prolongé	70
Arrêt temporaire et redémarrage.....	71
Procédure d'arrêt prolongé	71
Entretien périodique	72

Généralités.....	72
Entretien mensuel.....	73
Entretien annuel.....	73
Contrôle des émissions de fluide frigorigène.....	73
Gestion des charges d'huile et de fluide frigorigène	75
Informations d'entretien relatives au compresseur.....	76
Raccordements électriques du compresseur	76
Niveau d'huile.....	76
Remplissage, retrait et capacité de l'huile	76
Test de l'huile.....	76
Ligne d'équilibrage de l'huile	76
Compresseurs Scroll.....	76
Restricteurs d'aspiration sur les ensembles de double ou triple compresseurs	76
Remplacement d'un compresseur	76
Temps d'ouverture du système frigorifique.....	76
Entretien de la pompe intégrée	78
Entretien de la pompe à eau	78
Lubrification	78
Entretien de l'échangeur	79
Entretien du condenseur à batterie	79
Entretien BPHE	79
Remplacement du BPHE	79
Fiche d'enregistrement et de contrôle	80
Périodicité recommandée pour l'entretien de routine	81
Services supplémentaires	82

Analyse d'huile	82
Analyse de vibrations	82
Mise à jour du système	82
Traitement de l'eau	82
Analyse du fluide frigorigène	82
Entretien annuel de la tour de refroidissement	82
Astreinte de 24 heures	82
Contrats Trane Select	82
Garantie de 5 ans du moteur-compresseur	82
Amélioration énergétique	82

Généralités

Avant-propos

Ce manuel est destiné à guider l'utilisateur dans l'application des procédures d'installation, de démarrage, d'utilisation et d'entretien des pompes à chaleur polyvalentes 4 tubes CMAF de Trane.

Un manuel individuel relatif à l'utilisation et à l'entretien du contrôleur de l'unité est disponible. Le but n'est pas de décrire de manière exhaustive toutes les opérations d'entretien requises pour assurer la longévité et le bon fonctionnement de ce type d'équipement. À ce titre, il convient de solliciter les services d'un technicien qualifié dans le cadre d'un contrat d'entretien auprès d'une entreprise de maintenance de renom. Lisez ce manuel attentivement avant de procéder à la mise en marche de l'unité.

Remarque : Les unités sont assemblées, soumises à des essais de pression, déshydratées et chargées, puis testées conformément aux normes d'usine avant expédition.

Mentions « Avertissement » et « Attention »

Les mentions « Avertissement » et « Attention » apparaissent à différents endroits de ce manuel. Pour la sécurité des personnes et un bon fonctionnement de cette machine, respecter scrupuleusement ces indications. Le constructeur n'assume aucune responsabilité pour les installations ou les réparations effectuées par du personnel non qualifié.

AVERTISSEMENT : signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner un accident corporel grave ou mortel.

ATTENTION : signale une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées. Cette mise en garde peut également être utilisée pour signaler la mise en œuvre d'une pratique non sûre, ou pour tout risque potentiel de détérioration des équipements ou des biens.

Conseils de sécurité

Pour éviter tout accident mortel, blessure ou détérioration des équipements et des biens, respecter les conseils suivants lors des visites d'entretien et des réparations :

1. Les pressions maximales admissibles des essais d'étanchéité du système sur le côté haute et basse pression sont données au chapitre « Installation ». Assurez-vous que les pressions se trouvent dans les limites précisées en utilisant des appareils appropriés.
2. Débranchez toutes les sources d'alimentation électrique avant toute intervention d'entretien sur l'unité.
3. Les travaux d'entretien et de réparation sur le circuit frigorifique et le circuit électrique doivent être réalisés par un personnel qualifié et expérimenté.
4. Pour éviter tout risque, il est recommandé d'installer l'unité dans un lieu dont l'accès est restreint.

Les pictogrammes suivants peuvent être trouvés sur l'unité. Prenez les précautions nécessaires pour éviter les dommages ou les blessures.

Figure 1 - Pictogrammes d'avertissement



- 1 = Risque dû à l'alimentation électrique de l'unité
- 2 = Risque dû à la rotation d'un ventilateur
- 3 = Risque de brûlure sur la tuyauterie des compresseurs ou de réfrigération
- 4 = L'unité contient du gaz réfrigérant. Reportez-vous aux avertissements spécifiques.
- 5 = Risque de tension résiduelle lorsque l'unité est équipée des options d'entraînement à vitesse variable, de condensateur ou de démarrage progressif
- 6 = Unité sous pression
- 7 = Risque de coupure, surtout sur les ailettes de l'échangeur de chaleur
- 8 = Lire les instructions avant l'installation
- 9 = Débrancher toute alimentation électrique avant l'entretien
- 10 = Lisez les instructions techniques

Réception

Dès l'arrivée de l'unité :

- Contrôlez l'unité avant de signer le bordereau de livraison.
- Indiquez tout dommage visible sur le bordereau de livraison.
- Prévenez également le bureau de vente TRANE local.

Remarque : le bordereau de livraison doit être clairement signé après inspection et contresigné par le conducteur.

Envoyez également une lettre de réclamation en recommandé au dernier transporteur dans les 7 jours qui suivent la livraison.

Tout dommage caché doit aussi être signalé au dernier transporteur par le biais d'une lettre de réclamation en recommandé dans les 7 jours qui suivent la livraison. Prévenez également le bureau de vente TRANE local.

Important : TRANE n'acceptera aucune réclamation liée à l'expédition en cas de non respect de la procédure décrite ci-dessus.

Pour plus d'informations, voir les conditions générales de vente de votre bureau de vente TRANE local.

Remarque : pour les unités livrées en France, le délai prévu pour inspecter l'unité et envoyer une lettre recommandée en cas de dommage visible ou caché est seulement de 72 heures.

Inventaire des pièces détachées

À l'aide de la liste d'expédition, vérifiez tous les accessoires et pièces détachées faisant partie de la livraison de l'unité. Ces éléments comprennent le bouchon de vidange, les schémas de levage et de câblages électriques ainsi que la documentation relative à l'entretien, placés à l'intérieur du coffret électrique et/ou du coffret de démarrage pour le transport. Si des amortisseurs en élastomère fournis en option sont commandés avec l'unité, ils sont montés sur le cadre du support horizontal de l'unité avant livraison. Le schéma indiquant l'emplacement et la répartition du poids des isolateurs est placé avec la documentation relative à l'entretien, à l'intérieur du coffret du démarrage ou du panneau de commandes.

Garantie

La garantie est en accord avec les conditions générales de vente et de livraison du fabricant. La garantie est nulle en cas de réparation ou modification de l'équipement sans l'accord écrit du constructeur, de dépassement des limites de fonctionnement prescrites par le constructeur ou de modification du câblage électrique et de la régulation. Les dommages imputables à une mauvaise utilisation, un manque d'entretien ou au non-respect des recommandations ou des préconisations du fabricant ne sont pas couverts par la garantie. La garantie et les obligations du fabricant pourront également être annulées si l'utilisateur ne se conforme pas aux règles du présent manuel.

Afin de VALIDER cette GARANTIE, le démarrage de l'unité doit IMPÉRATIVEMENT être effectué par Trane ou un agent agréé par Trane.

Contrat d'entretien

Il vous est fortement conseillé de souscrire à un contrat d'entretien auprès de votre centre local de service après-vente local.

Ce contrat prévoit un entretien régulier de votre installation par une personne spécialisée dans votre équipement. L'entretien régulier permet de détecter très tôt les dysfonctionnements possibles et de les corriger à temps et minimise ainsi le risque d'apparition de graves dommages. Enfin, un entretien régulier assure une durée de vie maximale à votre équipement. Nous rappelons que le non-respect de ces prescriptions d'installation et d'entretien peut entraîner l'annulation immédiate de la garantie.

Formation

Pour vous aider à en tirer le meilleur parti et à le maintenir en parfait état de fonctionnement pendant une longue période, le fabricant organise une université dédiée à l'entretien des dispositifs de refroidissement et de climatisation. L'objectif principal est de donner aux opérateurs et techniciens une meilleure connaissance des équipements qu'ils utilisent, ou qui est sous leur responsabilité.

L'accent est particulièrement mis sur l'importance des contrôles périodiques des paramètres de fonctionnement de l'unité ainsi que sur la maintenance, ce qui réduit le coût de possession de l'unité en évitant des pannes graves et coûteuses.

Fluide frigorigène

Le fluide frigorigène fourni par le fabricant répond à toutes les exigences de nos unités. Lors de l'utilisation d'un fluide frigorigène recyclé ou retraité, il est conseillé de s'assurer que sa qualité est équivalente à celle d'un fluide frigorigène neuf. Pour cela, il est nécessaire d'avoir une analyse précise faite par un laboratoire spécialisé. Le non-respect de cette condition peut entraîner l'annulation de la garantie du fabricant.

Description de l'unité

La pompe à chaleur polyvalente 4 tubes CMAF est une unité dotée d'un compresseur Scroll air-eau, conçue pour une utilisation en extérieur. L'unité peut fonctionner dans différents modes de fonctionnement, dont les suivants :

1. Mode récupération de chaleur (refroidissement + chauffage simultanés)
2. Mode Refroidissement
3. Mode pompe à chaleur

Les unités possèdent deux circuits de fluide frigorigène indépendants et deux compresseurs par circuit. Les unités sont conçues avec un échangeur à plaques brasées pour l'échangeur à eau glacée/chaude et un échangeur à ailettes et batteries à tubes qui fonctionnent comme évaporateur/condenseur d'air

Chaque unité est un ensemble hermétique entièrement assemblé, équipé en usine des tuyauteries pour le circuit frigorifique, déshydraté, chargé, et ses composants électriques sont câblés ; son étanchéité est également testée.

Les entrées et sorties d'eau sont obturées pour l'expédition.

Les unités sont dotées des commandes et de la logique de commande Tracer Symbio™ 800, une exclusivité de Trane. Cette logique surveille les variables de régulation qui régissent le fonctionnement de l'unité. La logique de contrôle permet de corriger ces valeurs, au besoin, pour optimiser le rendement opérationnel, éviter toute panne des unités et maintenir la production d'eau glacée ou d'eau chaude.

Ces unités sont disponibles avec plusieurs options et peuvent être personnalisées en fonction des exigences de capacités, rendements, niveaux acoustiques et des applications au moment de passer la commande.

Les unités reçues et leurs options peuvent être vérifiées avec les numéros de série et de modèle indiqués sur la plaque signalétique de l'unité et la description indiquée sous le numéro de modèle de l'unité fournie dans le manuel.

Plaques signalétiques

Les plaques signalétiques sont appliquées à l'extérieur du panneau de commandes. Il y a une plaque signalétique sur chaque compresseur.

Plaque signalétique de l'unité

La plaque signalétique de l'unité indique :

- Modèle de l'unité et dimensions
- Numéro de série de l'unité
- Exigences électriques de l'unité
- Charges de fonctionnement du fluide frigorigène et de l'huile réfrigérante
- Pressions de fonctionnement de l'unité

Plaque signalétique du compresseur

La plaque signalétique du compresseur indique :

- Numéro de modèle du compresseur.
- Numéro de série du compresseur.
- Caractéristiques électriques du compresseur.
- Plage d'utilisation.
- Type(s) de fluide frigorigène.
- Type d'huile.

Description du numéro de modèle

Caractères 1, 2, 3 et 4 - Modèle d'unité

CMAF = Pompe à chaleur polyvalentes 4 tubes Scroll Air-eau

Caractères 5-6-7 - Tonnage nominal de l'unité

040 = 40 t
045 = 45 t
050 = 50 t
055 = 55 t
060 = 60 t
065 = 65 t
070 = 70 t
075 = 75 t
085 = 85 t
095=95 t
105=105 t

Caractère 8 - Tension de l'unité

D = 400 V/50 Hz/triphasé
G = 400 V/50 Hz/triphasé Compatible avec IT neutre

Caractère 9 - Lieu de fabrication

I = Bari, Italie (TRANE)
T = Bari, Italie (ICS)

Caractères 10 et 11 - Séquence de conception

* = Séquence de conception majeure
A = Séquence de conception majeure

Caractère 12 - Rendement

N = Rendement standard
H = Rendement élevé

Caractère 13 - Homologations

C = Certification CE (Europe)
U = marque UKCA (Royaume-Uni, sauf Irlande du Nord)

Caractère 14 - Non utilisé

Caractère 15 - Niveau acoustique

X = Niveau sonore standard
L = Faible niveau sonore
E = Très faible niveau sonore

Caractère 16 - Application de l'unité

L = Air ambiant basse pression (Mode refroidissement - 20 °C/+52 °C ; Mode Chauffage -18 °C/+35 °C)

Caractère 17 - Soupape de surpression en option

W = Sans

Caractère 18 - Raccordement hydraulique

X = Raccordement de tuyau rainuré standard
W = Raccordement par tuyau rainuré et soudure

Caractère 19 - Application de l'évaporateur

N = Refroidissement Standard (4,5 °C à + 20 °C)

Caractère 20 - Configuration d'évaporateur

B = Échangeur de chaleur à plaques brasées

Caractère 21 - Isolation thermique

N= Isolation thermique standard (10 mm)
D = Double isolation thermique sur BPHE (20 mm)

Caractère 22 - Revêtement du condenseur

B = Ailette à revêtement hydrophile (bleu)
E = Ailette en aluminium à revêtement époxy

Caractère 23 - Récupération de chaleur

X = Sans

Caractère 24 - Module hydraulique

X = Marche/arrêt du signal de pompe
1 = Pompe double à pression standard
2 = Pression standard pompe simple
3 = Haute pression pompe double
4 = Pompe simple haute pression

Caractère 25 - Free Cooling

X = Sans

Caractère 26 - Raccordement type de la ligne électrique

B = Interrupteur-sectionneur

Caractère 27 - Accessoires du panneau de commande

X = Sans
1 = Avec protection de sous-/surtension
2 = Protection contre les sous-tensions et les surtensions avec protection contre les défauts de mise à la terre

Caractère 28 - Langue de l'interface opérateur

C = Espagnol
D = Allemand
E = Anglais
F = Français
H = Néerlandais
I = Italien
M = Suédois
P = Polonais
R = Russe
T = Tchèque
U = Grec
V = Portugais
2 = Roumain
6 = Hongrois
8 =Turc

Caractère 29 - Interface distante

X = Sans
B = interface BACnet MS/TP
M = interface Modbus RTU
L = Interface L-LonTalk
C = interface TCP/IP BACnet
N = interface TCP ModBus

Caractère 30 - Ensemble de commandes externe

X = Sans
A = Point de consigne externe et sorties de puissance

Caractère 31 - Contrôleur de débit

2 = Contrôleur de débit mécanique, à installer sur le site par l'installateur

Caractère 32 - Protection du coffret électrique

1 = Boîtier avec protection interne IP 20

Caractère 33 - Maître/Esclave

X = Sans
A = Avec

Caractère 34 - Interface opérateur

L = Standard, Interface utilisateur locale fournie

Caractère 35 - Compteur énergétique

X = Sans
M = Avec

Caractère 36 - Non utilisé

Caractère 37 - Contrôle du débit principal de la boucle d'eau glacée

X = Pompe à vitesse constante (sans VFD)
F = Pompe à vitesse constante avec réglage VFD sur chaque pompe

Caractère 38 - Alarme de perte de fluide frigorigène

X = Sans
V = Avec

Caractère 39 - Serveur Web

X = Sans

Caractère 40 - Prise électrique

X = Sans
P = Avec (230 V - 100 W)

Caractère 41 - Tests en usine

X = Sans
B = Inspection visuelle en présence du client

Caractère 42 - Isolation de l'unité

X = Sans
1 = Isolateurs caoutchouc
6 = Isolateurs à ressort

Caractère 43 - Langue de publication

B = Bulgare
C = Espagnol
D = Allemand
E = Anglais
F = Français
H = Néerlandais
I = Italien
K = Finnois
L = Danois
M = Suédois
N = Norvégien
P = Polonais
R = Russe
T = Tchèque
U = Grec
V = Portugais
Z = Slovène
2 = Roumain
3 = Serbe
4 = Slovaque
5 = Croate
6 = Hongrois
8 = Turc

Caractère 44 - Conditionnement d'expédition

X = Protection standard
A = Ensemble de conteneurisation de l'unité

Caractère 45 - Fluide frigorigène

X = Sans
B = R454B, charge de fluide frigorigène effectuée en usine

Caractère 46 - Vanne d'isolation par compresseur avec collecteur

A = Avec (Refoulement et Liquide)

Caractère 47 = Correction du facteur de puissance des condensateurs

X = Sans
A = Avec

Caractère 48 - Non utilisé
Caractère 49 - Protection antigel (installée en usine)

X = Sans
Z = Avec

Caractère 50 - Réservoir tampon de l'évaporateur

X = Sans

Caractère 51 - Crépine d'eau de l'évaporateur

X = Sans
B=Avec (accessoire en vrac à monter sur site)

Caractère 52 - Options d'aspect

X = Sans
B = Grilles 100 % anti-effraction
C = Grilles de protection des batteries de condensation

Caractère 53 - Chauffage auxiliaire étagé

X = Sans
1 = Avec relais de chauffage auxiliaire

Caractère 54 - Type de démarreur

A = Démarreur direct
B = Démarreur progressif

Caractère 55 - Relais d'annonce

X = Sans
A = Avec

Caractère 56 - Type de ventilateur

1 = Ventilateur AC
3 = EC pour HESP jusqu'à 80 Pa
4 = AC avec modulation à coupure de phase

Caractère 57 - Fonction Night Noise Setback (NNSB, niveau sonore faible de nuit)

X = Sans
1 = Avec (avec ventilateurs EC uniquement)

Caractère 58 - Non utilisé
Caractère 59 - Module hydraulique à boucle d'eau chaude

X = Signal Marche / Arrêt de la pompe
2 = Pompe simple à pression standard
4 = Pompe double à haute pression
1 = Double pompe à pression standard, fonctionnement alterné
3 = Double pompe haute pression, fonctionnement alterné
5 = Double pompe à pression standard, fonctionnement simultané
6 = Double pompe haute pression, fonctionnement simultané
A = Pompe simple à pression standard, 5K delta T
B = Pompe simple à haute pression, 5K delta T
C = Pompe double à pression standard, fonctionnement alterné, 5K delta T
D = Pompe double à haute pression, fonctionnement alterné, 5K delta T

Caractère 60 - Contrôle du débit principal de la boucle d'eau chaude

X = Sans VFD
F = Pompe à vitesse constante_ Ajustement par VFD

Caractère 61 - Crépine d'eau de la boucle d'eau chaude

X = Sans
B=Avec (accessoire en vrac à monter sur site)

Caractère 62 - Non utilisé
Caractère 63 - Non utilisé
Caractère 64 - Non utilisé
Caractère 65 - Spécial

X = Catalogue standard
S = Condition spéciale

Préparatifs à l'installation

Liste de contrôles pour l'inspection

À la livraison de l'unité, vérifiez que le modèle et les équipements installés correspondent à la commande. Comparez les informations indiquées sur la plaque signalétique de l'unité aux informations figurant sur le bon de commande et sur le bon de livraison.

Vérifiez l'absence de signes de dégradation sur tous les composants extérieurs. Signalez au transporteur tout dégât apparent ou composant manquant, et inscrivez la mention "unité endommagée" sur le bordereau de livraison du transporteur. Indiquez l'importance et le type de la détérioration et informez-en le bureau de vente Trane compétent. N'installez pas une unité endommagée sans l'approbation préalable du bureau de vente.

Liste de contrôles obligatoires

Cette liste de contrôles n'est pas destinée à remplacer les instructions d'installation de l'entrepreneur. Cette liste de contrôle est prévue comme un guide pour le technicien Trane juste avant le démarrage de l'unité. Un grand nombre des contrôles et des actions recommandés peut exposer le technicien à des risques électriques et mécaniques. Reportez-vous aux sections appropriées du manuel de l'unité pour connaître les procédures convenables, les spécifications des composants et les instructions de sécurité.

Sauf indication contraire, il est implicite que le technicien doit utiliser cette liste de contrôles pour l'inspection/la vérification des travaux préalablement réalisés par l'entrepreneur général lors de l'installation.

1. Dégagements de l'unité adéquats pour l'entretien et pour éviter le recyclage d'air, etc.
2. Extérieur de l'unité inspecté. À aucun moment, en hiver, la batterie de condenseur ne doit être obstruée par la neige ou le gel.
3. Mise à la masse convenable de l'unité
4. Réchauffeurs de carter en fonctionnement pendant 24 h avant l'arrivée du technicien réalisant les opérations de démarrage
5. Tension d'alimentation de l'unité et des résistances adaptée (déséquilibre inférieur ou égal à 2 %)
6. Raccordement d'alimentation de l'unité (séquence A-B-C) adapté à la rotation du compresseur
7. Câblage d'alimentation en cuivre satisfaisant aux exigences de dimensionnement du plan conforme du projet
8. Installation et câblage de tous les automatismes et contrôles à distance
9. Bon serrage de tous les raccordements de câblage
10. Vérifiez l'interverrouillage du côté eau glacée et des câblages de raccordement
11. Vérifiez l'interverrouillage des câblages de raccordement et externes (pompe à eau glacée)
12. Raccordement sur site des câblages de commande aux bonnes bornes (marche/arrêt externe, arrêt d'urgence, décalage point de consigne eau glacée...)
13. Vérifiez la position d'ouverture partielle/totale de toutes les vannes de fluide frigorigène et d'huile
14. Bons niveaux d'huile du compresseur (à une hauteur de 1/2 - 3/4 dans le regard)

15. Vérifiez la propreté de la crépine d'eau glacée et l'absence de débris dans cette dernière, ainsi que le remplissage des circuits d'eau glacée/chaude
16. Le système de pompe ne contient pas de pressostat pour détecter un manque d'eau. L'installation de ce type de dispositif est hautement recommandée pour éviter des dégâts au niveau des surfaces d'étanchéité qui pourraient résulter du fonctionnement de la pompe avec une quantité insuffisante d'eau. Fermez les interrupteurs-sectionneurs à fusible qui alimentent le démarreur de la pompe à eau glacée
17. Démarrez la pompe à eau glacée pour activer la circulation d'eau.
18. Inspectez la tuyauterie pour détecter les fuites et réparez si nécessaire. Contrôlez la présence physique du pressostat différentiel d'eau
19. L'eau circulant dans le système, réglez le débit d'eau et vérifiez la perte de charge d'eau lors de son passage dans l'échangeur à eau glacée/chaude.
20. Remettez les pompes à eau sur le mode Automatique
21. Contrôlez les éléments du menu du contrôleur de l'unité
22. Tous les panneaux/portes verrouillés avant le démarrage
23. Toutes les ailettes de la batterie inspectées et redressées
24. Faites tourner les ventilateurs avant de démarrer l'unité à la recherche de signes sonores et visuels de frottement. Démarrer l'unité
25. Appuyez sur la touche AUTO. L'unité démarre si le contrôle de l'unité détecte une demande de froid ou de chauffage, et que tous les verrouillages de sécurité sont fermés
26. Vérifiez la pression d'aspiration et de refoulement du fluide frigorigène sur le contrôleur de l'unité
27. Vérifiez que les valeurs de surchauffe et de sous-refroidissement sont normales
28. Fonctionnement normal du compresseur, dans la plage nominale d'intensité
29. Journal de fonctionnement rempli
30. Appuyez sur la touche d'arrêt
31. Inspectez encore les ventilateurs après qu'ils ont été chargés pour s'assurer de l'absence de signes de frottement
32. Vérifiez que les pompes à eau fonctionnent depuis au moins une minute (possibilité de configurer pour un fonctionnement max de 10 min) avant d'arrêter l'unité (pour les systèmes d'eau glacée normaux)

Stockage de l'unité

Si l'unité doit être stockée pendant plus d'un mois avant l'installation, prendre les précautions suivantes :

- Stockez l'unité dans une zone sécurisée, pour éviter les dommages intentionnels.
- Fermez les vannes de refoulement, d'isolement de la ligne liquide et d'aspiration.
- Conservez le refroidisseur dans un lieu sec, sûr et exempt de vibrations.



Installez un manomètre et contrôlez manuellement la pression du circuit frigorifique au moins tous les trois mois.

- Si la pression du fluide frigorigène est inférieure à 13 bar à 20 °C (ou 10 bar à 10 °C), faites appel à une société d'entretien qualifiée ainsi qu'au bureau de vente Trane le plus proche.

Remarque : si l'unité est entreposée près d'un site de construction avant d'être utilisée, il est fortement recommandé de protéger les batteries de toute poussière de béton ou de fer. Le non-respect de cette consigne peut réduire considérablement la fiabilité de l'unité.

Exigences d'installation et responsabilités de l'installateur

Une liste des responsabilités de l'entreprise chargée d'installer l'unité est fournie.

Type d'exigence	Fourni et installé par Trane	Fourni par Trane et installé sur place	Fourni et installé sur place
Assise			<ul style="list-style-type: none"> • Satisfaire les exigences concernant l'assise
Élingage			<ul style="list-style-type: none"> • Chaînes de sécurité • Crochets de sûreté • Palonniers
Isolation		<ul style="list-style-type: none"> • Isolateurs en caoutchouc • Isolateur à ressort 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolateurs (fournis par le client)
Électricité	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupteur-sectionneur • Démarreur monté sur unité 		<ul style="list-style-type: none"> • Tailles des câbles conformes aux plans dimensionnels et aux codes et règlements locaux • Cosses • Raccordement(s) à la terre • Câblage GTC (en option) • Câblage tension de commande • Câblage et contacteur de pompe à eau glacée, y compris système d'interverrouillage • Relais et câblage en option • Réchauffeurs d'appoint en option
La tuyauterie d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôleur de débit • Filtre à eau (en option) 		<ul style="list-style-type: none"> • Prises pour thermomètres et manomètres • Thermomètres • Manomètres de débit d'eau • Vannes d'isolement et d'équilibrage dans la tuyauterie d'eau • Purges et évacuations • Soupapes de surpression • Pressostat pour détecter un manque d'eau
Matériau isolant	<ul style="list-style-type: none"> • Matériau isolant 		Isolation (tuyauterie)
Composants de raccords de tuyauterie de circuit d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • raccords rainurés 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccordements par tuyau rainuré (ou) adaptateurs à bride 	

Caractéristiques générales

Tableau 1 - Caractéristiques générales CMAF 040-045-050-055-065 SE (rendement standard)

Taille de l'unité		040	045	050	055	065
Puissance frigorifique totale (1)	kW	139	151	162	197	226
Puissance calorifique totale (1)	kW	178	193	208	251	288
Puissance totale absorbée (2)	kW	39	42	46	54	63
Caractéristiques électriques de l'unité (2) (3) (4)						
Intensité du court-circuit de l'unité (9)	kA	15	15	15	15	15
Section transversale du câblage d'alimentation (maxi.)	mm ²	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240
Taille du sectionneur	A	400	400	400	400	400
Caractère 56 = 1 ventilateur AC						
Puissance maxi. absorbée par moteur	kW	60,3	65,8	71,2	82,4	87,9
Intensité max par moteur	A	130,5	140,8	151,0	166,5	182,0
Intensité de démarrage de l'unité (sans démarrage progressif - Caractère 54 = A) (4)	A	268,2	314,4	321,6	366,1	380,7
Intensité de démarrage de l'unité (avec démarrage progressif - Caractère 54 = B) (4)	A	187,7	220,1	225,1	256,3	266,5
Facteur de puissance de déplacement (DPF)	-	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Compresseurs						
Tonnage du collecteur (tonnes) circuit 1 et 2		25 + 25 t	25 + 30 t	30 + 30 t	30 + 40 t	40 + 40 t
Puiss. maxi. absorbée compr. Circuit 1/Circuit 2	kW	25,6/29	32,8/27,3	32,8/32,8	25,6/31	44/44
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2) (4)	A	43,5/43,5	48,6/56,3	48,6/56,3	84,8/36	72/72
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = 2) (4)	A	174/188	174/230	230/230	230/268	271/271
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = B) (4)	A	122/132	122/161	161/161	161/188	190/190
Intensité rotor bloqué, circuit 1/circuit 2 (4)	A	147+147/	147+147/	197+197/	197+197/	227+227/
		158+158	158+197	197+197	227+227	227+227
Vitesse du moteur	tr/min	2900	2900	2900	2900	2900
Réchauffeur de carter d'huile, circuit 1/circuit 2	W	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180
Nombre de circuits frigorifiques	-	2	2	2	2	2
Nombre d'étages de charge partielle	-	8	11	4	8	4
Étage de puissance minimum	%	24	27	25	29	25
Échangeur à eau glacée à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	130	130	130	202	202
Contenance en eau	l	25,0	27,1	29,2	33,7	38
Taille nominale du raccordement d'eau	pouce.	3	3	3	3	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	19,0	22,3	25,8	22,7	28,9
Échangeur à eau chaude à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	202	202	202	250	250
Contenance en eau	l	24,1	25,9	27,7	32,5	36,4
Taille nominale du raccordement d'eau	pouce.	3	3	3	3	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	32,6	37,6	42,8	25,0	31,2

Module de condenseur						
Batteries						
Type	-	Ailette et tube en aluminium/cuivre				
Quantité totale	-	4	4	4	4	4
Surface frontale par circuit	m ²	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Ventilateurs						
Type	-	AC + PCM				
Nombre de ventilateurs	-	4	4	4	4	4
Débit d'air (1), mode Refroidissement	m ³ /h	72 827	72 663	72 585	71 973	71 972
Débit d'air (2), mode Chauffage / Pompe à chaleur	m ³ /h	78 400	78 153	77 851	77 348	77 350
Caractère 56 = 1 ventilateur AC						
Puissance maxi. absorbée par moteur	kW	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Intensité max par moteur	A	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Régime moteur (mode Refroidissement)	tr/min	870	870	870	870	870
Options de la pompe à eau glacée						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 2)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	271	201	225	214
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4,52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6,4	10,6	8,7	6,4	6,4
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 4)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	281	337	323	305	294
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	4,52	4,52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Pompe double - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 1)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	271	201	225	214
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4,52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6,4	10,6	8,7	6,4	6,4
Pompe double - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 3)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	281	337	323	305	294
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	4,52	4,52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Options de la pompe à eau chaude						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 2)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	229	223	219	229	220
Puissance du moteur	kW	2,55	2,55	2,55	1,77	1,77
Intensité nominale	A	4,7	4,7	4,7	3,3	3,3
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 4)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	354	347	343	306	298
Puissance du moteur	kW	4,52	4,52	4,52	2,55	2,55
Intensité nominale	A	8,7	8,7	8,7	4,7	4,7
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	229	223	219	229	220
Puissance du moteur	kW	2,55	2,55	2,55	1,77	1,77
Intensité nominale	A	4,7	4,7	4,7	3,3	3,3
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 3)						

Pression de refoulement disponible (5)	kPa	354	347	343	306	298
Puissance du moteur	kW	4.52	4.52	4.52	2.55	2.55
Intensité nominale	A	8,7	8,7	8,7	4,7	4,7
Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	212	201	203	215	203
Puissance du moteur	kW	5,1	5,1	5,1	3.54	3.54
Intensité nominale	A	9,4	9,4	9,4	6,6	6,6
Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 6)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	337	325	327	292	281
Puissance du moteur	kW	9,04	9,04	9,04	5,1	5,1
Intensité nominale	A	17,4	17,4	17,4	9,4	9,4
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = A)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	199	270	216	236	225
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4.52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6.4	10,6	8,7	6.4	6.4
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = B)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	279	337	337	315	305
Puissance du moteur	kW	4.52	8,26	8,26	4.52	4.52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = C)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	199	270	216	236	225
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4.52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6.4	10,6	8,7	6.4	6.4
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = D)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	279	337	337	315	305
Puissance du moteur	kW	4.52	8,26	8,26	4.52	4.52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Option de protection antigel						
Sans pompe à eau						
AVEC CARACTÈRE 24_X et/ou CARACTÈRE 59_X	kW	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Combinaisons sans pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 24_2 et 24_4(B1_A1)	kW	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
	kW	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Combinaisons avec pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 59_2 et 59_4 et 59_A et 59_B (L1 H1)	kW	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
AVEC CARACTÈRE 59_1 et 59_3 et 59_C et 59_D (L2 H2)	kW	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Dimensions et poids (modèle de base uniquement)						
Longueur	mm	2505	2505	2505	2505	2505
Largeur	mm	1997	1997	1997	1997	1997
Hauteur	mm	2412	2412	2412	2412	2412
Option de pompe - (longueur supplémentaire)	mm	555	555	555	555	555
Poids						
Poids en ordre de marche	kg	1631	1707	2115	1631	1707
Poids supplémentaire à l'expédition	kg	1612	1689	2092	1612	1689
Poids supplémentaire des options						

Pompe à eau glacée						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	254	254	254	254	254
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	301	301	301	301	301
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	343	343	343	343	343
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	425	425	425	425	425
Pompe à eau chaude						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	145	145	145	145	145
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	187	187	187	187	187
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	225	225	225	225	225
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	307	307	307	307	307
Option Niveau sonore extra faible (XLN)	kg	115	115	115	115	115
Pompe VFD en option	kg	85	85	85	85	85
Réservoir tampon d'eau glacée en option	kg	253	253	253	253	253
Charge d'huile et de fluide frigorigène (R454B)						
Charge totale de fluide frigorigène (6)	kg	45	45	45	45	45
Charge de fluide frigorigène par kW de refroidissement (6)	kg/kW	0,33	0,31	0,29	0,25	0,22
Type d'huile POE		OIL058E/OIL057E				
Charge d'huile circuit 1/2 (6)	l	14,8/14,8	14,8/14,8	14,8/14,8	14,8/14,8	14,8/14,8

- (1) Performances indicatives à la température de l'eau de l'échangeur à eau glacée : 12 °C / 7 °C et température de l'air 35 °C pour le mode Refroidissement seul et la température de l'échangeur à eau chaude : 40 °C / 45 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul ; pour des performances détaillées, sur une unité donnée, consultez les détails de la commande.
- (2) En dessous de 400 V/triphasé/50 Hz.
- (3) Condition nominale sans système de pompe.
- (4) Les caractéristiques électriques du système sont fournies à titre indicatif et sujettes à modification sans préavis. Consultez les données sur la plaque signalétique de l'unité.
- (5) Température de l'échangeur à eau chaude 40 °C / 50 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul.
- (6) Les charges de fluide frigorigène et d'huile sont indicatives. Reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité pour les charges d'huile.

Tableau 2 - Caractéristiques générales CMAF 070-075-085-095-105 SE (rendement standard)

Taille de l'unité		070	075	085	095	105
Puissance frigorifique totale (1)	kW	241	252	274	311	338
Puissance calorifique totale (1)	kW	306	320	348	395	433
Puissance totale absorbée (2)	kW	65	69	75	85	96
Caractéristiques électriques de l'unité (2) (3) (4)						
Intensité du court-circuit de l'unité (9)	kA	15	15	15	15	15
Section transversale du câblage d'alimentation (maxi.)	mm ²	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240
Taille du sectionneur	A	400	400	400	400	400
Caractère 56 = 1 ventilateur AC						
Max Puissance absorbée	kW	104,2	108,9	118,3	133,9	149,6
Max Intensité (A)	A	229,9	238,2	254,8	277,9	301,0
Intensité de démarrage de l'unité (sans démarrage progressif - Caractère 54 = A) (4)	A	459,5	465,7	478,0	532,5	553,0
Intensité de démarrage de l'unité (avec démarrage progressif - Caractère 54 = B) (4)	A	297,4	326,0	334,6	372,8	387,1
Facteur de puissance de déplacement (DPF)	-	0,83	0,83	0,84	0,84	0,84
Compresseurs						
Tonnage du collecteur (tonnes) circuit 1 et 2		45 + 40 t	45 + 45 t	50 + 50 t	55 + 55 t	60 + 60 t
Puiss. maxi. absorbée compr. Circuit 1/Circuit 2	kW	66/26,7	44,0/22,0	53,4/53,4	53,4/69	69/69
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2) (4)	A	107/36	71,8/88,4	88,4/88,4	88,4/111,5	112/112
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = 2) (4)	A	274/316	274/316	316/316	316/361	361/361
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = B) (4)	A	190/221	192/221	221/221	221/253	252/252
Intensité rotor bloqué, circuit 1/circuit 2 (4)	A	227+227/	227+227/	260+260/	260+260/	294+294/
		227+260	260+260	260+260	294+294	294+294
Vitesse du moteur	tr/min	2900	2900	2900	2900	2900
Réchauffeur de carter d'huile, circuit 1/circuit 2	W	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180
Nombre de circuits frigorifiques	-	2	2	2	2	2
Nombre d'étages de charge partielle	-	7	8	4	8	4
Étage de puissance minimum	%	24	22	25	23	25
Échangeur à eau glacée à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	138	138	138	166	166
Contenance en eau	l	41,0	42,6	45,9	50,9	54,6
Taille nominale du raccordement d'eau	po	4	4	4	4	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	37,5	23,9	28,0	24,3	39,3
Échangeur à eau chaude à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	106	106	138	138	138
Contenance en eau	l	41,9	44,6	48,5	53,9	58,7
Taille nominale du raccordement d'eau	po	4	4	4	4	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	3,1	23,9	28,0	24,3	28,6
Module de condenseur						
Batteries						
Type	-	Ailette et tube en aluminium/cuivre				
Quantité totale	-	6	6	6	6	6
Surface frontale par circuit	m ²	7	7	7	7	7

Ventilateurs						
Type	-	AC				
Nombre de ventilateurs	-	6	6	6	6	6
Débit d'air (1), mode Refroidissement	m3/h	108 674	108 680	108 441	108 128	107 818
Débit d'air (2), mode Chauffage / Pompe à chaleur	m3/h	116 045	116 046	115 908	116 046	116 160
Caractère 56 = 1 ventilateur AC						
Puissance maxí. absorbée par moteur	kW	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Intensité max par moteur	A	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Régime moteur (mode Refroidissement)	tr/min	870	870	870	870	870
Options de la pompe à eau glacée						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 2)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	196	184	185	194
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 4)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	282	317	304	303	292
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Pompe double - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 1)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	196	184	185	194
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe double - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 3)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	282	317	304	303	292
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Options de la pompe à eau chaude						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 2)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	210	214	250	242	232
Puissance du moteur	kW	1,77	2,55	3,44	3,44	3,44
Intensité nominale	A	3,3	4,7	6,4	6,4	6,4
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 4)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	289	338	330	322	311
Puissance du moteur	kW	2,55	4,52	4,52	4,52	4,52
Intensité nominale	A	4,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	210	214	250	242	232
Puissance du moteur	kW	1,77	2,55	3,44	3,44	3,44
Intensité nominale	A	3,3	4,7	6,4	6,4	6,4
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 3)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	289	338	330	322	311
Puissance du moteur	kW	2,55	4,52	4,52	4,52	4,52
Intensité nominale	A	4,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	191	196	229	223	210
Puissance du moteur	kW	3,54	5,1	6,88	6,88	6,88
Intensité nominale	A	6,6	9,4	12,8	12,8	12,8

Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 6)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	270	320	309	303	290
Puissance du moteur	kW	5,1	9,04	9,04	9,04	9,04
Intensité nominale	A	9,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = A)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	214	208	196	188	198
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = B)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	293	329	315	305	297
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = C)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	214	208	196	188	198
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = D)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	293	329	315	305	297
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Option de protection antigel						
Sans pompe à eau						
AVEC CARACTÈRE 24_X et/ou CARACTÈRE 59_X	kW	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Combinaisons sans pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 24_2 et 24_4(B1_A1)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Combinaisons avec pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 59_2 et 59_4 et 59_A et 59_B (L1 H1)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
AVEC CARACTÈRE 59_1 et 59_3 et 59_C et 59_D (L2 H2)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Dimensions et poids (modèle de base uniquement)						
Longueur	mm	3295	3295	3295	3295	3295
Largeur	mm	2232	2232	2232	2232	2232
Hauteur	mm	2513	2513	2513	2513	2513
Option de pompe - (longueur supplémentaire)	mm	555	555	555	555	555
Poids						
Poids en ordre de marche	kg	2115	2122	2132	2275	2376
Poids supplémentaire à l'expédition	kg	2092	2095	2101	2239	2340
Poids supplémentaire des options						
Pompe à eau glacée						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	254	254	254	254	254
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	301	301	301	301	301
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	343	343	343	343	343
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	425	425	425	425	425
Pompe à eau chaude						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	145	145	145	145	145
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	187	187	187	187	187
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	225	225	225	225	225
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	307	307	307	307	307

Option Niveau sonore extra faible (XLN)	kg	115	115	115	115	115
Pompe VFD en option	kg	85	85	85	85	85
Réservoir tampon d'eau glacée en option	kg	253	253	253	253	253
Charge d'huile et de fluide frigorigène (R454B)						
Charge totale de fluide frigorigène (6)	kg	60	60	60	60	60
Charge de fluide frigorigène par kW de refroidissement (6)	kg/kW	0,25	0,24	0,22	0,20	0,19
Type d'huile POE		OIL058E/OIL057E				
Charge d'huile circuit 1/2 (6)	l	14,9/14,9	14,8/14,8	14,8/14,8	14,9/14,9	14,8/14,8

- (1) Performances indicatives à la température de l'eau de l'échangeur à eau glacée : 12 °C / 7 °C et température de l'air 35 °C pour le mode Refroidissement seul et la température de l'échangeur à eau chaude : 40 °C / 45 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul ; pour des performances détaillées, sur une unité donnée, consultez les détails de la commande.
- (2) En dessous de 400 V/triphasé/50 Hz.
- (3) Condition nominale sans système de pompe.
- (4) Les caractéristiques électriques du système sont fournies à titre indicatif et sujettes à modification sans préavis. Consultez les données sur la plaque signalétique de l'unité.
- (5) Température de l'échangeur à eau chaude 40 °C / 50 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul.
- (6) Les charges de fluide frigorigène et d'huile sont indicatives. Reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité pour les charges d'huile

Tableau 3 - Caractéristiques générales CMAF 040-045-050-055-065 HE (rendement élevé)

Taille de l'unité		040	045	050	055	065
Puissance frigorifique totale (1)	kW	139	151	162	197	226
Puissance calorifique totale (1)	kW	178	193	208	251	288
Puissance totale absorbée (2)	kW	39	42	46	54	63
Caractéristiques électriques de l'unité (2) (3) (4)						
Intensité du court-circuit de l'unité (9)	kA	15	15	15	15	15
Section transversale du câblage d'alimentation (maxi.)	mm ²	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240
Taille du sectionneur	A	400	400	400	400	400
Caractère 56 = 1 ventilateur AC						
Puissance maxi. absorbée par moteur	kW	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Intensité max par moteur	A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Intensité de démarrage de l'unité (sans démarrage progressif - Caractère 54 = A) (4)	A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Intensité de démarrage de l'unité (avec démarrage progressif - Caractère 54 = B) (4)	A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Facteur de puissance de déplacement (DPF)	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Caractère 56 = 3 Ventilateurs EC HESP						
Puissance maxi. absorbée par moteur	kW	62,0	67,4	72,9	84,0	98,8
Intensité max par moteur	A	103,7	114,0	124,2	139,7	155,2
Intensité de démarrage de l'unité (sans démarrage progressif - Caractère 54 = A) (4)	A	241,4	287,6	294,8	339,3	353,9
Intensité de démarrage de l'unité (avec démarrage progressif - Caractère 54 = B) (4)	A	169,0	201,3	206,3	237,5	247,8
Facteur de puissance de déplacement (DPF)	-	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Compresseurs						
Tonnage du collecteur (tonnes) circuit 1 et 2		25 + 25 t	25 + 30 t	30 + 30 t	30 + 40 t	40 + 40 t
Puiss. maxi. absorbée compr. Circuit 1/Circuit 2	kW	25,6/29	32,8/27,3	32,8/32,8	25,6/31	44/44
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2) (4)	A	43,5/43,5	48,6/56,3	48,6/56,3	84,8/36	72/72
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = 2) (4)	A	174/188	174/230	230/230	230/268	271/271
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = B) (4)	A	122/132	122/161	161/161	161/188	190/190
Intensité rotor bloqué, circuit 1/circuit 2 (4)	A	147+147/	147+147/	197+197/	197+197/	227+227/
		158+158	158+197	197+197	227+227	227+227
Vitesse du moteur	tr/min	2900	2900	2900	2900	2900
Réchauffeur de carter d'huile, circuit 1/circuit 2	W	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180
Nombre de circuits frigorifiques	-	2	2	2	2	2
Nombre d'étages de charge partielle	-	8	11	4	8	4
Étage de puissance minimum	%	24	27	25	29	25
Échangeur à eau glacée à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	130	130	130	202	202
Contenance en eau	l	25,0	27,1	29,2	33,7	38
Taille nominale du raccordement d'eau	po	3	3	3	3	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	19,0	22,3	25,8	22,7	28,9
Échangeur à eau chaude à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	202	202	202	250	250
Contenance en eau	l	24,1	25,9	27,7	32,5	36,4

Taille nominale du raccordement d'eau	po	3	3	3	3	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	32,6	37,6	42,8	25,0	31,2
Module de condenseur						
Batteries						
Type	-	Ailette et tube en aluminium/cuivre				
Quantité totale	-	4	4	4	4	4
Surface frontale par circuit	m ²	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Ventilateurs						
Type	-	EC				
Nombre de ventilateurs	-	4	4	4	4	4
Débit d'air (1), mode Refroidissement	m ³ /h	72 827	72 663	72 585	71 973	71 972
Débit d'air (2), mode Chauffage / Pompe à chaleur	m ³ /h	78 400	78 153	77 851	77 348	77 350
Caractère 56 = 3 Ventilateurs EC HESP						
Puissance maxi. absorbée par moteur	kW	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Intensité max par moteur	A	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Régime moteur (réglage du mode Refroidissement effectué sur site)	tr/min	1020	1020	1020	1020	1020
Options de la pompe à eau glacée						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 2)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	271	201	225	214
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4,52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6,4	10,6	8,7	6,4	6,4
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 4)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	281	337	323	305	294
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	4,52	4,52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Pompe double - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 1)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	271	201	225	214
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4,52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6,4	10,6	8,7	6,4	6,4
Pompe double - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 3)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	281	337	323	305	294
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	4,52	4,52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Options de la pompe à eau chaude						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 2)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	229	223	219	229	220
Puissance du moteur	kW	2,55	2,55	2,55	1,77	1,77
Intensité nominale	A	4,7	4,7	4,7	3,3	3,3
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 4)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	354	347	343	306	298
Puissance du moteur	kW	4,52	4,52	4,52	2,55	2,55
Intensité nominale	A	8,7	8,7	8,7	4,7	4,7
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	229	223	219	229	220

Puissance du moteur	kW	2,55	2,55	2,55	1,77	1,77
Intensité nominale	A	4,7	4,7	4,7	3,3	3,3
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 3)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	354	347	343	306	298
Puissance du moteur	kW	4,52	4,52	4,52	2,55	2,55
Intensité nominale	A	8,7	8,7	8,7	4,7	4,7
Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	212	201	203	215	203
Puissance du moteur	kW	5,1	5,1	5,1	3,54	3,54
Intensité nominale	A	9,4	9,4	9,4	6,6	6,6
Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 6)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	337	325	327	292	281
Puissance du moteur	kW	9,04	9,04	9,04	5,1	5,1
Intensité nominale	A	17,4	17,4	17,4	9,4	9,4
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = A)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	199	270	216	236	225
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4,52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6,4	10,6	8,7	6,4	6,4
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = B)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	279	337	337	315	305
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	4,52	4,52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = C)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	199	270	216	236	225
Puissance du moteur	kW	3,44	6,09	4,52	3,44	3,44
Intensité nominale	A	6,4	10,6	8,7	6,4	6,4
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = D)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	279	337	337	315	305
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	4,52	4,52
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	8,7	8,7
Option de protection antigel						
Sans pompe à eau						
AVEC CARACTÈRE 24_X et/ou CARACTÈRE 59_X	kW	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Combinaisons sans pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 24_2 et 24_4(B1_A1)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Combinaisons avec pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 59_2 et 59_4 et 59_A et 59_B (L1 H1)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
AVEC CARACTÈRE 59_1 et 59_3 et 59_C et 59_D (L2 H2)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Dimensions et poids (modèle de base uniquement)						
Longueur	mm	2505	2505	2505	2505	2505
Largeur	mm	1997	1997	1997	1997	1997
Hauteur	mm	2412	2412	2412	2412	2412
Option de pompe - (longueur supplémentaire)	mm	555	555	555	555	555
Poids						

Poids en ordre de marche	kg	1631	1707	2115	1631	1707
Poids supplémentaire à l'expédition	kg	1612	1689	2092	1612	1689
Poids supplémentaire des options						
Pompe à eau glacée						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	254	254	254	254	254
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	301	301	301	301	301
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	343	343	343	343	343
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	425	425	425	425	425
Pompe à eau chaude						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	145	145	145	145	145
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	187	187	187	187	187
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	225	225	225	225	225
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	307	307	307	307	307
Option Niveau sonore extra faible (XLN)	kg	115	115	115	115	115
Pompe VFD en option	kg	85	85	85	85	85
Réservoir tampon d'eau glacée en option	kg	253	253	253	253	253
Charge d'huile et de fluide frigorigène (R454B)						
Charge totale de fluide frigorigène (6)	kg	45	45	45	45	45
Charge de fluide frigorigène par kW de refroidissement (6)	kg/kW	0,33	0,31	0,29	0,25	0,22
Type d'huile POE		OIL058E/OIL057E				
Charge d'huile circuit 1/2 (6)	l	14,8/14,8	14,8/14,8	14,8/14,8	14,8/14,8	14,8/14,8

- (1) Performances indicatives à la température de l'eau de l'échangeur à eau glacée : 12 °C / 7 °C et température de l'air 35 °C pour le mode Refroidissement seul et la température de l'échangeur à eau chaude : 40 °C / 45 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul ; pour des performances détaillées, sur une unité donnée, consultez les détails de la commande.
- (2) En dessous de 400 V/triphasé/50 Hz.
- (3) Condition nominale sans système de pompe.
- (4) Les caractéristiques électriques du système sont fournies à titre indicatif et sujettes à modification sans préavis. Consultez les données sur la plaque signalétique de l'unité.
- (5) Température de l'échangeur à eau chaude 40 °C / 50 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul.
- (6) Les charges de fluide frigorigène et d'huile sont indicatives. Reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité pour les charges d'huile.

Tableau 4 - Caractéristiques générales CMAF 070-075-085-095-105 HE (rendement élevé)

Taille de l'unité		070	075	085	095	105
Puissance frigorifique totale (1)	kW	241	252	274	311	338
Puissance calorifique totale (1)	kW	306	320	348	395	433
Puissance totale absorbée (2)	kW	65	69	75	85	96
Caractéristiques électriques de l'unité (2) (3) (4)						
Intensité du court-circuit de l'unité (9)	kA	15	15	15	15	15
Section transversale du câblage d'alimentation (maxi.)	mm ²	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240
Taille du sectionneur	A	400	400	400	400	400
Caractère 56 = 3 Ventilateurs EC HESP						
Max Puissance absorbée	kW	103,5	108,2	117,6	133,2	148,8
Max Intensité (A)	A	169,3	177,6	194,2	217,3	240,4
Intensité de démarrage de l'unité (sans démarrage progressif - Caractère 54 = A) (4)	A	398,9	405,1	417,4	471,9	492,4
Intensité de démarrage de l'unité (avec démarrage progressif - Caractère 54 = B) (4)	A	297,4	283,6	292,2	330,3	344,7
Facteur de puissance de déplacement (DPF)	-	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Compresseurs						
Tonnage du collecteur (tonnes) circuit 1 et 2		45 + 40 t	45 + 45 t	50 + 50 t	55 + 55 t	60 + 60 t
Puiss. maxi. absorbée compr. Circuit 1/Circuit 2	kW	66/26,7	44,0/22,0	53,4/53,4	53,4/69	69/69
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2) (4)	A	107/36	71,8/88,4	88,4/88,4	88,4/111,5	112/112
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = 2) (4)	A	274/316	274/316	316/316	316/361	361/361
Intensité nominale, circuit 1/circuit 2 (caractère 54 = B) (4)	A	190/221	192/221	221/221	221/253	252/252
Intensité rotor bloqué, circuit 1/circuit 2 (4)	A	227+227/	227+227/	260+260/	260+260/	294+294/
		227+260	260+260	260+260	294+294	294+294
Vitesse du moteur	tr/min	2900	2900	2900	2900	2900
Réchauffeur de carter d'huile, circuit 1/circuit 2	W	180/180	180/180	180/180	180/180	180/180
Nombre de circuits frigorifiques	-	2	2	2	2	2
Nombre d'étages de charge partielle	-	7	8	4	8	4
Étage de puissance minimum	%	24	22	25	23	25
Échangeur à eau glacée à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	138	138	138	166	166
Contenance en eau	l	41,0	42,6	45,9	50,9	54,6
Taille nominale du raccordement d'eau	po	4	4	4	4	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	37,5	23,9	28,0	24,3	39,3
Échangeur à eau chaude à double circuit						
Matériaux d'échangeur de chaleur à plaques brasées (modèle)	-	Acier inoxydable/cuivre				
Nombre de plaques	-	106	106	138	138	138
Contenance en eau	l	41,9	44,6	48,5	53,9	58,7
Taille nominale du raccordement d'eau	po	4	4	4	4	4
(Accouplement rainuré) - Avec ou sans HYM	mm	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3
Perte de charge d'eau (1)	kPa	3,1	23,9	28,0	24,3	28,6
Module de condenseur						
Batteries						
Type	-	Ailette et tube en aluminium/cuivre				
Quantité totale	-	6	6	6	6	6
Surface frontale par circuit	m ²	7	7	7	7	7

Ventilateurs						
Type	-	EC				
Nombre de ventilateurs	-	6	6	6	6	6
Débit d'air (1), mode Refroidissement	m3/h	108 674	108 680	108 441	108 128	107 818
Débit d'air (2), mode Chauffage / Pompe à chaleur	m3/h	116 045	116 046	115 908	116 046	116 160
Caractère 56 = 3 Ventilateurs EC HESP						
Puissance maxi. absorbée par moteur	kW	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Intensité max par moteur	A	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Régime moteur (réglage du mode Refroidissement effectué sur site)	tr/min	1020	1020	1020	1020	1020
Options de la pompe à eau glacée						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 2)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	196	184	185	194
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 4)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	282	317	304	303	292
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Pompe double - Pression de refoulement standard (caractère 24 = 1)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	202	196	184	185	194
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe double - Pression de refoulement élevée (caractère 24 = 3)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	282	317	304	303	292
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Options de la pompe à eau chaude						
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 2)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	210	214	250	242	232
Puissance du moteur	kW	1,77	2,55	3,44	3,44	3,44
Intensité nominale	A	3,3	4,7	6,4	6,4	6,4
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 4)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	289	338	330	322	311
Puissance du moteur	kW	2,55	4,52	4,52	4,52	4,52
Intensité nominale	A	4,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	210	214	250	242	232
Puissance du moteur	kW	1,77	2,55	3,44	3,44	3,44
Intensité nominale	A	3,3	4,7	6,4	6,4	6,4
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 3)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	289	338	330	322	311
Puissance du moteur	kW	2,55	4,52	4,52	4,52	4,52
Intensité nominale	A	4,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement standard (caractère 59 = 1)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	191	196	229	223	210
Puissance du moteur	kW	3,54	5,1	6,88	6,88	6,88
Intensité nominale	A	6,6	9,4	12,8	12,8	12,8

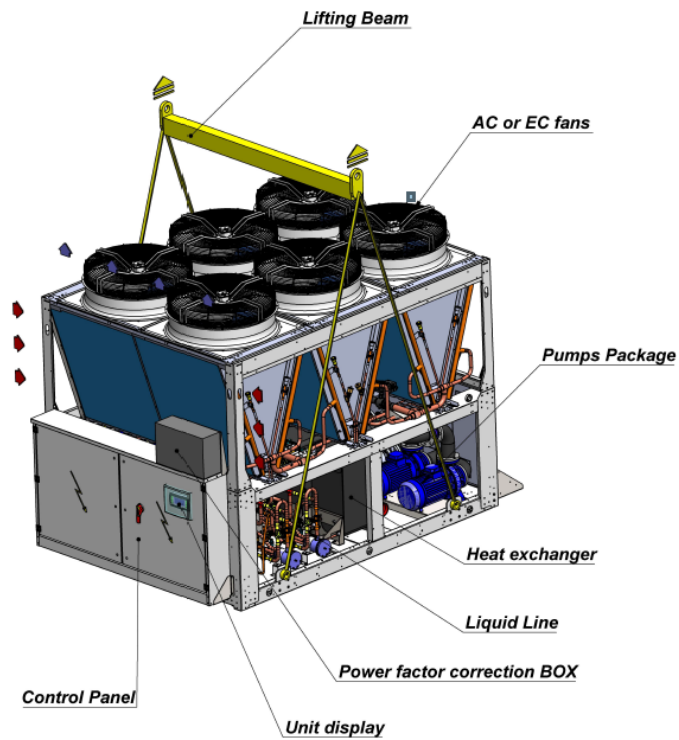
Pompe double - Fonctionnement simultané - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = 6)						
Pression de refoulement disponible (5)	kPa	270	320	309	303	290
Puissance du moteur	kW	5,1	9,04	9,04	9,04	9,04
Intensité nominale	A	9,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Pompe simple - Pression de refoulement standard (caractère 59 = A)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	214	208	196	188	198
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe simple - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = B)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	293	329	315	305	297
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement standard (caractère 59 = C)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	214	208	196	188	198
Puissance du moteur	kW	3,44	4,52	4,52	4,52	6,09
Intensité nominale	A	6,4	8,7	8,7	8,7	10,6
Pompe double - Fonctionnement alterné - Pression de refoulement élevée (caractère 59 = D)						
Pression de refoulement disponible (1)	kPa	293	329	315	305	297
Puissance du moteur	kW	4,52	8,26	8,26	8,26	10,12
Intensité nominale	A	8,7	13,6	13,6	13,6	17,2
Option de protection antigel						
Sans pompe à eau						
AVEC CARACTÈRE 24_X et/ou CARACTÈRE 59_X	kW	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Combinaisons sans pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 24_2 et 24_4(B1_A1)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Combinaisons avec pompe à eau chaude						
AVEC CARACTÈRE 59_2 et 59_4 et 59_A et 59_B (L1 H1)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
AVEC CARACTÈRE 59_1 et 59_3 et 59_C et 59_D (L2 H2)	kW	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Dimensions et poids (modèle de base uniquement)						
Longueur	mm	3295	3295	3295	3295	3295
Largeur	mm	2232	2232	2232	2232	2232
Hauteur	mm	2513	2513	2513	2513	2513
Option de pompe - (longueur supplémentaire)	mm	555	555	555	555	555
Poids						
Poids en ordre de marche	kg	2115	2122	2132	2275	2376
Poids supplémentaire à l'expédition	kg	2092	2095	2101	2239	2340
Poids supplémentaire des options						
Pompe à eau glacée						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	254	254	254	254	254
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	301	301	301	301	301
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	343	343	343	343	343
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	425	425	425	425	425
Pompe à eau chaude						
Pompe simple - pression de refoulement standard	kg	145	145	145	145	145
Pompe simple - pression de refoulement élevée	kg	187	187	187	187	187
Pompe double - pression de refoulement standard	kg	225	225	225	225	225
Pompe double - pression de refoulement élevée	kg	307	307	307	307	307

Option Niveau sonore extra faible (XLN)	kg	115	115	115	115	115
Pompe VFD en option	kg	85	85	85	85	85
Réservoir tampon d'eau glacée en option	kg	253	253	253	253	253
Charge d'huile et de fluide frigorigène (R454B)						
Charge totale de fluide frigorigène (6)	kg	60	60	60	60	60
Charge de fluide frigorigène par kW de refroidissement (6)	kg/kW	0,25	0,24	0,22	0,20	0,19
Type d'huile POE		OIL058E/OIL057E				
Charge d'huile circuit 1/2 (6)	l	14,9/14,9	14,8/14,8	14,8/14,8	14,9/14,9	14,8/14,8

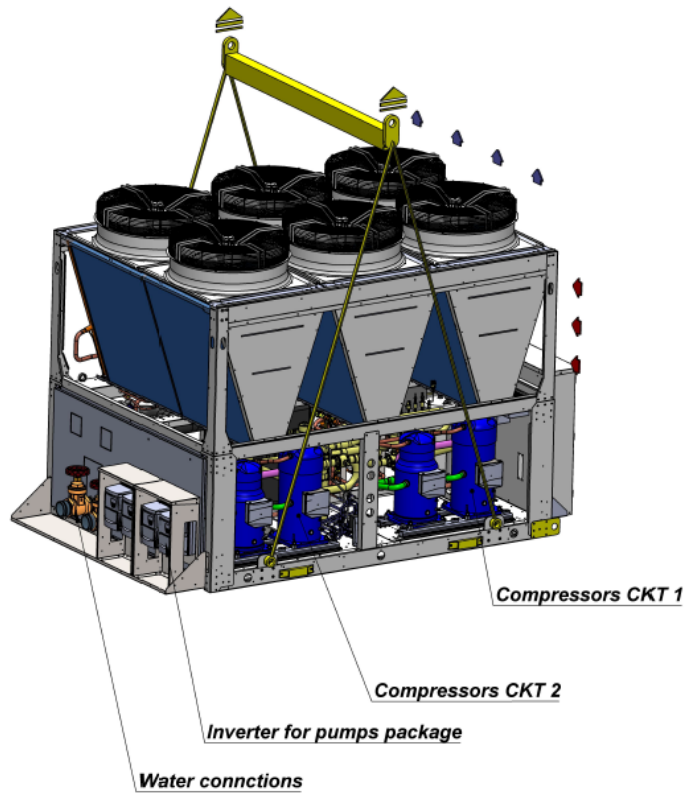
- (1) Performances indicatives à la température de l'eau de l'échangeur à eau glacée : 12 °C / 7 °C et température de l'air 35 °C pour le mode Refroidissement seul et la température de l'échangeur à eau chaude : 40 °C / 45 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul ; pour des performances détaillées, sur une unité donnée, consultez les détails de la commande.
- (2) En dessous de 400 V/triphasé/50 Hz.
- (3) Condition nominale sans système de pompe.
- (4) Les caractéristiques électriques du système sont fournies à titre indicatif et sujettes à modification sans préavis. Consultez les données sur la plaque signalétique de l'unité.
- (5) Température de l'échangeur à eau chaude 40 °C / 50 °C et température de l'air 7 °C (6 °C) pour le mode Chauffage seul.
- (6) Les charges de fluide frigorigène et d'huile sont indicatives. Reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité pour les charges d'huile.

Emplacement des composants types

Vue générale

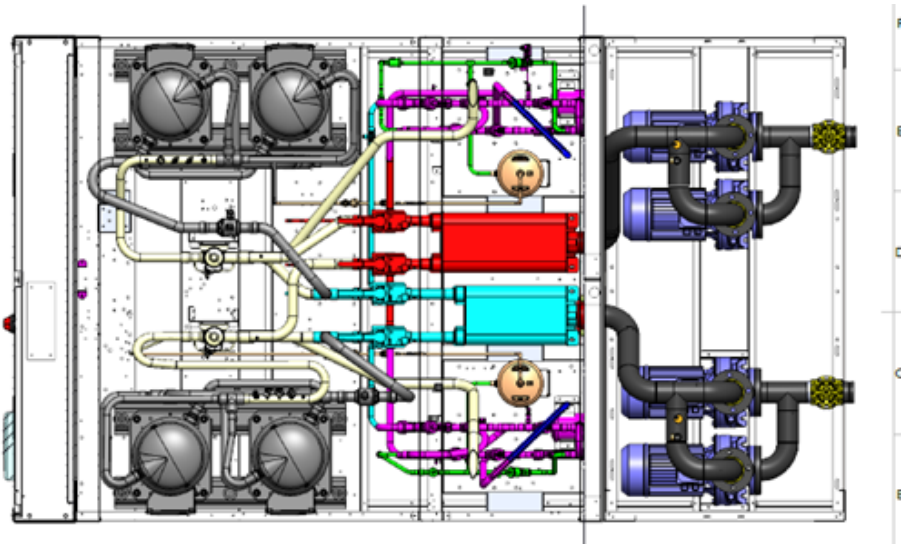


Avant

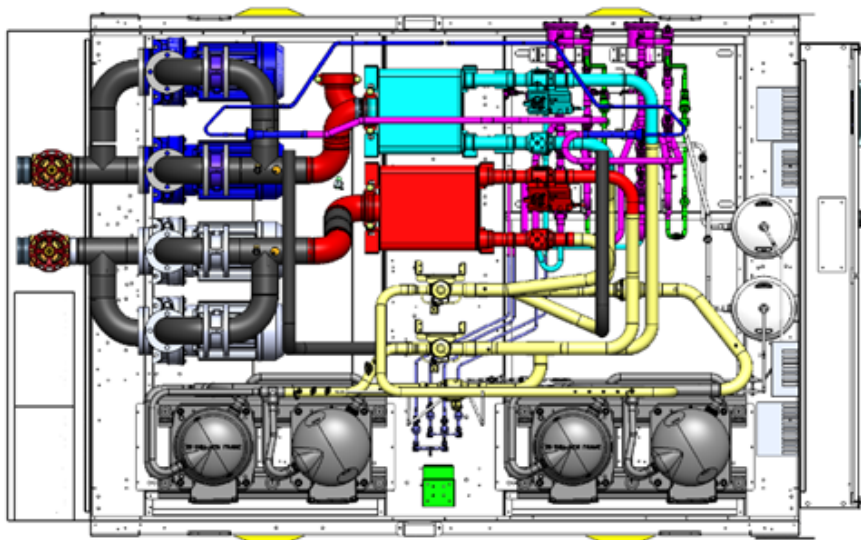


Dos

Illustration du module hydraulique



Modèles 2 V



Modèles 3 V

Exigences d'installation

Choix de l'emplacement de l'unité

Considérations sur les émissions sonores

L'isolation acoustique la plus efficace consiste à placer l'unité à l'écart de toute zone sensible aux émissions sonores.

Les bruits transmis par la structure de l'unité peuvent être réduits par l'installation de dispositifs anti-vibrations en élastomère. Dans le cas d'applications à niveau sonore critique, consultez un acousticien.

Afin de garantir une isolation maximale, isolez les conduites d'eau et les goulottes électriques. Pour réduire la transmission sonore au niveau de la tuyauterie d'eau, vous pouvez utiliser des crochets de suspension à isolation caoutchouc. Pour minimiser la transmission sonore au niveau des circuits électriques, utilisez des gaines flexibles.

Les codes et réglementations locaux et de l'UE en matière d'émissions sonores doivent systématiquement être respectés. L'environnement de la source sonore influant sur la pression acoustique, nous vous recommandons d'évaluer avec précision le positionnement de l'unité.

Dégagements

Lors de l'installation de l'unité, prévoyez suffisamment d'espace autour de l'unité pour permettre au personnel d'installation et d'entretien d'accéder sans restriction aucune à toutes les parties voulues de l'unité.

Il est essentiel que le débit d'air de condenseur ne soit pas obstrué afin de garantir la puissance de l'unité et son rendement. Lorsque vous déterminez la disposition de l'unité, assurez-vous que la circulation de l'air est suffisante au niveau de la surface de transfert de la chaleur des batteries du condenseur.

Si l'unité se trouve dans un caisson, la hauteur de celui-ci ne doit pas dépasser la hauteur de l'unité elle-même. Si le caisson est plus haut, il convient d'installer des déflecteurs pour améliorer l'alimentation en air et son renouvellement. Pour tout complément d'informations, reportez-vous aux plans conformes.

Exigences d'installation

En règle générale, une pompe à chaleur polyvalente 4 tubes CMAF doit être installée selon les conditions suivantes :

1. Installez l'unité sur une surface plane et horizontale (dénivelé de 5 mm d'une extrémité de l'unité à l'autre dans le sens de la longueur et de la largeur) suffisamment solide pour supporter la charge de l'unité.
2. Installez les unités selon les instructions indiquées dans ce manuel.
3. Lorsque cela est précisé, placez et installez des vannes sur la tuyauterie d'eau en amont et en aval des raccordements d'eau de l'échangeur à eau, afin de pouvoir isoler les échangeurs à eau glacée/chaude lors des opérations d'entretien et d'équilibrer le système.
4. Fournissez et installez des manomètres d'eau au niveau des entrées et des sorties d'eau de l'échangeur à eau glacée/chaude.
5. Fournissez et installez un vase d'expansion sur la pompe d'aspiration de la boucle d'eau chaude lorsque l'unité est commune avec une pompe de récupération de chaleur

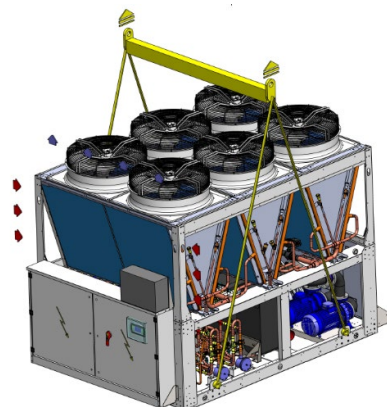
6. Fournissez et installez un robinet d'ouverture d'aération sur le haut du refroidisseur et de la boucle d'eau chaude.
7. Procurez-vous des filtres et installez-en devant toutes les pompes et vannes modulantes automatiques.
8. Procurez-vous le câblage sur site et installez-le selon les schémas fournis dans le coffret de régulation.
9. Installez un ruban thermique et isolez les tuyauteries d'eau glacée ainsi que toute autre partie du système conformément aux spécifications, afin d'éviter l'exsudation ou la déperdition de chaleur excessive dans des conditions de fonctionnement normales ou la formation de gel à faibles températures ambiantes.
10. Avant de démarrer le système, assurez-vous que le compresseur et les résistances du compresseur fonctionnent depuis plus de 24 heures. Le non-respect de cette consigne peut provoquer la détérioration de l'équipement.
11. Démarrez l'unité en présence d'un technicien d'entretien qualifié.

Instructions relatives au levage et au déplacement

Il est recommandé d'appliquer une méthode de levage spécifique, décrite ci-après :

1. Des points de levage sont intégrés dans l'unité. Lisez l'étiquette des instructions de levage sur l'unité.
2. Les élingues et barres de levage doivent être fournies par le grutier et fixées aux points de levage.
3. Utilisez les 4 points de levage intégrés à l'unité.
4. La capacité minimale de levage de chaque élingue et barre de levage doit être supérieure au poids d'expédition de l'unité indiqué.

Figure 2 - Manutention type



ATTENTION ! Levez et manipulez l'unité avec précaution. Évitez les chocs lors des manipulations.

Reportez-vous aux consignes de levage et aux informations détaillées sur le conteneur indiquées sur les schémas de levage et de manutention fournis avec l'unité.

ATTENTION ! Objets lourds ! Assurez-vous que le poids de l'ensemble de l'équipement de levage est approprié à l'unité à lever. Chacun des câbles (chaînes ou élingues), les crochets et les manilles utilisés pour soulever l'unité doivent être capables de supporter tout le poids de l'unité. Les câbles (chaînes ou élingues) de levage peuvent ne pas avoir la même longueur. Procédez au réglage afin de soulever l'unité de manière équilibrée. Le recours à toute autre méthode de levage pourrait endommager l'équipement ou provoquer des dégâts matériels.

Le non-respect des instructions ci-dessus ou un levage inapproprié de l'unité peut entraîner la chute de l'unité et éventuellement l'écrasement de l'opérateur/du technicien, ce qui pourrait entraîner la mort ou des blessures graves.

ATTENTION! Levage inapproprié de l'unité ! Faites un essai de levage à environ 10 cm pour vérifier que le point de levage correspond au centre de gravité. Pour éviter une chute de l'unité, ajustez son point de levage si elle n'est pas à l'horizontale. Un levage non approprié de l'unité peut entraîner une chute de celle-ci voire écraser l'opérateur/le technicien, ce qui peut entraîner des blessures ou la mort, et éventuellement endommager l'équipement ou provoquer des dégâts matériels.

Dimension et poids

Pour connaître en détail les dimensions de l'unité, celles des raccordements hydrauliques et électriques, la position des isolateurs et les caractéristiques spécifiques pour la récupération de chaleur et le Free Cooling sont inclus dans les plans dimensionnels et les diagrammes fournis dans le dossier de documentation.

Centre de gravité

Consultez les instructions sur les schémas de levage disponibles sur demande.

Isolation et mise à niveau de l'unité

Prévoyez une base d'une résistance et d'une masse suffisantes pour supporter le poids en fonctionnement de l'unité (c'est-à-dire comprenant l'intégralité de la tuyauterie et les pleines charges de fonctionnement de fluide frigorigène, d'huile et d'eau). Consultez les poids en fonctionnement de l'unité.

L'unité doit être en position horizontale et respecter un dénivelé de 5 mm au maximum sur sa longueur et sur sa largeur. Le cas échéant, utilisez des cales pour mettre l'unité à niveau. Pour réduire davantage le niveau sonore et les vibrations, installez les isolateurs en élastomère fournis en option.

Installation des isolateurs en élastomère (en option)

Les isolateurs sont prêts à être installés. Les fixations doivent être placées sur une base solide et à niveau. Un équipement externe ne doit pas transmettre de vibrations supplémentaires à l'unité. La position de l'isolateur en élastomère et le poids par point sont indiqués sur le plan dimensionnel, fourni avec l'unité, et sur le site Web. Une position inadaptée le long de l'unité peut se traduire par une déflexion excessive.

Fixez les isolateurs sur la surface de montage à l'aide des emplacements prévus sur la plaque de base de l'isolateur. **NE SERREZ PAS** complètement les boulons de montage de l'isolateur. Voir les plans dimensionnels des isolateurs pour connaître l'emplacement des isolateurs et les poids maximum autorisés.

Alignez les trous de montage prévus dans la base de l'unité avec les vis situées sur la partie supérieure des isolateurs. Installez l'unité sur les isolateurs et solidarisez ceux-ci à l'aide d'un écrou.

Mettez l'unité à niveau avec précaution. Serrez complètement les boulons de montage des isolateurs.

Tuyauterie d'eau glacée/chaude

ATTENTION L'unité CMAF doit être raccordée aux deux circuits hydrauliques, soit la boucle d'eau glacée et la boucle d'eau chaude. L'unité CMAF ne peut pas fonctionner uniquement si les boucles d'eau de refroidissement et de chauffage soient connectées.

Les raccords d'eau de l'échangeur d'eau glacée / chaude sont rainurés. Videz et nettoyez entièrement toutes les tuyauteries d'eau avant de les raccorder définitivement à l'unité.

Les composants et l'agencement varient légèrement en fonction de l'emplacement des raccordements et des sources d'eau.

ATTENTION Détérioration de l'équipement ! En cas d'utilisation d'une solution de rinçage acide du commerce, réalisez une dérivation temporaire autour de l'unité afin d'empêcher la détérioration des composants internes de l'échangeur à eau glacée/chaude.

ATTENTION Traitement approprié de l'eau ! L'utilisation d'eau non traitée ou mal traitée dans l'unité peut entraîner un entartrage, une érosion, une corrosion, des algues ou de la boue. Il est recommandé de faire appel aux services d'un spécialiste qualifié dans le traitement des eaux pour déterminer le traitement éventuel à appliquer. Trane décline toute responsabilité en cas de défaillances de l'équipement résultant de l'utilisation d'une eau non traitée, incorrectement traitée, salée ou saumâtre.

Purge

Placez l'unité à proximité d'un point d'évacuation grande capacité pour la vidange de l'eau pendant les arrêts et les réparations.

Les échangeurs d'eau glacée/chaude sont équipés de raccords de vidange. Voir « Circuit d'eau ». Les réglementations locales et nationales doivent être appliquées.

Traitement de l'eau

Dans l'échangeur d'eau glacée/chaude, les matériaux suivants sont en contact avec l'eau :

- Matériau de la plaque : AISI 316 EN 10028-7 - 1.4401 + 2B/2R
- Raccordement : AISI 316 EN 10272 -1.4401/1.4404/1.4435/1.4436 - 1E
- Alliage de brasage : EN-13388, cuivre CU-HCP classé ISO

Lorsque l'unité est fournie avec un module hydraulique, les matériels suivants sont en contact avec l'eau :

- La structure de la pompe et les raccordements sont fabriqués en fonte
- Les tuyaux d'eau sont en acier carbone.
- Les dispositifs d'étanchéité de la tuyauterie sont fabriqués en caoutchouc EPDM (caoutchouc terpolymère d'éthylène-propylène-diène)
- Les dispositifs d'étanchéité de la pompe sont fabriqués en carbure de silicium
- Le filtre est fabriqué en acier inoxydable

La poussière, le tartre, les produits corrosifs et autres matières étrangères affectent le transfert de la chaleur entre l'eau et les composants du système.

Les corps étrangers présents dans le système d'eau glacée peuvent également augmenter la perte de charge et, par conséquent, réduire le débit d'eau. Un traitement approprié de l'eau doit être mis en place au cas par cas, en fonction du type de système et des caractéristiques locales de l'eau.

Il est déconseillé d'utiliser de l'eau salée ou saumâtre dans les unités refroidies par air de Trane. Leur utilisation entraîne une durée de vie plus courte imprévisible. Trane encourage l'aide d'un spécialiste du traitement de l'eau réputé, connaissant les conditions locales de l'eau, pour déterminer et établir un programme de traitement de l'eau approprié.

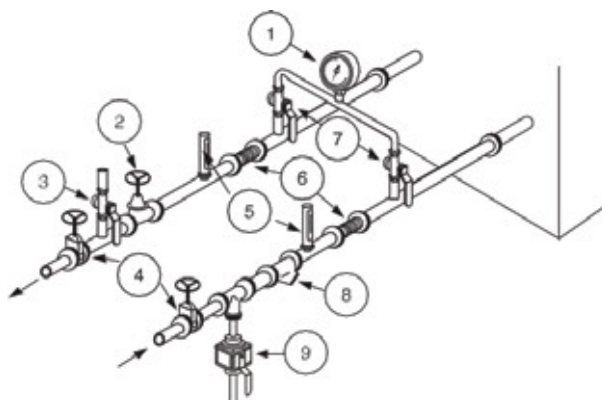
Si vous utilisez du chlorure de calcium dans le cadre du traitement de l'eau, vous devez également utiliser un inhibiteur de corrosion approprié. Le non-respect de cette consigne peut provoquer la détérioration des composants du système. N'utilisez pas une eau mal ou non traitée.

Vous risqueriez d'endommager l'équipement.

Tuyauterie

Les composants de la tuyauterie comprennent tous les dispositifs et commandes utilisés pour assurer le bon fonctionnement du circuit hydraulique et la mise en service de l'unité en toute sécurité. Une tuyauterie type d'échangeur d'eau glacée/chaude est illustrée ci-dessous.

Figure 5 - Circuit d'eau type d'une unité



1 = Manomètres : indication de la pression d'entrée et de sortie de l'eau

2 = Vanne d'équilibrage : ajuste le débit d'eau.

3 = La purge d'air permet d'éliminer l'air du circuit hydraulique lors du remplissage.

4 = Vannes d'arrêt : isolent l'unité et la pompe de circulation d'eau lors des opérations d'entretien.

5 = Thermomètres : indiquent les températures d'entrée et de sortie de l'eau glacée.

6 = Compensateurs de détente : empêchent les contraintes mécaniques entre l'unité et la tuyauterie.

7 = Vanne d'arrêt sur le raccord de sortie : mesure la pression d'entrée et ou de sortie d'eau de l'échangeur à eau glacée/chaude.

8 = Filtre : empêche l'encrassement des échangeurs de chaleur. Toute installation doit être pourvue d'un filtre efficace afin de ne laisser entrer que de l'eau propre dans l'échangeur. En l'absence de filtre, des réserves sont formulées par le technicien Trane lors de la mise en service de l'unité.

Le filtre utilisé doit pouvoir retenir toutes les particules d'un diamètre supérieur à 1 mm.

9 = Vidange : sert à la purge de l'échangeur à plaques.

10 = Ne démarrez pas l'unité avec un volume d'eau faible ni avec un circuit insuffisamment pressurisé.

Remarque : le système de pompe ne contient pas de pressostat pour détecter un manque d'eau. L'installation de ce type de dispositif est hautement recommandée pour éviter des dégâts au niveau des surfaces d'étanchéité qui pourraient résulter du fonctionnement de la pompe avec une quantité insuffisante d'eau.

Un purgeur d'air est situé sur le dessus de l'échangeur à eau glacée/chaude à la sortie d'eau de l'unité. Veillez à prévoir des orifices de purge supplémentaires aux plus hauts points de la tuyauterie afin d'éliminer l'air du circuit d'eau glacée. Montez les manomètres nécessaires pour surveiller la pression d'entrée et de sortie d'eau.

Prévoyez des vannes d'arrêt sur les tuyauteries en amont des manomètres en vue de les isoler du système lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Utilisez des dispositifs anti-vibrations en caoutchouc pour empêcher la transmission de vibrations par les tuyauteries d'eau.

Si vous le souhaitez, installez des thermomètres sur les tuyauteries afin de contrôler les températures d'entrée et de sortie de l'eau.

Installez une vanne d'équilibrage sur la tuyauterie de sortie d'eau afin de contrôler l'équilibre du débit d'eau.

Installez des vannes d'arrêt à la fois sur les tuyauteries d'entrée et de sortie d'eau de manière à isoler l'échangeur à eau glacée/chaude lors des opérations d'entretien.

ATTENTION ! Les raccords d'eau aux échangeurs d'eau glacée /chaude doivent être de type « rainuré ». N'essayez jamais de souder ces raccords car la chaleur produite lors du soudage peut provoquer des ruptures microscopiques ou macroscopiques sur le raccordement de l'échangeur de chaleur et entraîner une détérioration prématurée de celle-ci. Il convient d'utiliser un embout et un raccord de manchon rainuré fournis en option pour souder les brides.

Afin d'éviter d'endommager les composants du circuit d'eau glacée, assurez-vous que la pression dans l'échangeur à eau glacée/chaude (pression de fonctionnement maximale) ne dépasse pas 10 bar. La pression de service maximale dépend du type de Free Cooling et du système de pompe en option. La valeur de la pression de service max figure sur la plaque signalétique de l'unité.

Tuyauterie d'entrée d'eau

- Purges d'air pour évacuer l'air du circuit (à placer sur le point le plus élevé)
- Manomètres à eau à vanne d'arrêt
- Dispositifs anti-vibrations
- Vannes d'arrêt (d'isolement)
- Thermomètres si souhaités (données de température disponibles sur l'écran du contrôleur de l'unité)
- Tés de nettoyage
- Filtre

Tuyauterie de sortie d'eau

- Purges d'air pour évacuer l'air du circuit (à placer sur le point le plus élevé)
- Manomètres à vanne d'arrêt

- Dispositifs anti-vibrations
- Vannes d'arrêt (d'isolement)
- Thermomètres (données de température disponibles sur l'écran du contrôleur de l'unité)
- Tés de nettoyage
- Vanne d'équilibrage
- Contrôleur de débit d'eau

Manomètres

Installez les composants sous pression fournis sur site. Placez les manomètres ou les robinets au niveau d'un tronçon droit de tuyauterie ; évitez tout positionnement à proximité d'un coude (ils doivent être distants d'au moins 10 fois le diamètre du tuyau).

Pour lire les manomètres d'admission, ouvrez une vanne et fermez l'autre (en fonction du côté de la lecture souhaitée). Cela permet d'éviter des erreurs causées par des jauges de différents étalonnages à des élévations inégales.

Contrôleur débit d'eau glacée/chaude

Les contrôleurs de débit à installer du côté de l'évaporateur de l'installation du client sont obligatoires pour conserver la garantie. Comme aucun dispositif de contrôle du débit d'eau n'est installé sur l'unité, le contrôleur de débit est toujours fourni comme accessoire en vrac, et doit être installé par le client du côté de l'évaporateur de l'installation

Teneur en eau minimale / recommandée

Le volume d'eau est un paramètre important, car il permet plusieurs choses :

1. Cela évite le fonctionnement à cycle court des compresseurs. Paramètres qui influencent la durée de fonctionnement minimale du compresseur
 - Volume de boucle d'eau
 - Fluctuation de charge
 - Nombre d'étages de puissance
 - Rotation des compresseurs
 - Bande morte (réglable sur le contrôleur de l'unité)
 - Durée de fonctionnement minimal d'un compresseur
2. Sur les boucles d'eau glacée et d'eau chaude, il permet de lisser les fluctuations de température de l'eau à la sortie de l'unité CMAF tandis qu'un circuit passe d'un mode à un autre.
3. Sur la boucle d'eau chaude, il permet de maintenir une température de départ suffisamment chaude lors des cycles de dégivrage :
 - Assure à l'unité de dégivrer les deux circuits d'affilée
 - Assure un fonctionnement continu et fait fonctionner les échangeurs de la manière la plus efficace.

Pour la boucle d'eau glacée, la teneur minimale en eau doit être conforme au point 1.
 Pour la boucle d'eau chaude, la teneur minimale en eau doit être le maximum des recommandations n° 1 et n° 2.

1. Évitez les cycles courts

Dans le cas d'une application de confort, il est possible d'avoir une fluctuation de la température de l'eau à charge partielle. Le paramètre à prendre en considération est le temps de fonctionnement minimal du compresseur. Afin d'éviter tout problème de lubrification sur un compresseur Scroll, il doit fonctionner au moins 2 minutes (120 secondes) avant de s'arrêter.

Le volume minimum peut être déterminé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Volume} = \frac{(\text{Capacité maximale de l'unité} \times \text{temps} \times \text{étage élevé})}{(\text{chaleur spécifique} \times \text{bande morte})}$$

Avec :

- Capacité maximale de l'unité (kW) à pleine charge
- temps (secondes), temps de fonctionnement minimal de 120 s

$$\text{étage élevé} (\%), \frac{\text{(plus grand tonnage de compresseur)}}{\text{(tonnage de l'unité)}}$$

- chaleur spécifique (kJ/kg) par exemple 4,18 pour l'eau
- La bande morte (K) (valeur par défaut voir tableau 9)

La température de départ peut être

Tableau 8 - Chaleur spécifique de la saumure (kJ/kg) à une concentration de 30 %

Température (°C)	Propylène glycol	Ethylène glycol
-10	4,80	4,30
0	4,44	4,22
10	4,18	4,07
20	4,00	3,87
30	3,86	3,65
40	3,72	3,41
50	3,55	3,18
60	3,31	2,97
70	2,96	2,80

Tableau 9 - Bande morte par défaut et étage le plus élevé du compresseur

Taille de l'unité	040	045	050	055	065
Étage le plus élevé	24 %	27 %	25 %	29 %	25 %
Bande morte par défaut	1,8				
Taille de l'unité	070	075	085	095	105
Étage le plus élevé	29 %	28 %	25 %	27 %	25 %
Bande morte par défaut	1,3				

Remarque : Pour estimer la capacité, il est recommandé de sélectionner, à pleine charge, en fonction de la température ambiante, les besoins les plus faibles et les capacités de refroidissement/chauffage les plus élevées, par exemple

- La température ambiante la plus basse pour le mode Refroidissement
- La température ambiante la plus élevée pour le mode Pompe à chaleur.

En cas d'utilisation de glycol, il convient également de tenir compte de la chaleur spécifique de la saumure, reportez-vous au tableau 6.

Les applications de processus nécessiteront un volume d'eau plus important pour réduire la fluctuation de la température de l'eau lors du chargement partiel.

2. Dégivrage de la batterie

Lorsque l'unité fonctionne en mode Pompe à chaleur avec une température de l'air ambiant inférieure à + 7 °C, les batteries peuvent être sujettes

à la formation de givre. Le contrôleur de l'unité peut lancer un cycle de dégivrage pour faire fondre le givre et récupérer une capacité raisonnable.

plus froide pendant les premières minutes du dégivrage et doit être mélangée dans un réservoir tampon.

Tableau 10a - Teneur type en eau (m3), réservoir-tampon SE compris

Section	Teneur m3
040	0,7
045	0,9
050	0,9
055	1,2
065	1,2
070	1,5
075	1,5
085	1,5
095	1,8
105	1,8

Tableau 10b - Teneur type en eau (m3), réservoir-tampon HE compris

Section	Teneur m3
040	0,7
045	0,9
050	0,9
055	1,2
065	1,2
070	1,6
075	1,5
085	1,5
095	1,8
105	1,8

3. Mode de transition

Pour la boucle d'eau froide et d'eau chaude, lorsque l'unité fait la transition d'un circuit d'un mode à un autre, par exemple du mode Récupération de chaleur vers le mode Pompe à chaleur/Refroidissement ou vice-versa, la teneur minimale en cycle court est largement suffisante pour lisser la température d'alimentation.

Perte de charge de l'échangeur d'eau glacée / chaude

Tableau 11 - Nombre de plaques de l'échangeur d'eau glacée/chaude CMAF

Taille de l'unité	040	045	050	055	065	070	075	085	095	105
Eau glacée	130	130	130	202	202	138	138	138	166	166
Batterie	202	202	202	250	250	106	106	138	138	138

Les débits inférieurs à la recommandation minimale doivent être évités pour éviter un débit de laminaire, une éventuelle formation de gel de l'échangeur et une mauvaise régulation de la température.

Système de pompe intégrée

Installation - Mécanique (pompes à eau)

L'unité peut être commandée avec des modules hydrauliques intégrés en option, fournis avec les composants suivants montés et testés en usine :

- Pompe à eau centrifuge, basse ou haute pression (en option)
- Filtre à eau pour protéger la pompe contre les impuretés dans le circuit
- Module d'expansion équipé d'un vase d'expansion et d'une soupape de surpression suffisants pour assurer l'expansion de la puissance de la boucle d'eau (pompe à eau glacée uniquement)
- Isolation thermique pour une protection antigel
- Variateur de vitesse (en option) pour équilibrer le débit du circuit d'eau
- Vanne de vidange
- Capteur de température

Remarque : le système de pompe ne contient pas de pressostat pour détecter un manque d'eau. L'installation de ce type de dispositif est hautement recommandée pour éviter des dégâts au niveau des surfaces d'étanchéité qui pourraient résulter du fonctionnement de la pompe avec une quantité insuffisante d'eau.

Le schéma de l'ensemble de pompe est inclus dans la documentation fournie avec l'unité.

Schémas de l'ensemble de pompe

Figure 11 - Exemple de schéma de groupe hydronique avec pompe simple pour échangeur à eau glacée

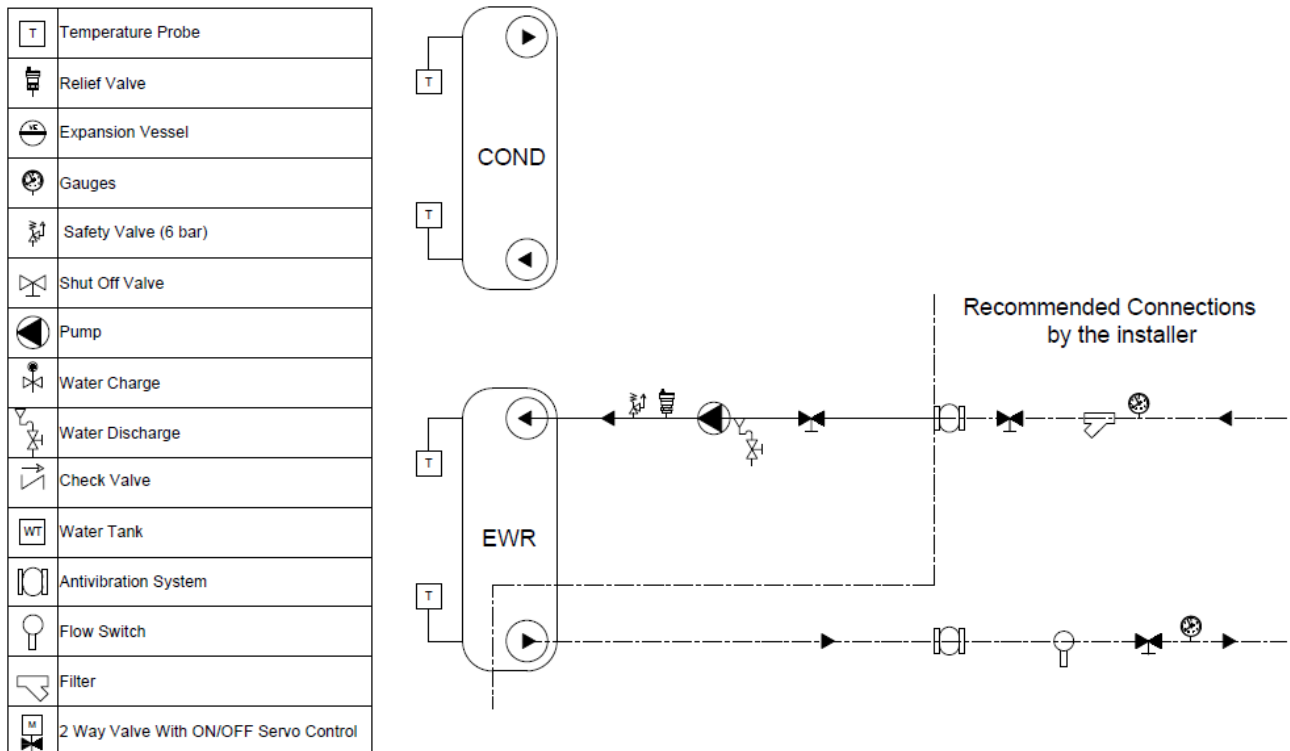
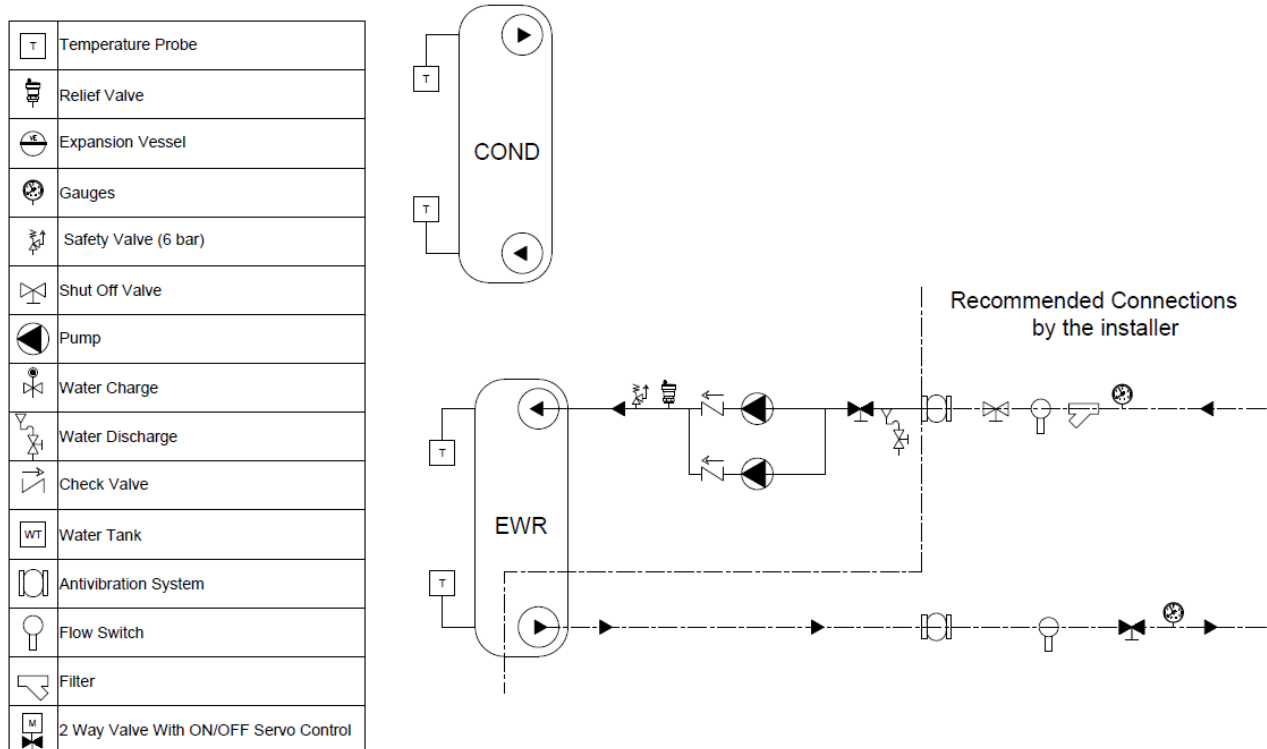

















Figure 11b - Exemple de schéma de groupe hydronique avec pompe double pour échangeur à eau glacée



Installation - Mécanique (pompes à eau)

Figure 12 - Exemple de schéma de groupe hydronique avec pompe simple pour échangeur à eau chaude

	Temperature Probe
	Relief Valve
	Expansion Vessel
	Gauges
	Safety Valve (6 bar)
	Shut Off Valve
	Pump
	Water Charge
	Water Discharge
	Check Valve
	Water Tank
	Antivibration System
	Flow Switch
	Filter
	2 Way Valve With ON/OFF Servo Control

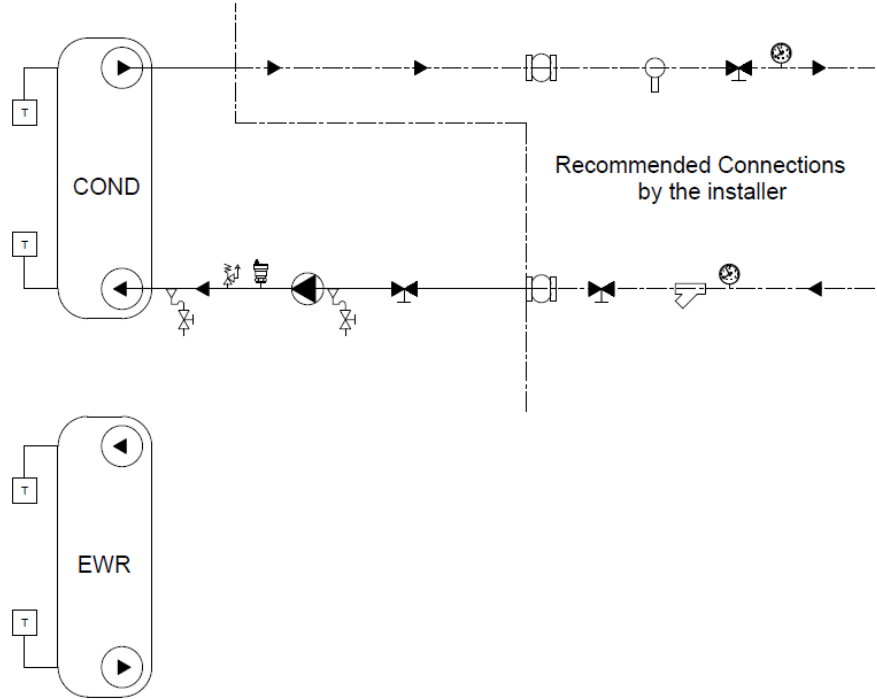















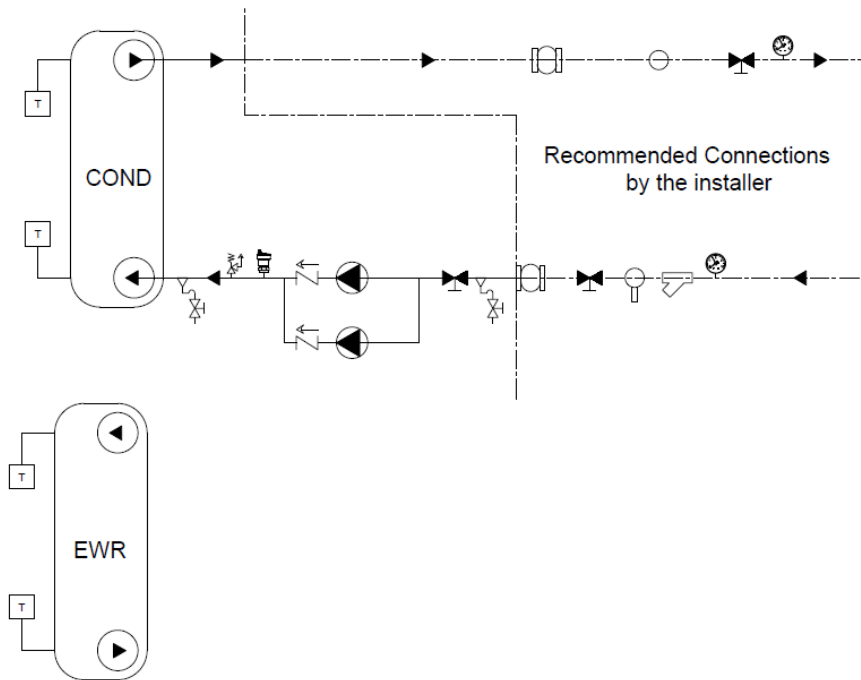


Figure 12b - Exemple de schéma de groupe hydronique avec pompe double pour échangeur à eau chaude

	Temperature Probe
	Relief Valve
	Expansion Vessel
	Gauges
	Safety Valve (6 bar)
	Shut Off Valve
	Pump
	Water Charge
	Water Discharge
	Check Valve
	Water Tank
	Antivibration System
	Flow Switch
	Filter
	2 Way Valve With ON/OFF Servo Control



Pression disponible de la pompe intégrée

Pression disponible de la pompe à eau glacée intégrée

Les figures ci-dessous illustrent les courbes des pompes (pression de refoulement standard et élevée) pour l'ensemble de la gamme d'unités CMAF.

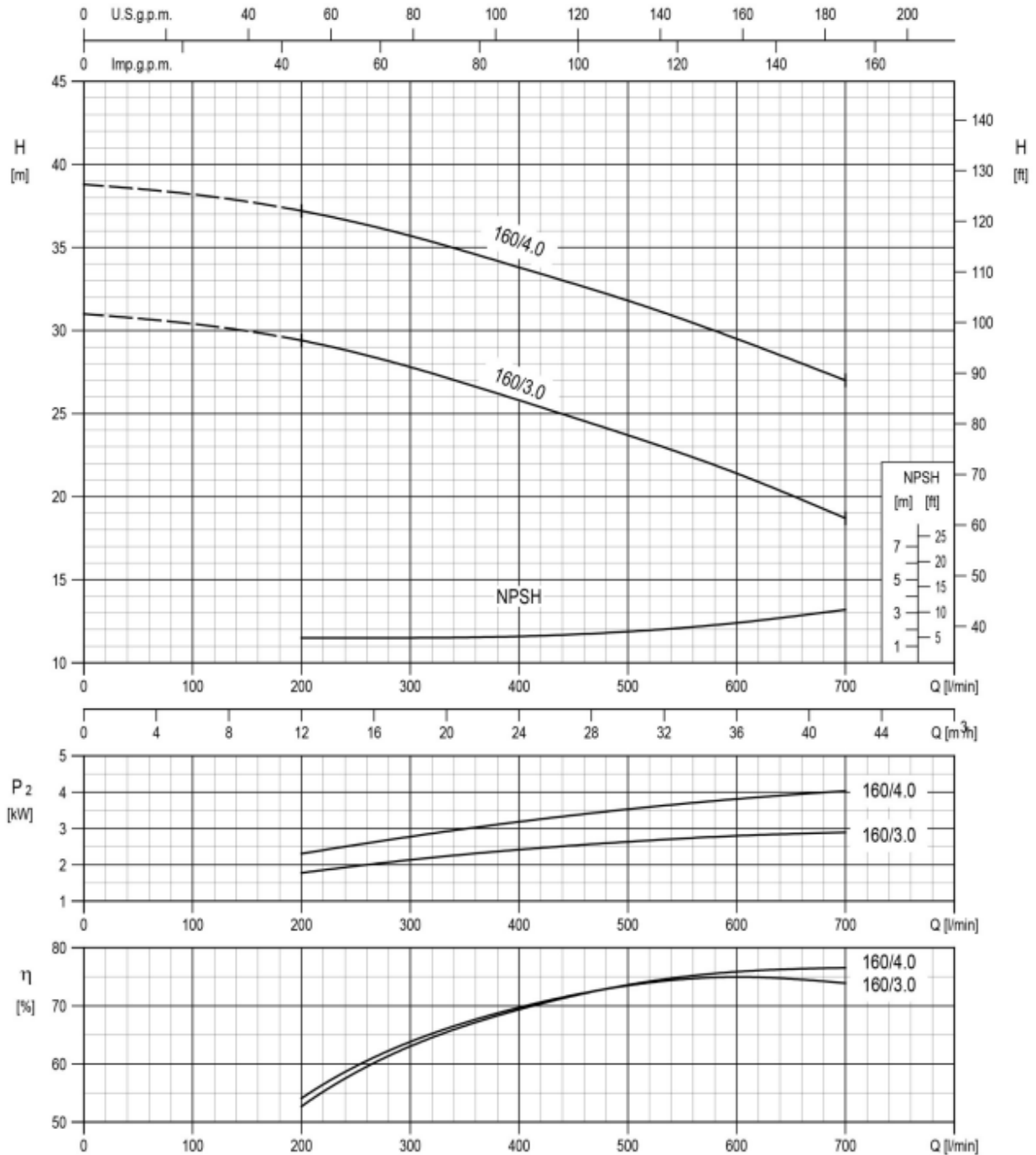
Pression de refoulement standard disponible pour les pompes :

Tailles des unités	Pompe à pression de refoulement standard	P2 (kW)	Classe de rendement énergétique IE (moteur)	Débit max m ³ /h
40	3D-40-160/3,0	3,44	IE3	42
45				
50				
55				
65	3D 50-160/5,5	6,09	IE3	72
70	3D 50-125/4	4.52	IE3	72
75				
85				
95				
105	3D 65-125/5,5	6,09	IE3	126

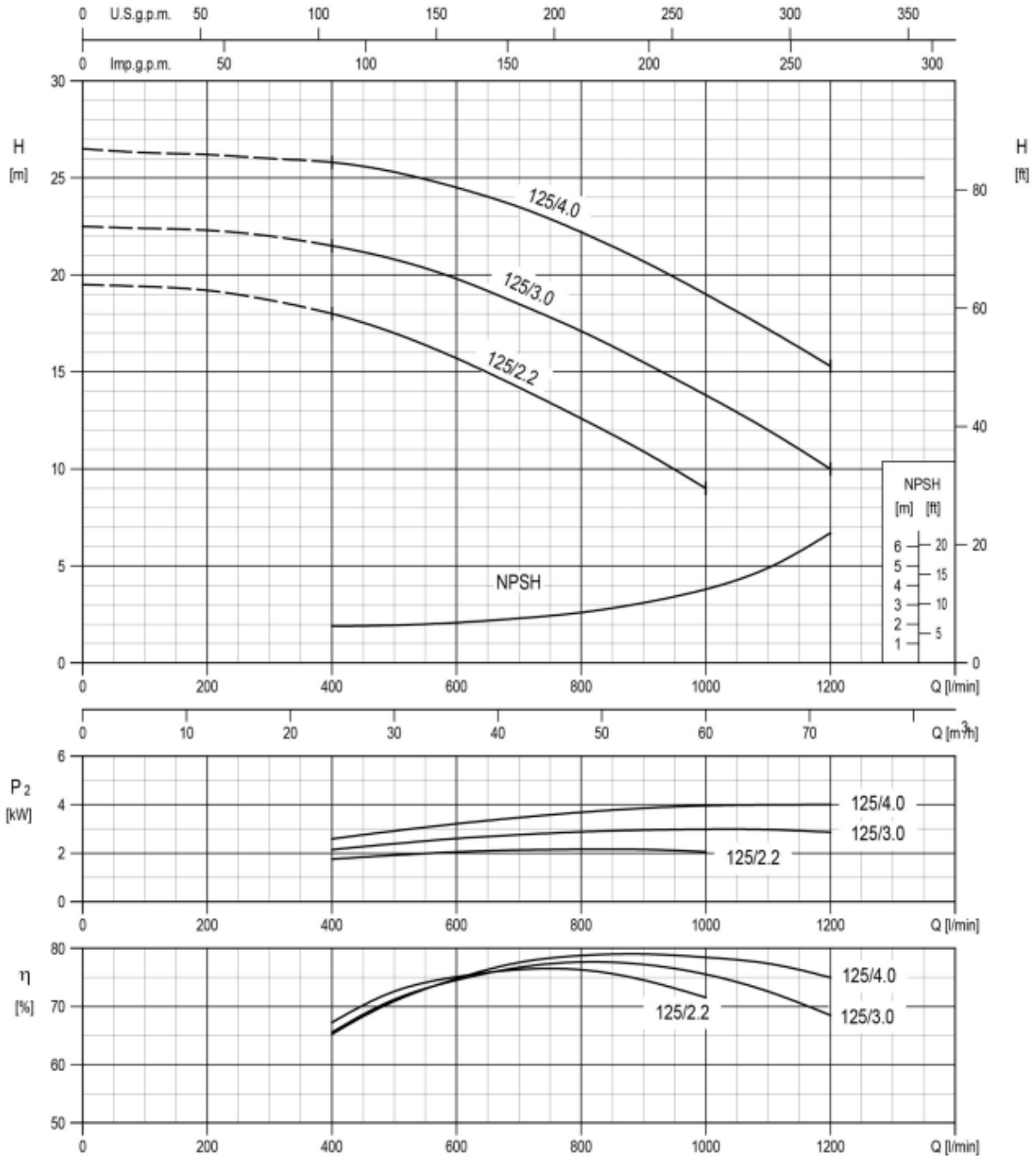
Courbes de performances

40-160/3.0 (3.0kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 151 mm

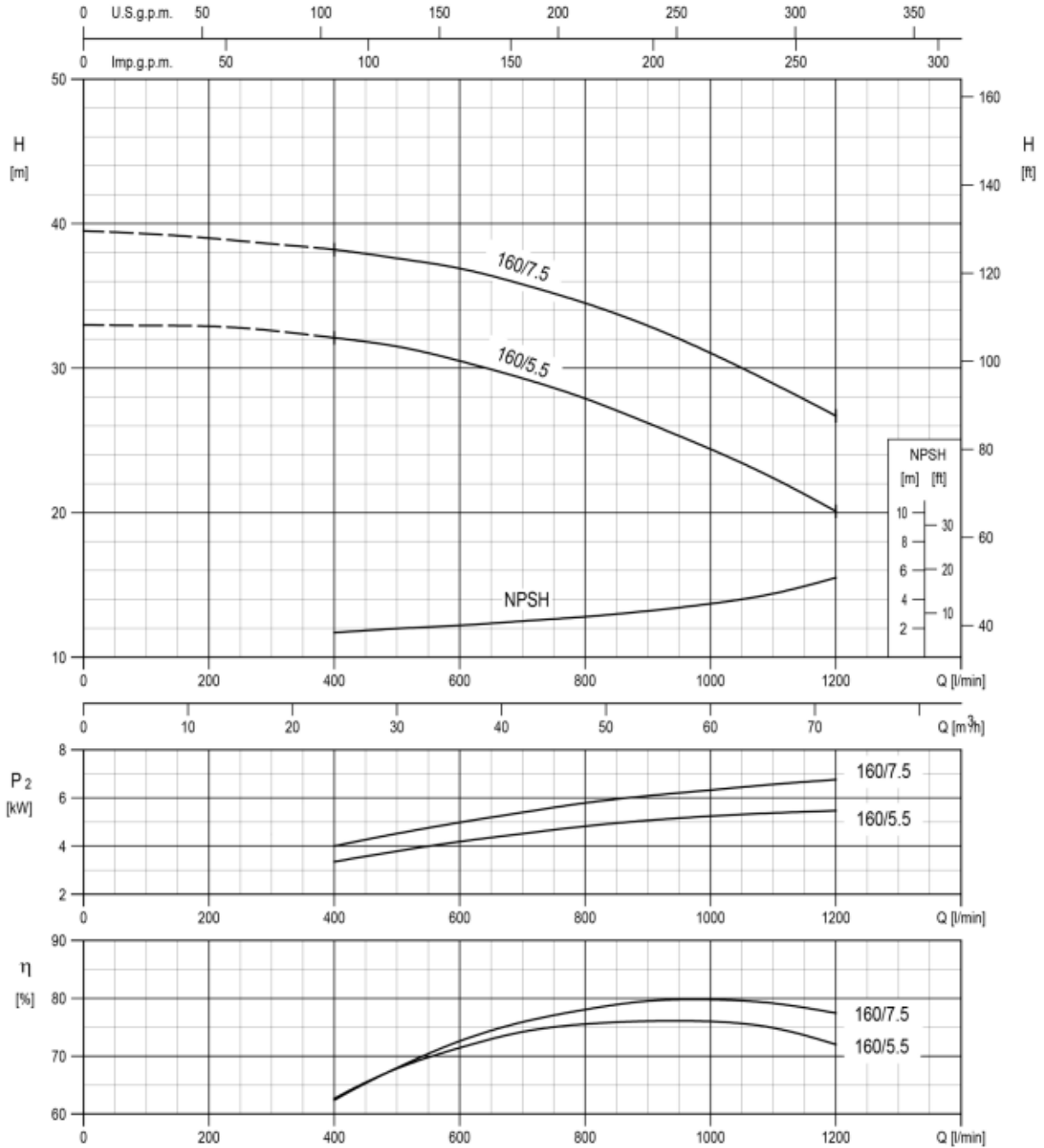
40-160/4.0 (4.0kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 166 mm



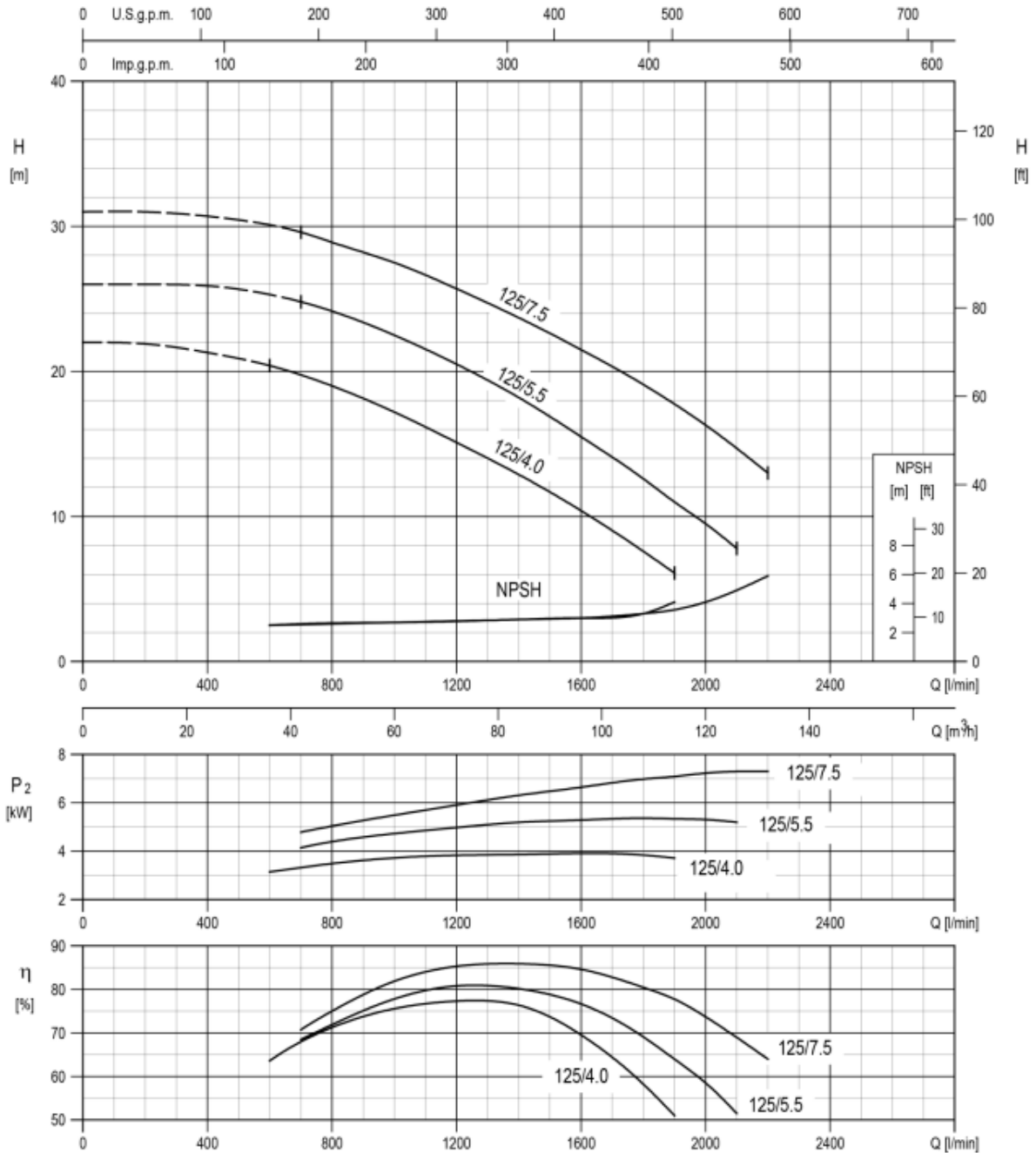
50-125/2.2 (2.2kW) MEI > 0.60 – Impeller diameter = 126 mm
50-125/3.0 (3.0kW) MEI > 0.60 – Impeller diameter = 131 mm
50-125/4.0 (4.0kW) MEI > 0.60 – Impeller diameter = 140 mm



50-160/5.5 (5.5kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 154 mm
50-160/7.5 (7.5kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 166 mm



65-125/4.0 (4.0kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 128 mm
65-125/5.5 (5.5kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 138 mm
65-125/7.5 (7.5kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 149 mm



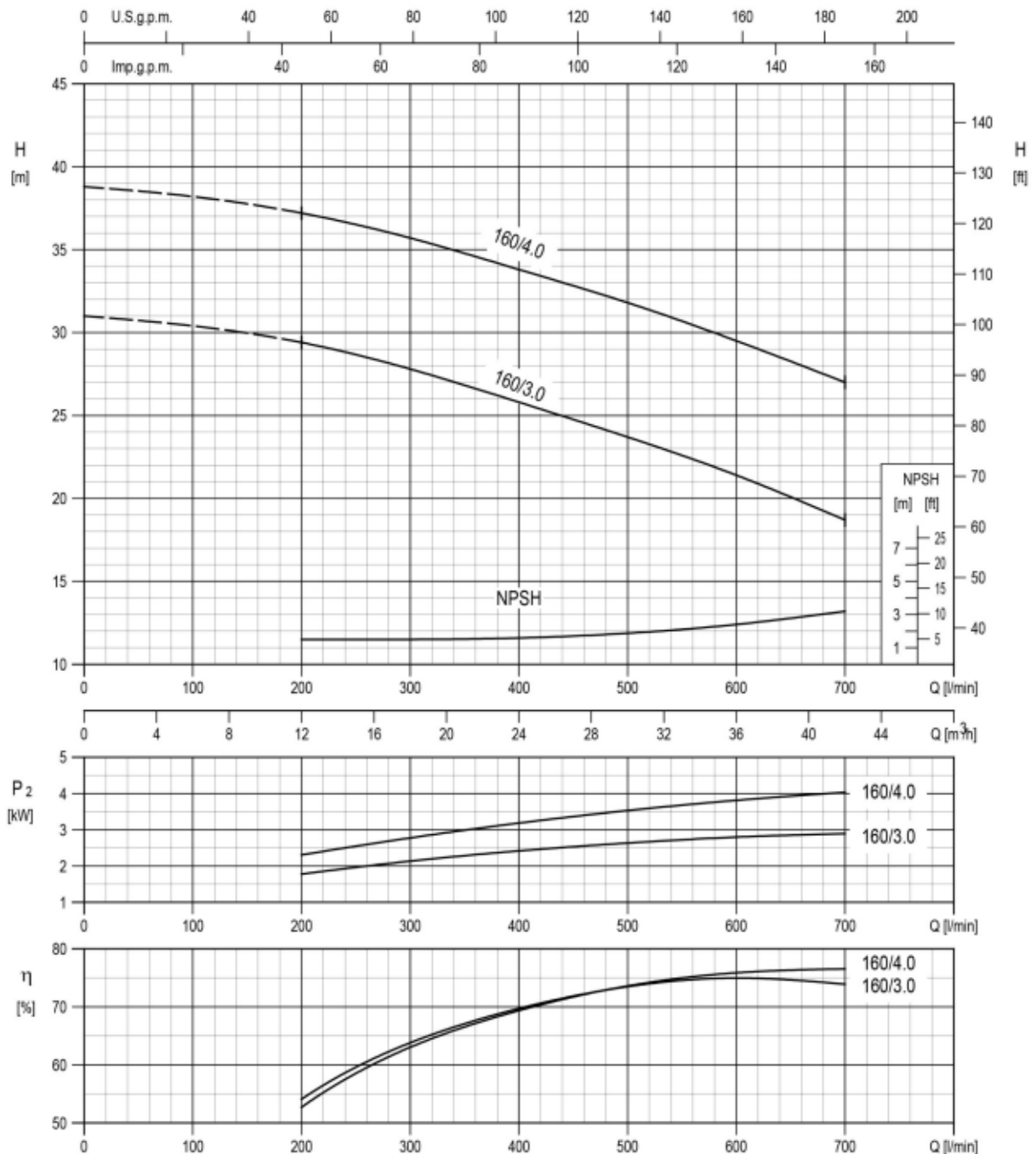
Pression de refoulement élevée disponible des pompes :

Tailles des unités	Pompe à pression de refoulement élevée	P2 (kW)	Classe de rendement énergétique IE (moteur)	Débit max m ³ /h
40	3D-40-160/4,0	4,52	IE3	42
45				
50				
55				
65	3D 50-160/7,5	8,26	IE3	72
70				
75				
85				
95	3D 65-160/9,2	10,12	IE3	132
105				

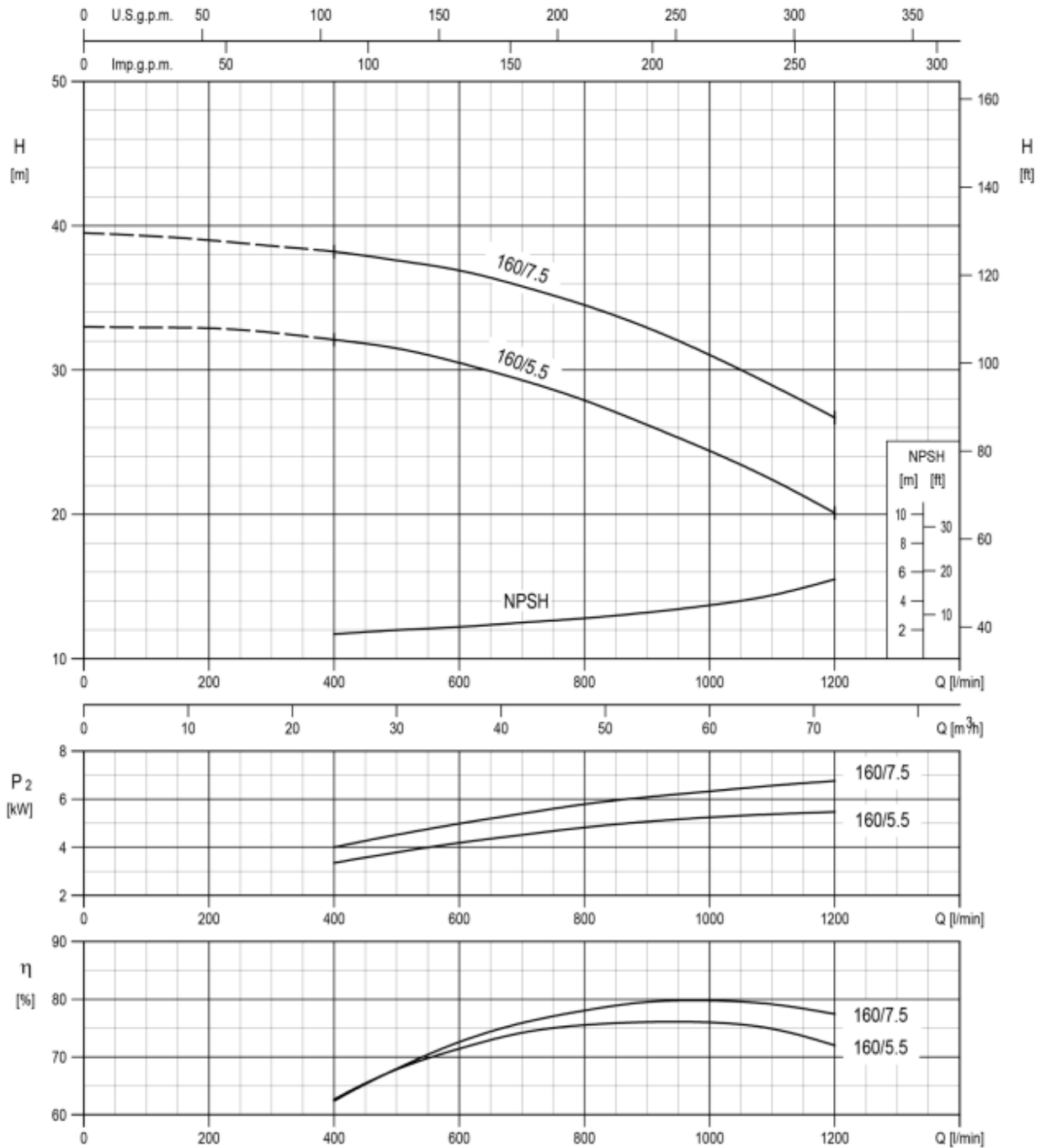
Courbes de performances

40-160/3.0 (3.0kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 151 mm

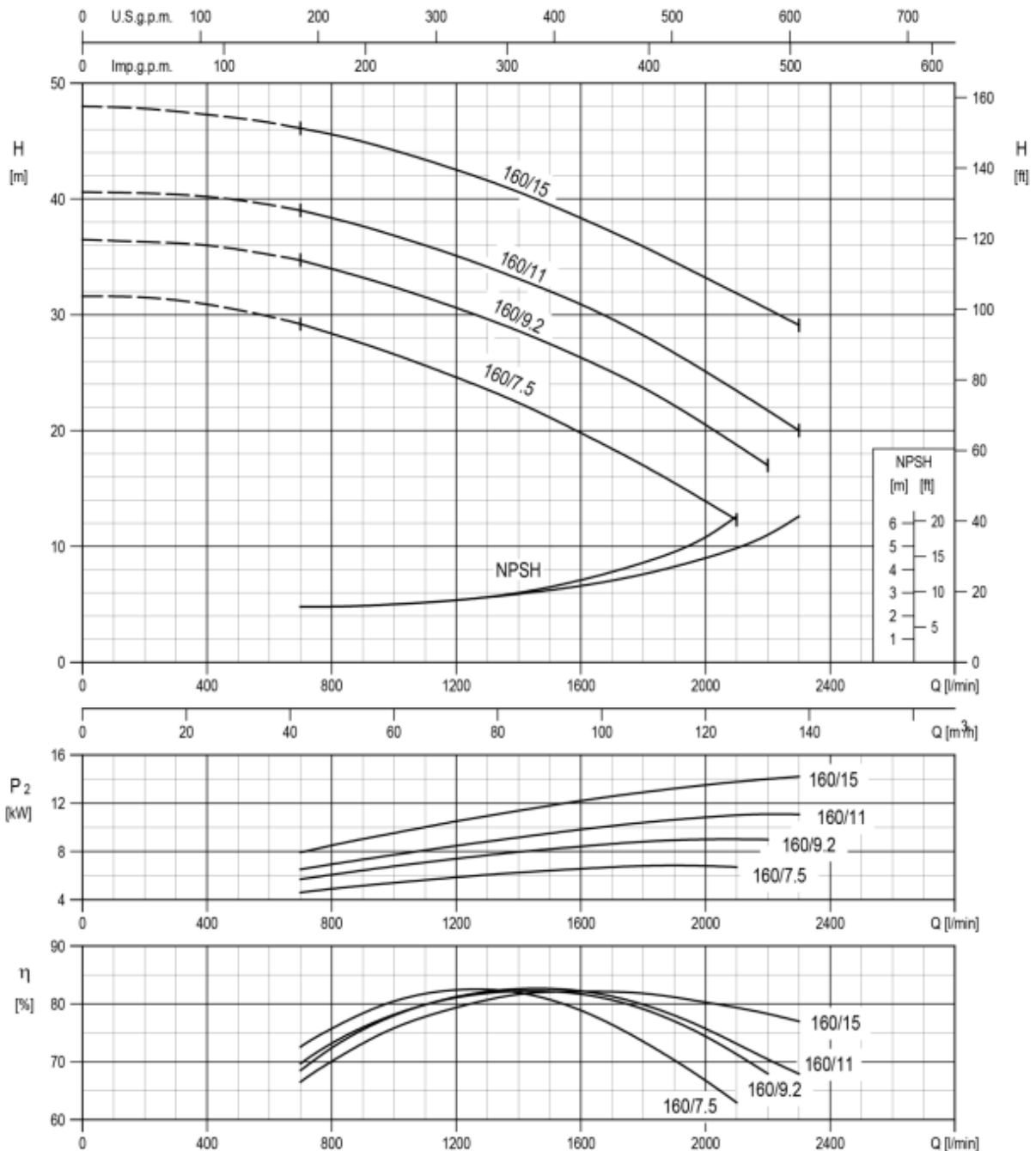
40-160/4.0 (4.0kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 166 mm



50-160/5.5 (5.5kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 154 mm
50-160/7.5 (7.5kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 166 mm



65-160/7.5 (7.5kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 153 mm
65-160/9.2 (9.2kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 160 mm
65-160/11 (11kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 168 mm
65-160/15 (15kW) MEI > 0.70 – Impeller diameter = 178 mm



Protection antigel de l'eau glacée / chaude

Protection antigel

Plusieurs options différentes de protection antigel existent, à appliquer selon la température ambiante à laquelle l'unité peut être exposée au gel. Leur liste est fournie de la plus haute température ambiante (protection antigel minimale) à la plus basse (protection antigel maximale).

Pour toutes les unités fonctionnant avec de l'eau à température ambiante froide (inférieure à 0 °C), il est extrêmement important de maintenir un débit d'eau total dans l'eau glacée/chaude pendant une période prolongée après l'arrêt du dernier compresseur. Cela protégera l'échangeur d'eau froide/eau chaude du gel grâce à la migration du fluide frigorigène. Par conséquent, le relais de sortie de la pompe à eau de l'échangeur d'eau glacée/eau chaude doit être utilisé pour contrôler les pompes à eau. Ce n'est pas obligatoire en cas d'utilisation de glycol avec une protection contre les températures inférieures à la température la plus basse attendue.

1. Pompe à eau et réchauffeurs

- Les réchauffeurs sont installés en usine sur des échangeurs à plaques brasées. Elles les protégeront du gel à des températures ambiantes allant jusqu'à -18 °C. Les réchauffeurs sont installés sur la tuyauterie d'eau et sur les pompes des unités équipées d'un module hydraulique.
- Installez un ruban thermique sur toute la tuyauterie, les pompes et autres composants susceptibles d'être détériorés lorsqu'ils sont exposés au gel. La pompe à chaleur doit être conçue pour les applications à basses températures ambiantes. Le choix de ce cordon se fait sur la base de la température ambiante la plus basse attendue.
- Le contrôleur Tracer Symbio™ 800 peut démarrer la ou les pompes en cas de détection de conditions de gel. Pour cette option, les pompes doivent être pilotées par l'unité CMAF et cette fonction doit être validée sur le contrôleur de l'unité.
 - Les vannes d'arrêt d'eau doivent toujours rester ouvertes.

Remarque : la combinaison de la commande de la pompe à eau et du réchauffeur protégera l'échangeur d'eau glacée/chaude jusqu'à n'importe quelle température ambiante si la pompe et le Tracer Symbio™ 800 sont alimentés en électricité. Cette option ne protège PAS les échangeurs en cas de panne de courant de l'unité, sauf si les composants nécessaires sont alimentés par une alimentation de secours.

OU

2. Inhibiteur de gel

- Il est possible de réaliser une protection antigel en ajoutant du glycol en quantité suffisante pour une protection antigel jusqu'à la température ambiante la plus basse prévue.
- Voir la section « Besoins en glycol de l'échangeur d'eau glacée / chaude » pour obtenir des conseils sur la détermination de la concentration de glycol.

Remarque : l'utilisation d'un antigel du type glycol réduit la puissance frigorifique de l'unité et doit être prise en compte lors de la définition des caractéristiques du système.

ATTENTION ! Ne remplissez jamais le système de glycol pur si l'inhibiteur de gel est utilisé.

Remplissez toujours le système avec une solution diluée. La concentration maximale de glycol est de 40 %. Une concentration plus élevée en glycol endommagera l'étanchéité de la pompe.

OU

3. Circuit d'eau de purge

Pour les températures ambiantes inférieures à -20 °C et pour les installations qui n'incluent pas l'option 1 ou 2 décrite ci-dessus.

- Coupez l'alimentation électrique de l'unité et de tous les réchauffeurs.
- Vidangez le circuit d'eau
- Soufflez l'échangeur d'eau glacée/chaude pour vous assurer qu'aucun liquide ne reste à l'intérieur de l'échangeur d'eau glacée/chaude et des conduites d'eau. Vidangez la pompe.

Remarque : Il n'est pas recommandé de vidanger le circuit d'eau, pour les raisons suivantes.

- Le circuit d'eau rouillera et sa durée de vie pourrait être réduite.
- De l'eau restera au fond des échangeurs de chaleur à plaques et le gel pourrait engendrer des dommages.

ATTENTION ! Dommages sur l'échangeur d'eau glacée/chaude !

Si une concentration insuffisante ou aucun glycol n'est utilisé, les pompes à eau de l'échangeur d'eau glacée/chaude doivent être contrôlées par le Tracer Symbio™ 800 pour éviter de graves dommages aux échangeurs dus au gel. Une coupure de courant de 15 minutes pendant le gel peut endommager les échangeurs.

Il est de la responsabilité de l'installateur et/ou du client de s'assurer que la pompe démarre lorsqu'elle est commandée par l'unité. Pour en savoir plus sur les réglages de l'unité et la teneur (%) en glycol requise, consultez un technicien TRANE.

Avec un interrupteur-sectionneur installé en usine (option), la résistance électrique de la protection antigel de l'échangeur est câblée à partir de l'entrée de l'isolateur. Par conséquent, les réchauffeurs sont alimentés si l'interrupteur principal est fermé. La tension d'alimentation des rubans thermiques est de 400 V.

- Évitez d'utiliser des débits de fluide glacé très faibles ou proches du minimum dans l'unité. Un débit de fluide glacé supérieur réduit le risque de gel dans toutes les situations.
- Les débits inférieurs aux limites publiées ont augmenté le risque de gel et n'ont pas été pris en compte dans les algorithmes de protection antigel.

- Évitez les applications et les situations nécessitant un cycle rapide ou des démarrages et arrêts répétitifs de l'unité. Gardez à l'esprit que les algorithmes de régulation de l'unité peuvent empêcher un redémarrage rapide du compresseur après sa mise à l'arrêt lorsque l'échangeur à eau glacée/chaude fonctionne sous ou aux environs de la limite LRTC (Low Refrigerant Temperature Cutout - point de coupure de basse température du fluide frigorigène).
- Maintenez la charge de fluide frigorigène aux niveaux appropriés. En cas de doute sur la charge, contactez le service après-vente Trane. Un niveau de charge réduit ou bas peut augmenter le risque d'apparition des conditions de gel dans l'échangeur à eau glacée/chaude et/ou des arrêts du diagnostic LRTC.

La garantie sera annulée si les protections préconisées n'ont pas été utilisées contre le gel.

Point de consigne de basse température du fluide frigorigène et point de consigne antigel sur le système de régulation de l'unité CMAF

ATTENTION ! L'unité est livrée avec les réglages usine standard. Il peut s'avérer nécessaire de modifier la température de saturation de basse pression (BP) et le point de consigne antigel (AS) sur le module de contrôle de l'unité. Selon les exemples suivants, il est nécessaire de modifier les paramètres suivants sur le panneau de commandes de l'unité :

- Température de saturation basse pression
- Exemples de consigne antigel sur la Figure 13 :
- 7 °C, le paramètre BP doit être de -4 °C et le paramètre antigel de 2 °C
- 2 °C, le paramètre BP doit être de -9 °C et le paramètre antigel de -4 °C
- -2 °C, le paramètre BP doit être de -13 °C et le paramètre antigel de -7,5 °C

Protection antigel avec glycol

Il est obligatoire d'utiliser un inhibiteur de gel pour laisser le point de consigne de l'eau de sortie inférieur ou égal à 5°C. Sur la figure 18 de préconisation de concentration en glycol, il convient de sélectionner une valeur au-dessus ou en dessous de la courbe. Par exemple : pour une température d'eau glycolée de -4 °C, une concentration d'éthylène glycol à 25 % n'est pas suffisante. La concentration en éthylène glycol doit être de 28 % ou celle de propylène glycol, de 33 %.

Utilisation de glycol avec le module hydraulique

Si la solution de glycol n'est pas au pourcentage préconisé, l'inhibiteur de corrosion présent dans le glycol risque d'avoir une efficacité limitée. Par exemple, une concentration de glycol de 15 % protégera l'unité contre le gel jusqu'à -5 °C, mais cela peut générer une corrosion supplémentaire.

Figure 15 - Rapport paramètre BP / Point de consigne de température de sortie d'eau

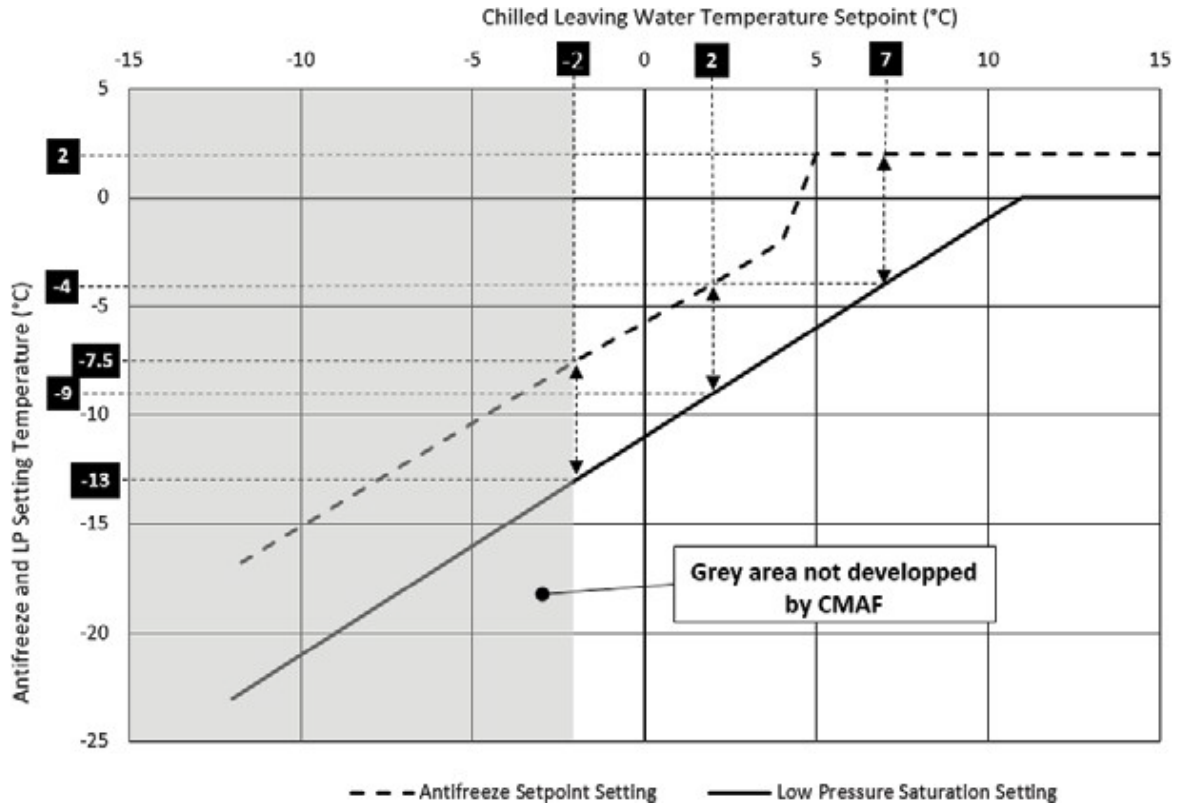
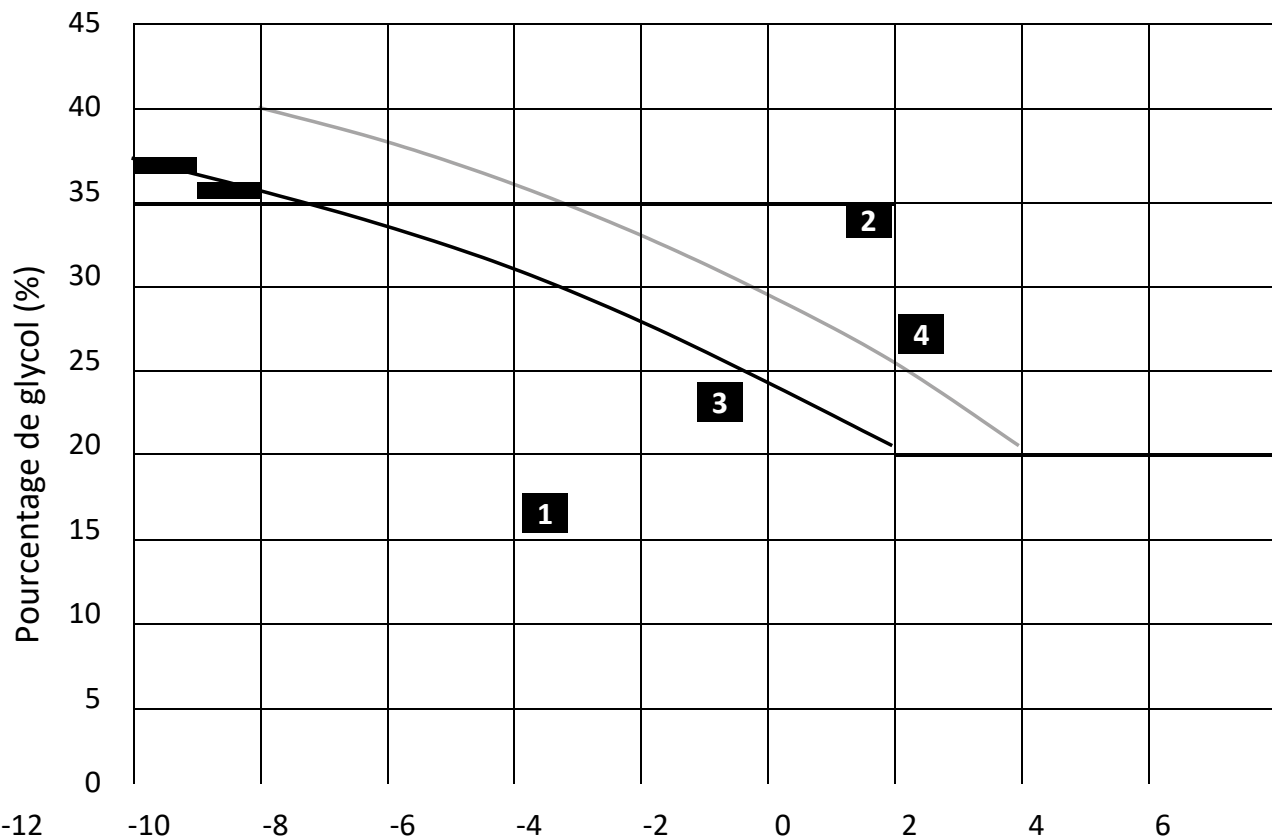


Figure 16 - Concentration préconisée en glycol (%)



Point de consigne de la sortie d'eau (° C)

- 1 = Risques critiques de gel
- 2 = Protection antigel efficace
- 3 = Éthylène glycol
- 4 = Propylène glycol
- % = Pourcentage de glycol (concentration massique)
- °C = Température de l'eau ou du glycol

ATTENTION !

1. Un appoint de glycol supérieur aux doses recommandées nuira au niveau de performances de l'unité. Le rendement de l'unité en sera diminué, ainsi que la température de saturation. Dans certaines conditions de fonctionnement, ces effets peuvent être significatifs.
2. En cas de quantité de glycol supérieure à la dose recommandée, basez-vous sur la teneur réelle en glycol (%) pour déterminer le point de consigne de coupure en cas de faible niveau de fluide frigorigène conformément aux conseils du technicien Trane.
3. Le point de consigne minimal de coupure en cas de faible niveau de fluide frigorigène est de -20,6 °C. Cette valeur minimum est définie sur la base des limites de solubilité de l'huile dans le fluide frigorigène.
4. En cas d'applications à base de glycol, il convient de s'assurer de l'absence de fluctuation du débit d'eau glycolée par rapport à la valeur indiquée sur le bon de commande. Une diminution du débit risquerait de nuire aux performances et au fonctionnement de l'unité.
5. Une simulation complète de l'unité est indispensable à la prédiction adéquate des performances de l'unité pour des conditions de fonctionnement spécifiques. Pour plus d'informations sur les conditions spécifiques, contactez Trane.

Recommandations générales concernant le circuit électrique

Pièces électriques

Lorsque vous consultez ce manuel, gardez à l'esprit les points suivants :

- Tous les câblages installés sur site doivent être conformes aux réglementations locales et aux directives et recommandations CE. Assurez-vous de respecter les normes CE de mise à la terre de l'équipement
- Les valeurs normalisées suivantes - Intensité maximale - Intensité de court-circuit - L'intensité de démarrage est affichée en ampères sur la plaque signalétique de l'unité.
- Toutes les terminaisons des câblages installés sur site, ainsi que la présence d'éventuels courts-circuits et la mise à la terre, doivent être vérifiées.

Remarque : consultez systématiquement les schémas électriques livrés avec l'unité ou les plans conformes de l'unité pour les informations de branchement et les schémas électriques spécifiques.

Important : afin d'éviter tout dysfonctionnement de la commande, n'utilisez pas de câblage basse tension (<30 V) dans un conduit où les conducteurs véhiculent une tension supérieure à 30 volts.

ATTENTION! Risque d'électrocution en cas de contact avec le condensateur! Avant toute intervention d'entretien, débranchez l'alimentation électrique, y compris les sectionneurs à distance, et déchargez tous les condensateurs de démarrage/marche du moteur et du variateur Adaptive Frequency™ (AFD). Suivez scrupuleusement les procédures de verrouillage/débranchement recommandées pour vous assurer que le courant ne peut être remis accidentellement.

- Pour les variateurs de fréquence et autres composants à stockage d'énergie fournis par Trane ou d'autres, consultez la documentation correspondante du fabricant pour connaître les périodes d'attente préconisées garantissant la décharge des condensateurs. Vérifiez qu'ils sont bien déchargés à l'aide d'un voltmètre.
- Les condensateurs de bus CC conservent des tensions dangereuses une fois l'alimentation secteur coupée. Suivez scrupuleusement les procédures de verrouillage / débranchement recommandées pour vous assurer que le courant ne peut être accidentellement rétabli.
- Après avoir coupé l'alimentation, attendez 5 minutes pour les unités équipées de ventilateurs à commutation électronique (EC) et 20 minutes pour les unités équipées d'un variateur de fréquence (0 V CC) avant de toucher un composant interne.
- Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort ou des blessures graves.

Pour toute information supplémentaire concernant la décharge des condensateurs en toute sécurité, reportez-vous à « Variateur Adaptive Frequency™ (AFD3) - Décharge du condensateur » et BAS-SVX19B-E4.

Tension dangereuse : liquide brûlant sous pression ! Avant de retirer le bornier du compresseur pour l'entretien ou l'entretien du côté alimentation du panneau de commandes, FERMEZ LA VANNE DE SERVICE DE REFOULEMENT DU COMPRESSEUR et débranchez toute alimentation électrique, y compris les déconnexions à distance. Déchargez tous les condensateurs de démarrage/fonctionnement du moteur. Respectez les procédures de verrouillage/d'étiquetage pour empêcher tout rétablissement involontaire de l'alimentation électrique. Vérifier la décharge effective des condensateurs avec un voltmètre approprié.

Le compresseur contient du fluide frigorigène chaud et sous pression. Les bornes du moteur font office de joint contre ce fluide frigorigène. Soyez prudent lors des réparations pour NE PAS endommager ou desserrer les bornes du moteur.

Ne faites pas fonctionner le compresseur si le couvercle du bornier n'est pas en place.

Le non-respect de cette consigne pourrait entraîner la mort ou des blessures graves.

ATTENTION ! Pour éviter la corrosion, la surchauffe ou des détériorations d'ordre général au niveau des raccordements au bornier, l'unité est conçue exclusivement pour des câbles mono-conducteurs en cuivre. En cas d'utilisation de câbles multi-conducteurs, il convient d'ajouter un boîtier de raccordement intermédiaire.

Pour les câbles fabriqués à partir d'autres matériaux, les dispositifs de raccordement bi-matière sont obligatoires. L'acheminement des câbles dans le panneau de commande doit être réalisé au cas par cas par l'installateur.

Le circuit ne doit interférer avec aucun autre composant, partie de structure ou équipement. Les gaines de câbles de commande (115 V) doivent être séparées des gaines de câbles basse tension (<30 V). Afin de prévenir tout dysfonctionnement, ne faites pas passer dans la même goulotte des câbles transportant une tension supérieure à 30 V et des câbles basse tension (<30 V).

ATTENTION! L'étiquette d'avertissement représentée est affichée sur l'équipement et indiquée sur les schémas de câblage et autres. Ces avertissements doivent être scrupuleusement respectés. Le non-respect de ces consignes peut entraîner des blessures ou la mort.

ATTENTION ! Si le caractère 8 G est sélectionné, l'installation électrique du client doit être équipée, sur le circuit d'alimentation de la machine, d'un contrôleur d'isolement (convenablement coordonné avec le système de mise à la terre) pour assurer la détection d'un défaut de mise à la terre.

ATTENTION ! Les unités ne doivent pas être reliées au câblage neutre de l'installation. Les unités sont compatibles avec les régimes de neutre suivants :

TNS	IT	TNC	TT
Standard	Standard**	Spécial	Standard*

* Une protection différentielle doit être conçue pour les équipements industriels avec des fuites de courant qui peuvent être supérieures à 500 mA (plusieurs moteurs et variateurs de vitesse).

** Déconnexion du filtre RFI sur le VPF et le ventilateur EC.

Caractéristiques électriques

Pour plus d'informations relatives aux données électriques, reportez-vous aux tableaux des caractéristiques générales pour chaque configuration et taille de l'unité.

- Puissance maximale absorbée (kW)
- Intensité nominale de l'unité (max compr + ventilateur + commandes)
- Intensité de démarrage de l'unité (intensité de démarrage du plus grand compr + intensité nominale du second compr + intensité nominale de tous les ventilateurs + commandes)
- Facteur de puissance du compresseur
- Taille d'interrupteur-sectionneur (A)
- Intensité de court-circuit pour toutes les tailles = 15 kA

Les schémas de câblage sont livrés avec l'unité et sont placés dans le coffret électrique de l'unité.

Remarque : les indications sont données pour une alimentation 400 V, triphasée, 50 Hz.

Composants fournis par l'installateur

Les câblages du client à l'interface sont représentés sur les schémas électriques et de câblage livrés avec l'unité. L'installateur doit fournir les composants suivants s'ils n'ont pas été commandés avec l'unité :

- Les câblages d'alimentation électrique (sous gaine) pour tous les raccordements réalisés sur site.
- Tous les câblages de commande (interconnexion) (sous gaine) pour les dispositifs présents sur site.
- Interrupteurs-sectionneurs à fusibles.

ATTENTION L'option neutre IT (caractère 8 = G) est incompatible avec les condensateurs de correction du facteur de puissance (caractère 47 = A).

Câbles d'alimentation électrique

Tous les câblages d'alimentation électrique doivent être dimensionnés et sélectionnés par l'ingénieur-conseil en conformité avec la norme IEC 60364. Tous les câblages doivent être conformes aux réglementations locales. L'installateur (ou l'électricien) doit fournir et poser les câbles d'interconnexion du système ainsi que les câbles d'alimentation électrique. Ce système doit être dimensionné de manière adaptée et équipé des interrupteurs-sectionneurs à fusible appropriés. Le type et le(s) emplacement(s) d'installation des interrupteurs-sectionneurs à fusible doivent être conformes à toutes réglementations applicables.

Percez des orifices dans les parties latérales du coffret électrique afin d'y fixer les gaines électriques (de dimensions appropriées). Le câblage traverse ces orifices et est relié aux borniers.

Afin d'effectuer une mise en phase appropriée de l'entrée triphasée, réalisez les raccordements tels qu'indiqués sur les schémas de câblage sur site et sur l'étiquette d'AVERTISSEMENT jaune apposée sur le coffret de démarrage. Une mise à la terre appropriée des équipements doit être prévue pour chaque raccordement à la terre au niveau du coffret.

ATTENTION ! Les câblages du client à l'interface sont représentés sur les schémas électriques et de câblage livrés avec l'unité. L'installateur doit fournir les composants suivants s'ils n'ont pas été commandés avec l'unité.

ATTENTION! Pour éviter tout danger de blessure ou de mort, débranchez toutes les alimentations électriques avant de procéder au raccordement de l'unité.

ATTENTION ! Afin d'éviter la corrosion et la surchauffe au niveau des raccordements au bornier, l'utilisation de mono-conducteurs en cuivre est la meilleure solution.

Alimentation électrique du circuit de contrôle

La pompe à chaleur polyvalente 4 tubes est équipée d'un transformateur de puissance ; tout dispositif supplémentaire de contrôle de la tension d'alimentation vers l'unité est inutile.

Alimentation électrique des réchauffeurs

L'enveloppe de l'échangeur à eau glacée/chaude est isolée de l'air ambiant et protégée contre le gel pour des températures inférieures à -20 °C par 2 thermoplongeurs thermostatés associés à l'activation des pompes dans le Tracer Symbio™ 800. Dès lors que la température ambiante chute en deçà de 0 °C, le thermostat active les réchauffeurs et le Tracer Symbio™ 800 active les pompes. Si des températures ambiantes en deçà de -20 °C sont prévues, contactez votre bureau de vente Trane local.

ATTENTION ! Le processeur principal du coffret électrique ne vérifie pas les pertes de puissance au niveau du ruban thermique ni le fonctionnement du thermostat. Un technicien qualifié doit vérifier régulièrement l'alimentation du ruban thermique et confirmer le fonctionnement de son thermostat afin d'éviter d'endommager gravement l'échangeur à eau glacée/chaude.

ATTENTION ! Avec un interrupteur-sectionneur installé en usine, la chaleur résiduelle est prise du côté sous tension de l'isolateur de manière à maintenir l'alimentation. La tension d'alimentation des rubans thermiques est de 400 V.

Ne mettez pas les résistances sous tension sans eau. En cas de vidange de l'eau en hiver pour la protection contre le gel, il faut obligatoirement déconnecter les réchauffeurs de l'échangeur à eau glacée/chaude pour ne pas qu'elles soient endommagées à cause de la surchauffe

Alimentation électrique des pompes à eau

Réalisez le câblage d'alimentation des pompes à eau glacée à l'aide des interrupteur(s)-sectionneur(s) à fusible.

Câblage d'interconnexion

Verrouillage du débit d'eau glacée/chaude (pompe)

Le modèle GMAF nécessite une entrée de contact à tension de commande fournie sur site par un contacteur de test de débit (5S1/5S2) et un contact auxiliaire (6K51/6K52). Connectez les contacteurs de test et les contacts auxiliaires à la borne 2 des cartes de connecteur J2 (1A17). Consultez les schémas de câblage sur site pour obtenir de plus amples détails.

Commande de la pompe à eau glacée/chaude

Le relais de sortie de la pompe à eau glacée/chaude se ferme lorsque l'unité intercepte un signal de passage en fonctionnement AUTO à partir d'une source quelconque. Le contact s'ouvre pour arrêter la pompe en cas de diagnostic relatif à la plupart des parties de la machine afin d'éviter l'échauffement de la pompe.

ATTENTION ! Les relais de sortie de la pompe à eau doivent être utilisés pour contrôler les pompes à eau et pour bénéficier de la fonction de minuterie de la pompe à eau au démarrage et à l'arrêt de l'unité. Cette fonction est nécessaire lorsque l'unité est utilisé par temps de gel, et plus particulièrement si les boucles d'eau glacée/chaude ne contiennent pas de glycol.

ATTENTION ! Reportez-vous à la section Protection antigel pour plus d'informations sur les pompes à eau.

Sorties du relais d'alarme et d'état (relais programmables)

Consultez le manuel d'utilisation de l'unité CMAF pour en savoir plus sur les sorties des relais d'alarme et d'état.

Détails du câblage du signal d'entrée analogique du point de consigne de limite de demande externe (EDLS) et du point de consigne externe d'eau glacée (ECWS), voir le guide de l'utilisateur CMAF pour EDLS et ECWS.

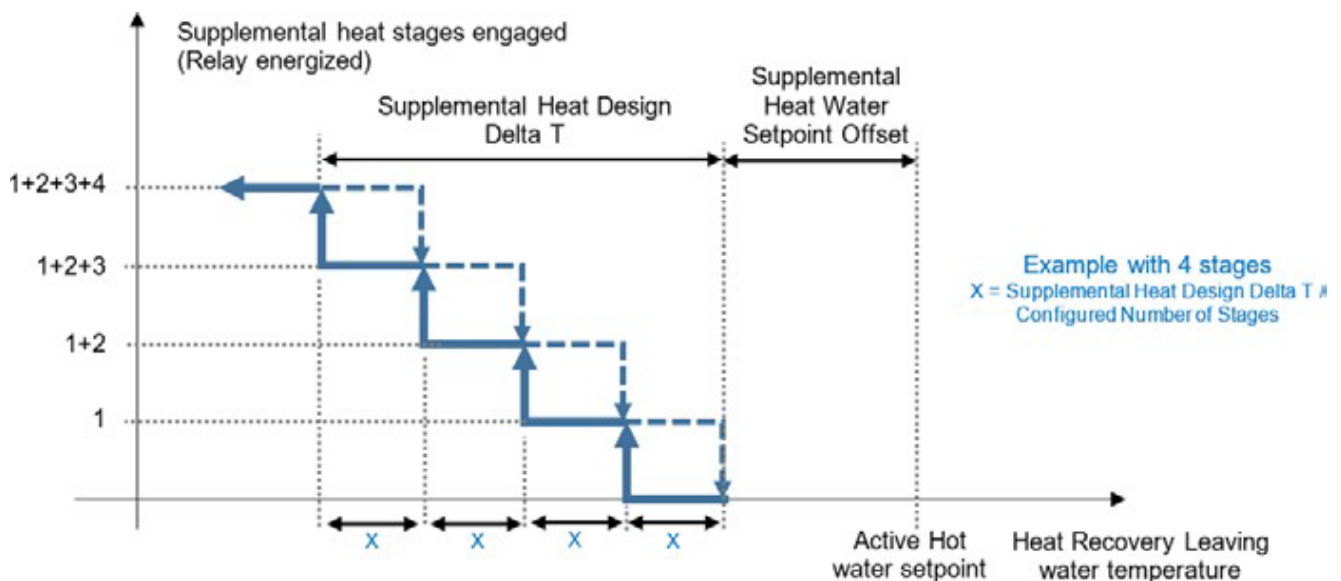
Option de chauffage supplémentaire

L'option de chauffage supplémentaire offre la possibilité de contrôler jusqu'à 4 étages de chauffage supplémentaires afin d'aider à maintenir la température de l'eau chaude suffisamment chaude, en particulier dans les températures les plus froides de l'hiver.

Il permet d'améliorer la fiabilité de l'unité et le rendement saisonnier du système.

Lorsque l'option est activée, elle engage 1 à 4 étages de chauffage supplémentaires lorsque la température de l'eau de sortie est inférieure au point de consigne d'eau chaude et que l'unité n'est pas en mesure de récupérer le point de consigne.

La carte à 4 relais doit être câblée à la commande du réchauffeur et des réchauffeurs supplémentaires doivent être installés en aval de l'échangeur à eau chaude.



Principes de fonctionnement

Cette section est une présentation générale de l'utilisation de l'unité équipée de systèmes de commande à micro-ordinateur.

Il décrit ses principes généraux de fonctionnement.

Remarque : pour assurer un diagnostic et une réparation corrects, il est recommandé de faire appel à une société d'entretien qualifiée.

Généralités

L'unité est équipée d'un ou plusieurs compresseurs Scroll, à double circuit et à batteries réversibles refroidis par air. Elles sont équipées d'un coffret de démarrage intégré.

Les unités CMAF sont constituées des principaux composants suivants :

- Panneau d'unité contenant le démarreur, le contrôleur Tracer Symbio™ 800 et des LLD d'entrée/de sortie
- Compresseurs Scroll
- Échangeur à eau glacée/chaude à plaques brasées
- à ailettes et tubes refroidis par air
- Détendeur électronique (EXV)
- Vannes à quatre voies
- Vanne d'isolement actionnée
- Vannes de mode électronique
- Récepteur de fluide frigorigène

Cycle du fluide frigorigène

L'unité dispose de 3 échangeurs, d'un échangeur à eau glacée/chaude à plaques brasées dédié respectivement à l'eau glacée et l'eau chaude, d'un échangeur à tubes et à ailettes refroidi par air.

L'unité peut fonctionner pour chaque circuit dans l'un des 3 modes de fonctionnement, elle peut également exécuter le mode Récupération de chaleur sur un circuit avec un mode différent sur le circuit opposé pour mieux satisfaire la demande de chauffage.

Les compresseurs utilisent des moteurs refroidis par gaz d'aspiration et un système de traitement de l'huile pour fournir un fluide frigorigène quasiment sans huile aux échangeurs, garantissant ainsi un transfert de chaleur optimal tout en lubrifiant et en étanchéifiant les rotors et les paliers du compresseur. Le système de lubrification permet de prolonger la durée de vie du compresseur et contribue à son fonctionnement silencieux.

En fonction du mode de fonctionnement, le fluide frigorigène passe par la vanne 4 voies et les vannes d'isolement avant de se condenser dans les modules de batterie ou l'échangeur à eau chaude. Le fluide frigorigène liquide est dosé à l'aide d'un détendeur électronique dans l'évaporateur à plaques brasées ou l'échangeur à batterie pour maximiser le rendement de l'unité à pleine charge et à charge partielle ou dans l'échangeur d'eau chaude pour le dégivrage.

Les vannes d'isolement évitent la migration du fluide frigorigène vers l'échangeur inactif et orientent le fluide frigorigène vers le condenseur actif.

Les vannes de mode (Refroidissement, H/P, Vannes de dégivrage) permettent d'orienter le fluide frigorigène biphase vers l'évaporateur actif et d'éviter d'inonder ceux inactifs.

L'unité est équipée d'un démarreur intégré et d'un coffret électrique. Des modules de contrôle à microprocesseur assurent un contrôle précis de l'eau et fournissent des fonctions de surveillance, de protection et de limite adaptative.

La nature adaptative des commandes empêche intelligemment l'unité de fonctionner en dehors de ses

limites ou compense les conditions de fonctionnement inhabituelles tout en maintenant l'unité en marche plutôt que de simplement l'éteindre. En cas de problème, l'interface de commande Tracer Symbio™ 800 envoie des messages de diagnostic pour aider l'opérateur à analyser la panne.

Circuit d'huile

L'huile est efficacement séparée dans le compresseur Scroll et reste dans ce compresseur pendant tous les cycles de fonctionnement. Entre 1 et 2% de l'huile circule avec le fluide frigorigène.

Voir la section Procédures d'entretien pour obtenir des informations sur le niveau d'huile.

Règles d'arbitrage

Tracer Symbio™ 800 offre la possibilité de basculer le circuit d'un certain mode à un autre.

Il arbitre les compresseurs pour satisfaire autant les demandes de refroidissement et de chauffage que l'état réel de l'unité.

La pompe à chaleur polyvalente 4 tubes CMAF peut gérer plusieurs paramètres principaux de priorité de contrôle de capacité que l'utilisateur peut définir :

1. **Refroidissement uniquement :** fait fonctionner l'unité comme une pompe à chaleur polyvalente 4 tubes sans récupération de chaleur.
2. **Chauffage seulement :** fait fonctionner l'unité comme une pompe à chaleur à air sans récupération de chaleur.
3. **Chauffage et refroidissement simultanés :**
 - a. **Priorité récupération de la chaleur :** mode par défaut. Si les deux demandes sont présentes, la stratégie de récupération de chaleur dépend de la demande la plus faible. Le meilleur rendement de l'unité est obtenu.
 - b. **Max Priorité puissance maximale :** la stratégie de récupération de la chaleur dépend de la demande de puissance la plus élevée. Convient aux applications où les demandes de chauffage et de refroidissement doivent être satisfaites plus rapidement. Ce mode implique des changements de cycle plus fréquents.

c. **Priorité refroidissement** : lorsque la pompe fonctionne en mode Récupération et en cas de demande simultanée de chauffage et de refroidissement, la stratégie de récupération dépend de la demande de puissance frigorifique.

d. **Priorité chauffage** : lorsque l'unité fonctionne en mode Récupération et en cas de demande simultanée de chauffage et de refroidissement, la stratégie de récupération dépend de la demande de puissance calorifique.

Schéma du fluide frigorigère de la CMAF

Des informations détaillées relatives à une commande donnée sont fournies avec la documentation jointe à la commande.

Figure 17 - Exemple de schéma de système de fluide frigorigère type

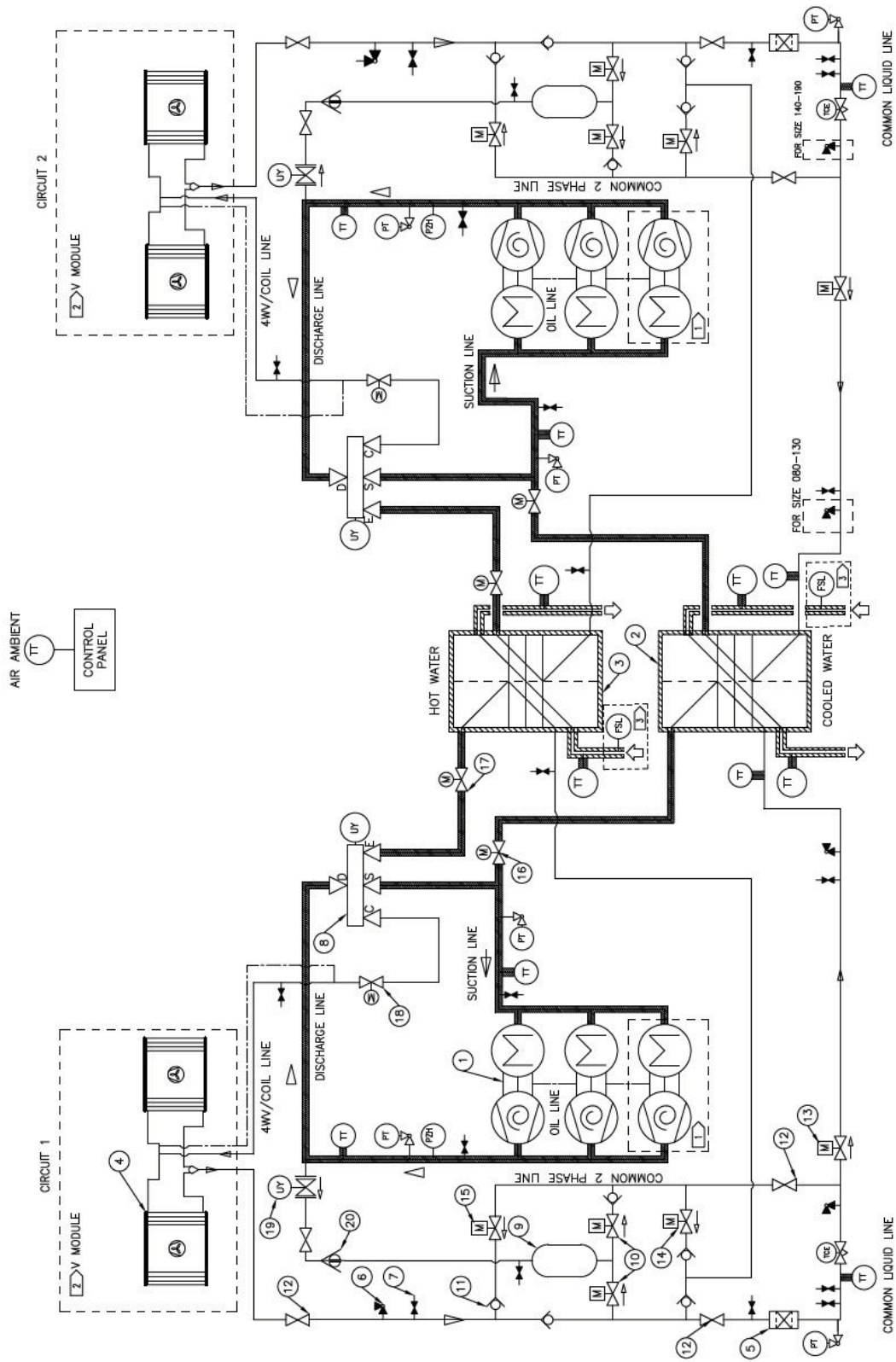


Figure 17 - Exemple de schéma de système de fluide frigorigène type (Suite)

ITEM	DESIGNATION	DESCRIZIONE
①	SCROLL COMPRESSOR	COMPRESSORE SCROLL
②	EVAPORATOR (COOLED WATER)	EVAPORATORE
③	HEAT RECOVERY (HOT WATER)	RECUPERO
④	CONDENSER (AIR COOLED EXCHANGER)	BATTERIA AD ARIA
⑤	FILTER DRIER	FILTRO DISIDRATATORE
⑥	SERVICE VALVE	VALVOLA VUOTO- CARICA
⑦	PRESSURE TAP	VALVOLA SRHADER - PRESA SERVIZIO
⑧	4 WAY REVERSING VALVE	VALVOLA 4 VIE
⑨	RECEIVER	RICEVITORE DI LIQUIDO
⑩	FILL UP / DRAIN OUT VALVE	VALVOLA DI CARICO-SCARICO
⑪	CHECK VALVE	VALVOLA DI NON RITORNO
⑫	SERVICE ISOLATION VALVE	RUBINETTO
⑬	COOLING STEP MOTOR VALVE	VALVOLA PASSO PASSO FREDDO
⑭	DEFROST STEP MOTOR VALVE	VALVOLA PASSO PASSO DEFROST
⑮	H/P- STEP MOTOR VALVE	VALVOLA PASSO PASSO CHIELELR-POMPA
⑯	EVAPORATOR ISOLATION VALVE WITH ACTUATOR	RUBINETTO MOTORIZZATO EVAPORATORE
⑰	HR ISOLATION VALVE WITH ACTUATOR	RUBINETTO MOTORIZZATO RECUPERO
⑱	COIL ISOLATION VALVE WITH ACTUATOR	RUBINETTO MOTORIZZATO BATTERIE
⑲	HOT GAZ SOLENOID VALVE	SOLENOIDE HOT GAS
⑳	FLOATING RESTRICTOR	RESTRICTOR FLOTTANTE
㉑	EVAPORATOR OIL RETURN SOLENOID	SOLENOIDE RECUPERO OLIO

ITEM	DESIGNATION	DESCRIZIONE
PT	PRESSURE TRANSDUCER	TRASDUTTORE DI PRESSIONE
PZH	HIGH PRESSURE SWITCH	PRESSOSTATO DI ALTA
TT	TEMPERATURE SENSOR	SENSORE DI TEMPERATURA
TCE	ELECTRIC EXPANSION VALVE	VALVOLA ESPANSIONE ELETTRONICA
FSL	EVAPORATOR WATER FLOW SWITCH	FLUSSOSTATO EVAPORATORE
M	VALVE MOTOR	MOTORE VALVOLA
UY	SOLENOID	SOLENOIDE

	REFRIGERANT LINE	REFRIGERANT LINE
---	OIL LINE	LINEA OLIO
====	CHILLED / HOT WATER LINE	ACQUA REFRIGERATA / ACQUA CALDA
////	INSULATION	ISOLAMENTO

OPTIONS

③ FLOW SWITCH FSL

REFRIGERANT FLOW DIRECTION IS SHOWN FOR COOLING MODE

Plages de fonctionnement

Plages de fonctionnement de la CMAF

Figure 18 - Plage de fonctionnement de la pompe à chaleur

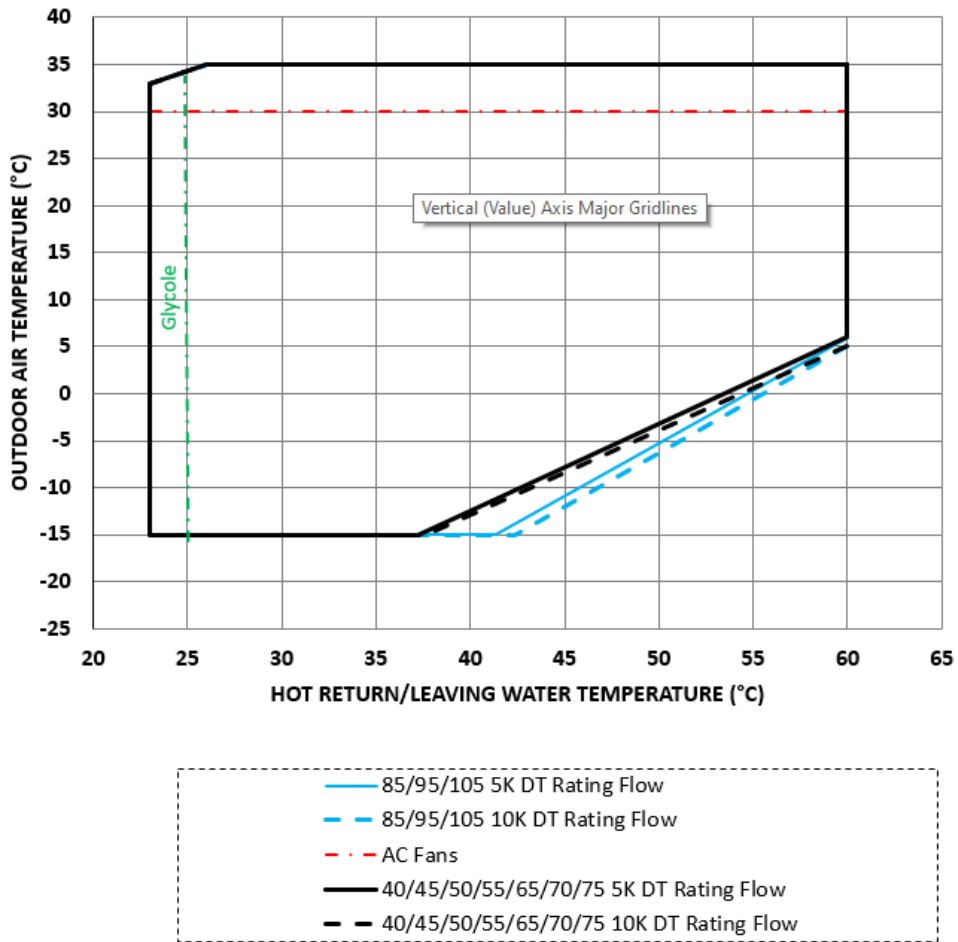


Figure 19 - Plage de fonctionnement de refroidissement

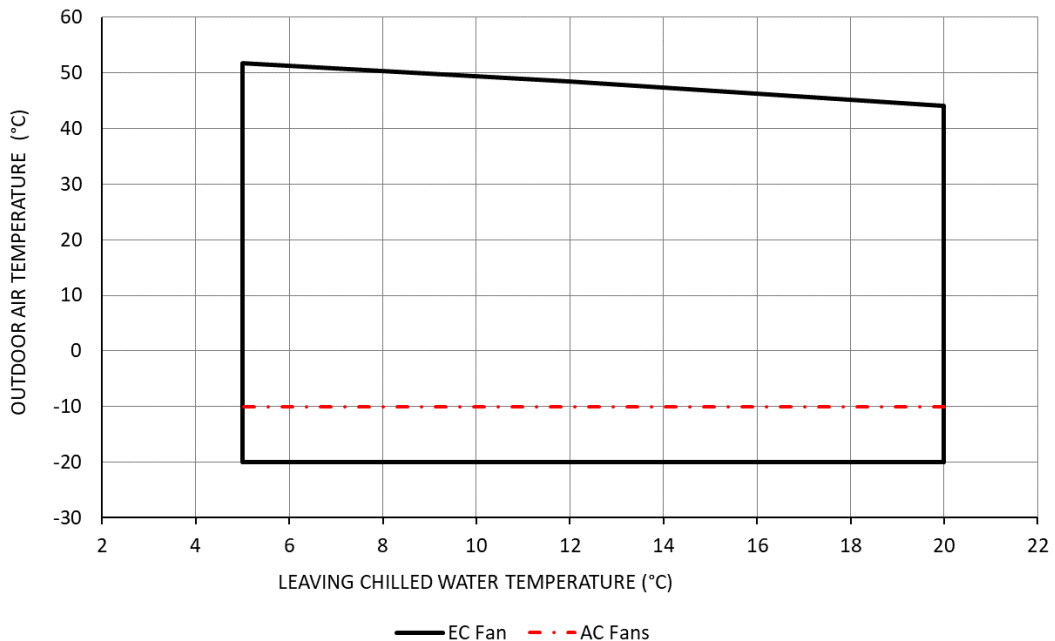
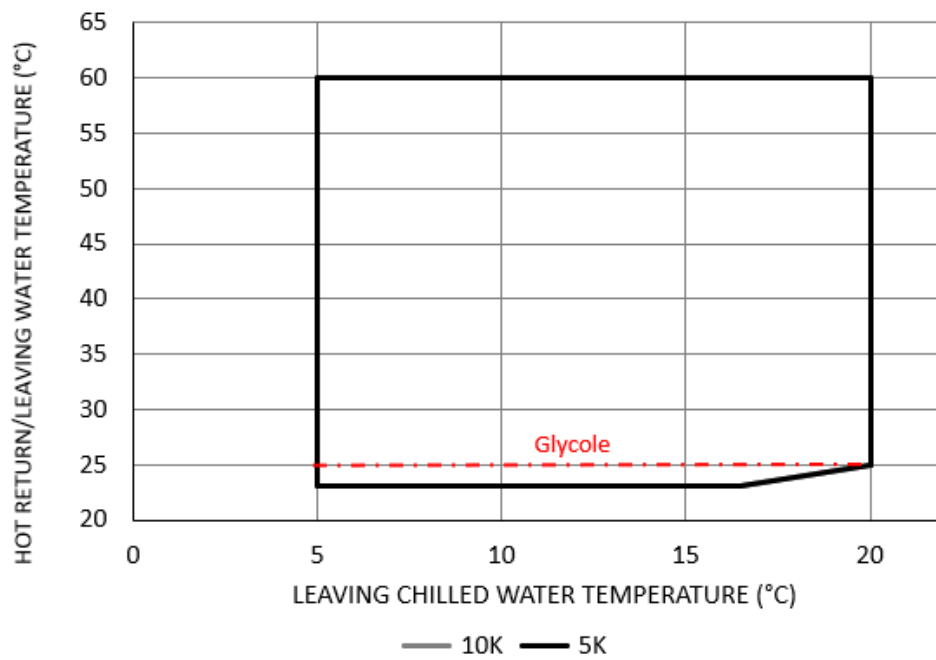


Figure 20 - Plage de fonctionnement de la récupération de chaleur



Remarques :

Températures ambiantes minimales de démarrage/fonctionnement basées sur une vitesse d'air inférieure à 2 m/s.

Lorsque l'unité exécute le mode Refroidissement/Pompe à chaleur sur un circuit et le mode Récupération de chaleur sur l'autre, la température de sortie d'eau chaude est limitée à la plage de fonctionnement de la pompe à chaleur et la température de sortie d'eau glacée est limitée à la plage de fonctionnement de refroidissement.

Commandes/Interface de l'opérateur Tracer TD7

Présentation des régulations

Les unités utilisent les composants d'interface/de commande suivants :

- Contrôleur Symbio™
- Interface de l'opérateur Tracer TD7

Interfaces de communication

Le régulateur Symbio™ comporte quatre connecteurs prenant en charge les interfaces de communication. Consultez la section « Description des ports et du câblage » du Guide de l'utilisateur du CMAF pour identifier les ports suivants :

- Protocole BACnet MS/TP, BACnet IP
- MODBUS RTU (esclave) et Modbus TCP (esclave)

Pour tout complément d'informations sur l'interface de communication, consultez le manuel d'utilisation.

Interface de l'opérateur Tracer TD7

Les informations s'adressent spécialement aux opérateurs, aux techniciens d'entretien et aux propriétaires. Pour exploiter une unité, certaines informations spécifiques sont nécessaires au quotidien : points de consigne, limites, informations de diagnostic et rapports.

Les informations de fonctionnement quotidiennes sont visibles sur l'afficheur. Groupes d'informations organisés de manière logique : mode de fonctionnement de l'unité, diagnostics actifs, les paramètres et les rapports mettent les informations à portée de main.

Tracer™ TU

L'interface de l'opérateur TD7 permet d'effectuer les tâches opérationnelles quotidiennes et de modifier des points de consigne. Cependant, pour entretenir correctement les unités, l'outil Tracer™ TU est nécessaire (personnel non-Trane, contactez votre bureau de vente Trane local pour obtenir des informations sur l'achat du logiciel). Tracer™ TU ajoute un niveau de sophistication améliorant l'efficacité du réparateur et réduit les temps d'arrêt de l'unité. Ce logiciel, outil de réparation, sur ordinateur portable prend en charge les tâches de réparation et d'entretien.

Configuration du Tracer™ TU

Au moyen de l'outil Tracer™ TU, réglez les paramètres. Voir le manuel de Tracer™ TU et le manuel de l'utilisateur du Tracer Symbio™ 800 pour plus d'instructions sur les réglages.

ATTENTION ! Afin d'éviter toute détérioration du compresseur, n'actionnez pas l'unité avant que toutes les vannes de fluide frigorigène et les vannes de service de la conduite d'huile soient ouvertes.

IMPORTANT ! L'observation d'un fluide frigorigène limpide à travers le regard ne suffit pas à indiquer que la charge est appropriée. Vérifiez également l'absence de surchauffe de refoulement du système, les températures d'approche et les pressions de fonctionnement de l'unité.

Vérification avant démarrage

Liste de contrôle avant la mise en marche

Complétez cette liste de contrôle dès que l'unité est installée et vérifiez que toutes les procédures recommandées ont été accomplies avant de démarrer l'unité. Cette liste de contrôle ne remplace pas les instructions détaillées données dans les sections « Installation - Parties mécaniques » et « Installation - Parties électriques » du présent manuel. Lisez entièrement les deux sections afin de vous familiariser avec les procédures d'installation avant de commencer votre travail.

Généralités

Une fois l'installation terminée, avant de démarrer l'unité, les procédures préalables au démarrage suivantes doivent être examinées et vérifiées :

Attention : suivez scrupuleusement les procédures de verrouillage/débranchement recommandées pour vous assurer que le courant ne peut être remis accidentellement. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

AVERTISSEMENT Composants électriques sous tension !

Lors de l'installation, des tests, des opérations d'entretien et de dépannage de ce produit, il peut s'avérer nécessaire de travailler avec des composants électriques sous tension. Ces tâches doivent être réalisées par un électricien qualifié et homologué ou une personne ayant bénéficié d'une formation appropriée et apte à manipuler des composants électriques sous tension. Le non-respect de toutes les consignes de sécurité lors de la manipulation de composants électriques sous tension peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

1. Inspectez tous les raccordements des circuits électriques du compresseur (sectionneurs, bornier, contacteurs, bornes de la boîte de jonction du compresseur et autres) pour vérifier leur état.

Vérifiez que toutes les vannes de fluide frigorigène situées dans les conduites de refoulement, de liquide, d'huile et de retour d'huile sont OUVERTES.

Vérifiez la tension d'alimentation de l'unité au niveau de l'interrupteur-sectionneur à fusible principal. La tension doit être comprise dans la plage d'utilisation prescrite et indiquée sur la plaque signalétique de l'unité. La fluctuation de tension doit être inférieure à 10 %.

Le déséquilibre de tension ne doit pas dépasser 2 %

Vérifiez les phases d'alimentation L1-L2-L3 de l'unité dans le démarreur afin de vous assurer qu'elles ont été installées dans l'ordre « A-B-C ».

Remplissez le circuit d'eau glacée de l'évaporateur. Purgez le système lors de son remplissage. Ouvrez les orifices de purge situés sur le haut des échangeurs à eau pendant le remplissage, puis fermez-les une fois le remplissage achevé.

Fermez le(s) interrupteur(s)-sectionneur(s) à fusible qui alimente(nt) le démarreur de la pompe à eau glacée/chaude.

Démarez la pompe à eau glacée pour activer la circulation d'eau. Vérifiez l'absence de fuites au niveau de la tuyauterie et réparez-les s'il y en a.

L'eau circulant dans le système, réglez le débit d'eau et vérifiez la perte de pression d'eau lors de son passage dans les échangeurs à eau.

Réglez le contrôleur de débit de l'eau glacée de manière à ce qu'il fonctionne correctement. Rétablissez l'alimentation pour terminer les procédures.

Vérifier tous les verrouillages des câblages d'interconnexion et externes en suivant les instructions données dans la section relative à l'installation électrique.

Vérifiez et définissez tous les éléments de menu du Symbio™ TD7 tels que requis.

Arrêtez les pompes à eau.

Alimentez le compresseur et les résistances du séparateur d'huile 24 heures avant le démarrage de l'unité.

Tension d'alimentation de l'unité

La tension de l'unité doit satisfaire aux critères figurant dans la section Installation - Parties électriques. Mesurez chaque fil de tension d'alimentation au niveau de l'interrupteur-sectionneur à fusible principal de l'unité. Si la tension mesurée sur un fil n'est pas dans la plage spécifiée, informez le fournisseur d'électricité et corrigez la situation avant de faire fonctionner l'unité.

Déséquilibre de la tension de l'unité

Un déséquilibre de tension excessif entre les phases d'un système triphasé peut provoquer une surchauffe et éventuellement une panne des moteurs. Le déséquilibre maximum admissible s'élève à 2 %. Le déséquilibre de tension est déterminé au moyen des calculs suivants :

$$\% \text{ Déséquilibre} = [(V_x - V_{ave}) \times 100 / V_{ave}] \quad V_{ave} = (V_1 + V_2 + V_3) / 3$$

V_x = phase avec la plus grande différence par rapport à V_{ave} (en valeur absolue)

Mise en phase de la tension de l'unité

Il est primordial d'établir correctement la rotation des compresseurs avant de démarrer l'unité. Pour cela, contrôlez l'ordre des phases de l'alimentation électrique. Les raccordements internes aux phases A-B-C de l'entrée d'alimentation électrique du moteur sont réalisés de manière à assurer une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre.

Lorsque la rotation suit le sens des aiguilles d'une montre, l'ordre des phases est généralement désigné par « ABC » ; si elle est réalisée dans le sens inverse, cet ordre est désigné par « CBA ».

Cette direction peut être inversée en interchangeant deux des câbles secteur.

1. Arrêtez l'unité à partir du TD7/Symbio™ 800.

Ouvrez l'interrupteur-sectionneur électrique ou le commutateur de protection du circuit qui fournit l'alimentation secteur au(x) bornier(s) du coffret de démarrage (ou au sectionneur monté sur l'unité).

Connectez les conducteurs de l'indicateur d'ordre de phase au bornier d'alimentation secteur de la manière suivante (L1-L2-L3).

Fermez l'interrupteur-sectionneur à fusible pour alimenter l'unité.

Lisez l'ordre des phases donné par l'indicateur. La DEL ABC de l'indicateur de phase s'allume.

ATTENTION! Il est impératif de connecter les phases L1, L2 et L3 du démarreur dans l'ordre A-B-C afin d'éviter toute détérioration de l'équipement due à une inversion de rotation.

ATTENTION! Afin d'éviter tout risque de blessure ou de mort par électrocution, prenez toutes les précautions nécessaires lorsque vous réalisez des procédures d'entretien sous tension.

ATTENTION ! N'interchangez pas les fils partant des contacteurs de l'unité ou des bornes du moteur. Cette opération peut endommager l'équipement.

Débits du système d'eau

Établissez un débit d'eau glacée chaude équilibré à travers les échangeurs d'eau. Les débits doivent se situer entre les valeurs minimum et maximum données par les courbes de perte de charge.

Perte de charge du circuit d'eau

Mesurez la perte de charge d'eau dans les échangeurs à eau, au niveau des robinets de pression installés sur site sur la tuyauterie du système d'eau. Utilisez le même manomètre pour toutes les prises de mesure. N'incluez pas les vannes, filtres ou raccords dans les mesures de la perte de charge.

Ensemble de pompe intégrée (en option)

Avant le démarrage de la pompe, la tuyauterie doit être soigneusement nettoyée, rincée et remplie d'eau propre. Ne démarrez pas la pompe tant qu'elle n'a pas été vidée.

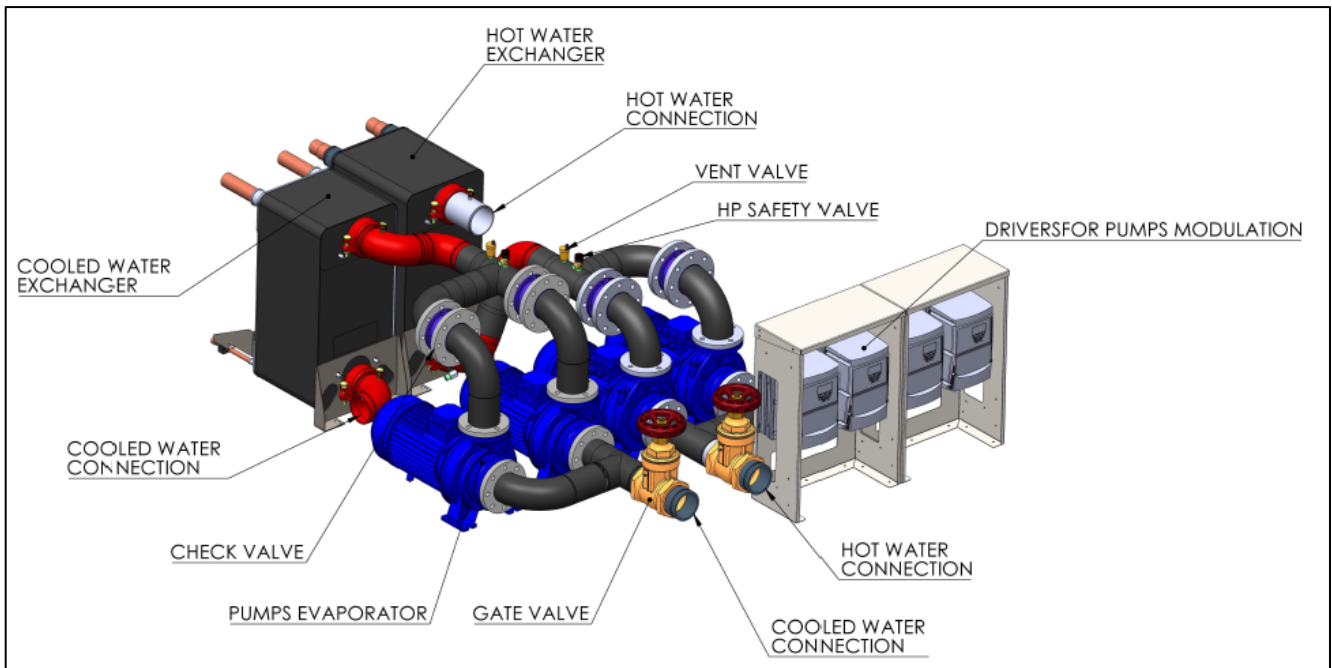
ATTENTION ! Lorsque vous utilisez un inhibiteur de gel, ne remplissez jamais le système de glycol pur ; ceci endommagerait le joint de l'arbre.

Remplissez toujours le système avec une solution diluée. La teneur maximale en glycol est de 40 % pour une unité équipée d'un système de pompe.

ATTENTION !

L'absence d'eau lors de la mise en service de la pompe ou une teneur insuffisante en glycol peut causer des problèmes d'étanchéité prématurés et entraîner l'annulation de la garantie.

Figure 21 - Pompe à eau glacée intégrée type



Procédures de démarrage de l'unité

Démarrage quotidien de l'unité

La période de temps de la séquence de fonctionnement débute avec la mise sous tension de l'alimentation principale de l'unité. La séquence suppose 2 circuits, 2 compresseurs et une unité sans diagnostic ni composants défectueux. Les événements externes, tels que le contrôle des modes AUTO et ARRÊT de l'unité par l'opérateur, le débit d'eau glacée/chaude dans les échangeurs à eau, l'application d'une charge sur la boucle d'eau à l'origine d'une augmentation de la température de l'eau, ainsi que les réponses de l'unité, sont également décrits et accompagnés des retards appropriés. Les effets des diagnostics, et les verrouillages externes autres que le contrôle du débit d'eau ne sont pas pris en compte.

Remarque : la séquence de démarrage manuel de l'unité est la suivante, à moins que la pompe à eau glacée ne soit contrôlée à l'aide du système Tracer Symbio™ 800 ou de gestion technique centralisée. Les actions opérateur sont désignées comme telles.

Généralités

Si les vérifications avant démarrage, données ci-dessus, sont terminées, l'unité est prête à démarrer.

1. Appuyez sur la touche ARRÊT (STOP) sur l'écran TD7.
2. Au besoin, réglez les valeurs du point de consigne via les menus TD7 en utilisant Tracer™ TU.
3. Fermez l'interrupteur-sectionneur à fusible de la pompe à eau glacée. Entendez le(s) pompe(s) pour démarrer la circulation d'eau.
4. Vérifiez les vannes de service de la conduite de refoulement, d'aspiration, d'huile ou de liquide de chaque circuit. Ces vannes doivent être ouvertes (à siège arrière) avant le démarrage des compresseurs.
5. Vérifiez que la pompe à eau glacée fonctionne au minimum depuis plus d'une minute avant d'arrêter l'unité (pour les systèmes d'eau glacée normaux).
6. Appuyez sur la touche AUTO. Si le contrôle de l'unité demande un refroidissement/chauffage, et que tous les verrouillages de sécurité sont fermés, l'unité démarre. Le(s) compresseur(s) charge(nt) et décharge(nt) en fonction de la température de sortie d'eau.

Après environ 30 minutes de marche et à la stabilisation du système, terminez les procédures de démarrage de la manière suivante :

1. Vérifiez les pressions d'aspiration, de refoulement et de fluide frigorigène liquide sous Rapport de fluide frigorigène sur le TD7.

Vérifiez les regards du détendeur après une période suffisamment longue de stabilisation de l'unité. Le fluide frigorigène visible à travers les regards doit être limpide. La présence de bulles dans le fluide frigorigène indique une faible charge de fluide frigorigène ou une perte de charge excessive dans la ligne liquide, ou encore l'ouverture permanente d'une vanne de détente. Dans certains cas, il est possible d'identifier un étranglement de la conduite grâce à la différence de température significative de part et d'autre de cet étranglement. Dans de telles situations, la formation de gel est souvent observée en ce point de la conduite. Les charges appropriées de fluide frigorigène figurent dans la section « Généralités ».

Procédure de démarrage saisonnier de l'unité

1. Fermez toutes les vannes et réinstallez les bouchons de vidange dans les échangeurs d'eau glacée / chaude.
2. Effectuez les opérations d'entretien des équipements auxiliaires en suivant les instructions relatives au démarrage et à l'entretien fournies par les fabricants respectifs de ces équipements.
3. Fermez les événements des circuits d'eau glacée/chaude.
4. Ouvrez toutes les vannes des circuits d'eau glacée/chaude.
5. Ouvrez toutes les vannes de fluide frigorigène.
6. Si les échangeurs d'eau ont été vidangés auparavant, purgez et remplissez les circuits d'eau glacée/chaude. Une fois l'air entièrement expulsé du système (y compris des différentes passes), installez les bouchons de purge sur les tuyauteries d'eau.
7. Vérifiez le réglage et le fonctionnement de chaque commande de sécurité et d'exploitation.
8. Fermez tous les interrupteurs-sectionneurs.
9. Consultez la séquence de démarrage quotidien de l'unité pour les autres démarrages saisonniers.
10. Nettoyez les commutateurs de débit et ajustez leur réglage si nécessaire. Prenez soin de les orienter pour faire face correctement au débit d'eau.
11. Vérifiez le bon fonctionnement des vannes d'isolement. Assurez-vous que les écrous entre la vanne et l'actionneur sont toujours suffisamment serrés (40 N.m)

ATTENTION ! Avant le démarrage, assurez-vous que le compresseur et les réchauffeurs fonctionnent depuis plus de 24 heures. Le non-respect de cette consigne peut provoquer la détérioration de l'équipement

Redémarrage du système après un arrêt prolongé

1. Vérifiez que les vannes de service de la conduite de liquide, les vannes de service de refoulement du compresseur et les vannes de service d'aspiration en option sont ouvertes (en position arrière)..
2. Contrôlez le niveau d'huile (cf. section « Procédures d'entretien »).
3. Remplissez le circuit d'eau glacée/chaude. Purgez le système lors de son remplissage. Ouvrez l'aération située sur le haut de l'échangeur d'eau glacée/chaude pendant le remplissage et fermez-la une fois le remplissage achevé.
4. Fermez les interrupteurs-sectionneurs à fusible qui alimentent les pompes à eau.
5. Démarrez les pompes à eau et vérifiez l'absence de fuite sur la tuyauterie lorsque l'eau est en circulation. Effectuez toutes les réparations utiles avant de démarrer l'unité.
6. Pendant que l'eau circule dans le système, réglez le débit et vérifiez la perte de charge d'eau lors de son passage dans l'échangeur à eau glacée/chaude. Consultez les paragraphes « Débits du circuit d'eau » et « Pertes de charge du circuit d'eau ».
7. Nettoyez les commutateurs de débit et ajustez leur réglage si nécessaire. Prenez soin de les orienter pour faire face correctement au débit d'eau.
8. Arrêtez les pompes à eau. À présent, l'unité peut être démarrée en suivant les consignes de la section « Procédures de démarrage ».

ATTENTION ! Afin d'empêcher toute détérioration du compresseur, veillez à ce que toutes les vannes de fluide frigorigène manuelles soient ouvertes avant le démarrage de l'unité. N'utilisez pas une eau mal ou non traitée. Vous risqueriez d'endommager l'équipement.

Arrêt temporaire et redémarrage

L'arrêt temporaire permet de contrôler le fonctionnement, d'effectuer l'entretien ou de réparer l'unité généralement en moins d'une semaine.

Pour arrêter l'unité pendant une courte période, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche STOP sur le module TD7. Les compresseurs doivent se mettre à l'arrêt lorsque les contacteurs du compresseur sont désactivés.
2. Arrêtez la circulation d'eau en éteignant les pompes à eau au moins une minute après l'arrêt des compresseurs.

Pour redémarrer l'unité après un arrêt temporaire, activez la pompe à eau glacée et appuyez sur la touche AUTO.

L'unité redémarre normalement lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Le Tracer Symbio™ 800 reçoit un appel de refroidissement / chauffage et le différentiel de démarrage est supérieur au point de consigne.
- Tous les verrouillages de fonctionnement du système et tous les circuits de sécurité sont armés.

ATTENTION ! Dans des conditions de gel, les pompes à eau des échangeurs d'eau glacée/chaude doivent rester en fonctionnement pendant toute la période d'arrêt de l'unité si leur boucle d'eau ne contient pas de glycol pour éviter tout risque de gel.

Procédure d'arrêt prolongé

La procédure suivante doit être suivie lors de la mise hors service du système pendant une période prolongée (par exemple un arrêt saisonnier) :

1. Vérifiez l'absence de fuites sur l'unité et réparez-les le cas échéant.
2. Ouvrez les interrupteurs-sectionneurs électriques des pompes à eau. Bloquez les interrupteurs en position « OUVERT ».
3. Fermez toutes les vannes d'arrivée d'eau. Vidangez l'eau des échangeurs à eau.
4. Ouvrez le sectionneur électrique principal de l'unité et le sectionneur monté sur l'unité (s'il est installé) et bloquez-les en position « OUVERTE ».
5. Contrôlez la charge de fluide frigorigène dans l'unité au moins une fois par trimestre pour vérifier si elle est intacte.

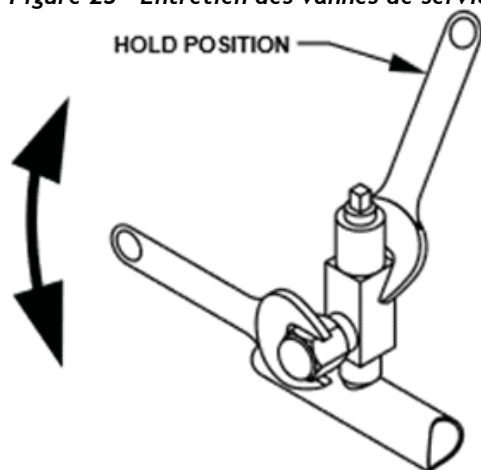
ATTENTION ! Bloquez les sectionneurs de la pompe à eau en position ouverte pour éviter d'endommager la pompe. Bloquez les sectionneurs en position « OUVERT » pour empêcher tout démarrage ou toute détérioration involontaire du système lorsque celui-ci a été configuré pour un arrêt prolongé. Lors d'un arrêt prolongé, plus particulièrement en hiver, les échangeurs d'eau glacée/chaude doivent être purgés si la boucle d'eau glacée ne contient pas de glycol, pour éviter tout risque de gel de l'échangeur.

Entretien périodique

Généralités

Réalisez toutes les procédures d'entretien et inspections aux intervalles prescrits. Ceci prolongera ainsi la durée de vie de l'unité, et minimisera la probabilité de pannes onéreuses. Utilisez un journal de l'opérateur pour enregistrer l'historique de fonctionnement de l'appareil. Ce journal est un précieux outil de diagnostic pour les techniciens de maintenance. En analysant les tendances des conditions de fonctionnement, l'opérateur est à même d'anticiper voire d'éviter les situations problématiques avant qu'elles ne se produisent. Si l'unité ne fonctionne pas correctement au cours des inspections de maintenance, consultez la section « Diagnostic et dépannage » du présent manuel. Un entretien approprié des vannes de service est nécessaire. Utilisez une clé pour écrou en guise d'appui comme indiqué à la Figure lors du desserrage ou du serrage du chapeau de la vanne de service.

Figure 23 - Entretien des vannes de service



Entretien hebdomadaire

Faites fonctionner l'unité pendant 30 minutes ; vérifiez les conditions de fonctionnement et effectuez les procédures ci-dessous une fois que le système est stabilisé :

- Vérifiez la pression TD7 pour les échangeurs d'eau glacée/chaude et l'huile intermédiaire.
Remarque : les pressions sont indiquées sur la base du niveau de la mer.
- Inspectez l'intégralité du système afin de repérer des conditions inhabituelles ou vérifier l'absence de poussières et de débris dans les batteries du condenseur. Si les batteries sont encrassées, consultez la section relative au nettoyage de la batterie.

Vérifiez les regards de la vanne de détente électronique.

Remarque : la vanne de détente électronique est actionnée fermée à l'arrêt de l'unité et si l'unité est désactivée, le fluide frigorigène ne circule pas dans les regards. Vous constaterez la présence de fluide frigorigène uniquement lorsqu'un circuit est en fonctionnement.

Le fluide frigorigène visible à travers les regards doit être limpide. La présence de bulles dans le fluide frigorigène indique une faible charge de fluide frigorigène ou une perte de charge excessive dans la ligne liquide.

Dans certains cas, il est possible d'identifier un étranglement de la conduite grâce à la différence de température significative

de part et d'autre de cet étranglement. La formation de gel est alors souvent observée en ce point de la conduite de liquide. La charge de fluide frigorigène préconisée est indiquée sur la plaque signalétique.

REMARQUE : l'observation d'un fluide frigorigène limpide à travers le regard ne suffit pas à indiquer que la charge est appropriée. Assurez-vous également que le système n'est pas en surchauffe ou en surfusion et contrôlez les pressions de fonctionnement de l'unité.

REMARQUE : n'utilisez que des ensembles de jauge de collecte conçus pour être utilisés avec le fluide frigorigène R410A. Utilisez uniquement des systèmes de récupération et des cylindres résistants à la forte pression du fluide frigorigène R410A et de l'huile POE.

REMARQUE : le fluide R410A doit être chargé sous forme liquide.

Vérifiez la surchauffe du système, le sous-refroidissement, la chute de température de l'échangeur à eau froide/chaude (Delta-T), les débits d'eau, les températures d'approche, la surchauffe de refoulement du compresseur et le RLA du compresseur.

Les conditions normales de fonctionnement sont :

Tableau 12 - Approches/pressions types

	Mode froid	Mode pompe à chaleur	Mode récupération de chaleur
Température de l'air type	35 °C	7 °C	peu importe
Température de sortie type	7 °C	45 °C	7 / 45 °C
Approche d'aspiration	3 à 5 K	8 à 12 K	3 à 5 K
« Approche de refoulement avec : - Env. 5K eau delta T - Env. 10K eau Delta T	"14 à 20 K"	« 0 à 2K -3 à -1 K »	« 0 à 2K -3 à -1 K »
Surchauffe aspiration du compresseur	5 à 6 K		
Sous-refroidissement du liquide du détendeur	4 à 6 K		
Ouverture du détendeur	55 à 65 %	50 à 60 %	60 à 70 %

Remarque : la CMAF est commune avec les vannes de service, assurez-vous de leur réouverture (élément 12 dans le schéma du système de fluide frigorigène et le schéma du circuit d'huile de lubrification) après le transfert du fluide frigorigène.

Remarque : si la surchauffe est instable, contrôlez le capteur de température d'aspiration. Le capteur de la température d'aspiration doit être correctement introduit dans le puits et de la graisse thermique doit être utilisée afin de garantir un bon contact entre le capteur et le puits. Le capteur doit également être enveloppé d'isolant.

Si la pression de fonctionnement et le niveau dans les regards semblent révéler une quantité insuffisante de fluide frigorigène, mesurez la surchauffe et la surfusion du système. Assurez-vous que le purgeur est bien ouvert.

Remarque : si le sous-refroidissement est instable, contrôlez le capteur de température d'aspiration. Le capteur de la température d'aspiration doit être correctement introduit dans le puits et de la graisse thermique doit être utilisée afin de garantir un bon contact entre le capteur et le puits. Le capteur doit également être enveloppé d'isolant.

Si les conditions de fonctionnement indiquent une surcharge de fluide frigorigène, assurez-vous que la vanne de remplissage est bien ouverte, retirez le fluide frigorigène au niveau de la vanne de service de la conduite de liquide.

Laissez le fluide frigorigène s'échapper lentement afin de limiter la perte d'huile. Utilisez un cylindre de récupération du fluide frigorigène et ne déchargez pas le fluide dans l'atmosphère.

ATTENTION! Évitez tout contact direct de la peau avec du fluide frigorigène, sans quoi vous risqueriez de vous exposer à de graves gelures.

Entretien mensuel

1. Procédez à toutes les procédures d'entretien hebdomadaires.
2. Faites tourner manuellement les ventilateurs de condenseur afin de garantir un dégagement approprié autour des ouvertures du carénage de ventilateur.
3. Vérifiez la pompe à eau (option) : faites pivoter manuellement la pompe. Retirez la prise en plastique située au bas du cadre moteur pour purger toute condensation pouvant apparaître dans le moteur.
4. Vérifiez et nettoyez le filtre à air du panneau de commandes (option).
5. En cas de pompe double, assurez-vous qu'il n'y a pas de défaillance du moteur de la pompe.

Remarque : le fonctionnement de la pompe se fera en alternance à chaque nouvelle demande de débit d'eau ou lorsqu'une défaillance de la pompe est détectée.

ATTENTION! Placez tous les sectionneurs électriques en position « OUVERTE » et bloquez-les pour éviter tout risque de blessure ou de mort par électrocution.

Lorsque les panneaux électriques sont ventilés, vous devez changer le filtre de ventilateur.

6. Effectuez toutes les réparations qui s'imposent.

Entretien annuel

1. Procédez à toutes les procédures d'entretien hebdomadaires et mensuelles.
2. Vérifiez le niveau d'huile dans le carter d'huile et la charge en fluide frigorigène lorsque l'unité est arrêtée.

Remarque : il n'est pas nécessaire d'effectuer de changement d'huile périodique. Analysez l'huile pour déterminer son état.

1. Demandez à TRANE ou à un laboratoire qualifié d'analyser l'huile du compresseur en vue de déterminer le taux d'humidité et l'acidité du système. Cette analyse est un outil de diagnostic particulièrement utile.

Contactez une société d'entretien qualifiée pour vérifier l'absence de fuite de l'unité, les contrôles de fonctionnement et de sécurité et pour vérifier l'absence de détériorations sur les composants électriques

Vérifiez l'absence de fuites et de détériorations sur tous les éléments des tuyauteries. Nettoyez tous les filtres à eau.

REMARQUE : Si l'échangeur à eau glacée/chaude de l'unité est vidangé de son eau, le réchauffeur de la protection antigèle doit être mis hors tension. S'il n'est pas désactivé, il peut griller.

Nettoyez et repeignez toute zone présentant des signes de corrosion.

Nettoyez les batteries du condenseur.

Vérifiez et serrez tous les raccordements électriques si nécessaire.

ATTENTION ! L'observation d'un fluide frigorigène limpide à travers le regard ne suffit pas à indiquer que la charge est appropriée. Procédez également à la vérification des autres conditions de fonctionnement du système.

ATTENTION! Placez tous les sectionneurs électriques en position « Ouverte » et bloquez-les pour éviter tout risque de blessure ou de mort par électrocution.

Nettoyez les ventilateurs de condenseur. Vérifiez les ventilateurs afin de vous assurer du bon dégagement dans les ouvertures du carénage de ventilateur et garantir l'absence d'un mauvais alignement de l'arbre du moteur et de vibrations, de bruit ou de jeu anormaux.

Contrôle des émissions de fluide frigorigène

La conservation et la réduction des émissions peuvent être réalisées en suivant les procédures de fonctionnement, de maintenance et d'entretien recommandées par Trane, en portant une attention toute particulière aux points suivants :

1. Tout fluide frigorigène utilisé dans un équipement de conditionnement de l'air ou de réfrigération doit être récupéré et/ou recyclé ou traité (récupéré) en vue d'une réutilisation. Ne relâchez jamais aucun fluide frigorigène dans l'atmosphère.
2. Déterminez toujours les dispositions de recyclage ou de récupération applicables au fluide frigorigène récupéré avant de choisir et de mettre en œuvre une méthode d'élimination.
3. Utilisez des récipients d'isolement homologués et correspondant aux normes de sécurité. Respectez toutes les normes applicables en matière de transport lors de l'expédition des conteneurs de fluide frigorigène.
4. Afin de minimiser les émissions lors de la récupération du fluide frigorigène, utilisez un équipement de recyclage. Essayez systématiquement d'utiliser les méthodes nécessitant le vide le moins poussé pour la récupération et la condensation du fluide frigorigène dans le récipient d'isolement.
5. Privilégiez les méthodes de nettoyage du système de réfrigération qui utilisent des filtres et des déshydrateurs. N'utilisez pas de solvants ayant un effet appauvrissant sur la couche d'ozone. Éliminez le matériel usagé selon les normes en vigueur en la matière.
6. Entretenez avec un soin tout particulier tous les équipements directement utilisés pour les tâches d'entretien du système de réfrigération, tel que les manomètres, les tuyaux, les pompes à vide et les équipements de recyclage.
7. Tenez-vous informé des améliorations de l'unité, des fluides frigorigènes de conversion, de la compatibilité des pièces et des recommandations du fabricant qui permettent de réduire les émissions de fluides frigorigènes et d'augmenter l'efficacité de fonctionnement de l'équipement.



8. Suivez les directives spécifiques des fabricants pour l'amélioration des systèmes existants.
9. Afin de contribuer à réduire les émissions générant de l'énergie, cherchez en permanence à améliorer les performances de l'équipement en perfectionnant l'entretien et en effectuant des opérations permettant de préserver les ressources énergétiques

Gestion des charges d'huile et de fluide frigorigène

Une charge d'huile et de fluide frigorigène appropriée est une caractéristique fondamentale pour le bon fonctionnement, les performances de l'unité et la protection de l'environnement. Seul le personnel formé et agréé est autorisé à réaliser les opérations d'entretien sur l'unité.

Quelques symptômes d'une unité dont la charge de fluide frigorigène est insuffisante :

- Températures d'approche de l'évaporateur supérieures à la normale (température de la sortie d'eau - température de saturation de l'évaporateur). Si la charge de fluide frigorigène est correcte, la température d'approche est de 4 °C. Ces valeurs sont données pour les unités fonctionnant à pleine charge et avec de l'eau sans antigel
- Limite de basse température du fluide frigorigène de l'évaporateur
- Diagnostic relatif au point de coupure de basse température du fluide frigorigène
- Détendeur complètement ouvert
- Sifflement en provenance de la ligne de liquide (du fait de la vitesse élevée du débit de vapeur)
- Perte de charge du condenseur à batterie élevée
- Le purgeur du récepteur reste ouvert

Quelques symptômes d'une unité dont la charge de fluide frigorigène est excessive :

- Limite pression condenseur
- Diagnostic de coupure pour cause de pression élevée,
- Nombre de ventilateurs en fonctionnement supérieur à la normale
- Contrôle irrégulier des ventilateurs
- Puissance du compresseur supérieure à la normale
- La vanne de remplissage du récepteur reste ouverte

Quelques symptômes d'une unité dont la charge d'huile est excessive

- Températures d'approche de l'évaporateur supérieures à la normale (Température de la sortie d'eau - Température de saturation de l'évaporateur)
- Limite de basse température du fluide frigorigène de l'évaporateur
- Diagnostic relatif au point de coupure de basse température du fluide frigorigène
- Faible puissance de l'unité
- Niveau d'huile élevé du carter d'huile après un arrêt normal
- Température de refoulement du compresseur basse

Quelques symptômes d'une unité dont la charge d'huile est insuffisante

- Compresseurs grippés ou soudés
- Niveau d'huile bas dans le carter d'huile après un arrêt normal

Informations d'entretien relatives au compresseur

Raccordements électriques du compresseur

Il est très important de vérifier le câblage des compresseurs DSH utilisés sur l'unité afin de s'assurer de la qualité de la rotation. Ces compresseurs ne supporteraient pas une rotation inversée. Vérifiez le sens de rotation/l'ordre des phases à l'aide d'un compteur de rotations.

Le phasage approprié va dans le sens des aiguilles d'une montre, A-B-C. S'il est mal câblé, un compresseur DSH fera un bruit excessif, ne pompera pas et ne tirera environ que la moitié du courant normal. Il devient également brûlant s'il fonctionne pendant une période prolongée.

Remarque : ne déplacez pas le compresseur pour vérifier son sens de rotation, car un sens de rotation incorrect peut entraîner une défaillance du moteur du compresseur en seulement 4 à 5 secondes !

Niveau d'huile

Pour vérifier le niveau d'huile du compresseur, consultez l'étiquette à côté du regard du compresseur. Le compresseur doit être éteint. Attendez trois minutes. Avec des ensembles double ou triple compresseurs, le niveau d'huile doit s'équilibrer après la mise à l'arrêt. Le niveau d'huile du compresseur ne doit pas être inférieur au bas du regard et ne doit pas dépasser la hauteur du regard. En fonctionnement, chaque compresseur d'un ensemble de deux ou trois compresseurs peut avoir un niveau d'huile différent. Le niveau d'huile peut ne pas être dans le regard, mais il doit être visible à travers le regard.

Remplissage, retrait et capacité de l'huile

Les compresseurs Scroll DHS sont équipés d'une vanne de remplissage d'huile et d'un tube plongeur qui atteint le bas du compresseur. Il peut être utilisé pour ajouter de l'huile dans le compresseur ou en enlever.

Vous devez veiller à éviter que l'humidité ne pénètre dans les systèmes lors de l'ajout d'huile. À noter que l'huile POE utilisée dans ce produit est très hygroscopique et peut facilement absorber et retenir l'humidité. Il est très difficile d'extraire l'humidité de l'huile à vide. À noter également qu'après ouverture d'un conteneur d'huile POE, il est impératif de l'utiliser sans délai.

Utilisez exclusivement de l'huile Trane OIL00057E (3,8 L) ou OIL00058E (18,9 L). Ces huiles sont identiques, mais dans des conteneurs de taille différente. N'optez pas pour d'autres modèles d'huiles POE.

REMARQUE : ne réutilisez jamais de l'huile.

Test de l'huile

Nous conseillons de procéder à une analyse d'huile complète au moins une fois par an auprès du laboratoire Trane spécialement habilité pour analyser l'huile utilisée sur les équipements Trane. Il offre une vue détaillée de l'état du compresseur et du circuit frigorifique, y compris la présence d'eau, de particules d'usure, de viscosité, d'acidité ou de données diélectriques.

Si des conditions d'usure inacceptables se développent, le changement des caractéristiques de l'huile sera évident. Les problèmes mineurs peuvent être détectés et réparés avant qu'ils ne deviennent des problèmes majeurs.

Ligne d'équilibrage de l'huile

Compresseurs Scroll

La ligne d'équilibrage de l'huile est équipée d'un raccord Rotolock pour faciliter le retrait. La valeur de couple de serrage de ce raccord est de 145 N.m. Récupérez la charge de fluide frigorigène du système et vidangez l'huile à un niveau inférieur au raccord de la conduite d'équilibrage d'huile avant de déposer celle-ci. Cette opération doit être effectuée sur les deux compresseurs. Utilisez la vanne de vidange de l'huile sur le compresseur. Si l'huile est vidangée en dessous du niveau du regard de niveau d'huile, il sera en dessous du niveau de la ligne d'égalisation d'huile. Pressurisez la partie basse du compresseur avec de l'azote pour faciliter la vidange de l'huile. Une pression de 70 kPa est requise.

Restricteurs d'aspiration sur les ensembles de double ou triple compresseurs

Comme pour la plupart des ensembles de double ou triple compresseurs de différentes tailles, il convient d'utiliser un restricteur sur la conduite d'aspiration d'un ou plusieurs compresseurs afin d'équilibrer le niveau d'huile lors du fonctionnement des compresseurs.

Remplacement d'un compresseur

Si un compresseur de l'unité est en panne, procédez comme suit pour le remplacer :

Chaque compresseur possède des œillets de levage. Il est nécessaire d'utiliser les deux œillets de levage pour soulever le compresseur défaillant. **NE SOULEVEZ PAS LE COMPRESSEUR AVEC UN SEUL ŒILLET DE LEVAGE.** Utilisation

des techniques de levage appropriées, un palonnier et soulevez les deux compresseurs simultanément.

Lorsqu'un compresseur subit une panne mécanique, il est nécessaire de changer l'huile du compresseur restant, de même que le filtre déshydrateur de la ligne de liquide. Lorsqu'un compresseur subit une panne électrique, il est nécessaire de changer l'huile du compresseur restant, de remplacer le filtre déshydrateur de la ligne liquide et d'ajouter un filtre déshydrateur d'aspiration avec système de nettoyage intégré.

Remarque : Ne pas modifier les tuyaux de fluide frigorigène sous peine de nuire à la lubrification du compresseur.

Temps d'ouverture du système frigorifique

Les unités utilisent de l'huile POE. Par conséquent, le délai d'ouverture du système frigorifique doit être maintenu au minimum. La procédure suivante est recommandée :

- Ne déballez pas de nouveau compresseur tant que vous n'êtes pas prêt à l'installer dans l'unité. Le temps d'ouverture maximal du système dépend des conditions ambiantes, mais ne doit pas dépasser une heure.

- Branchez la ligne frigorifique ouverte pour réduire l'absorption d'humidité. Toujours remplacer le filtre déshydrateur de la ligne de liquide.
- Évacuez le système jusqu'à 500 microns maximum. Ne laissez pas les conteneurs d'huile POE ouverts à l'air libre. Fermez-les toujours hermétiquement.

Panne mécanique d'un compresseur

Remplacez le ou les compresseurs en panne et changez l'huile des compresseurs restants, ainsi que le filtre déshydrateur de la conduite de liquide.

Panne électrique d'un compresseur

Remplacez le compresseur en panne et remplacez l'huile des autres compresseurs. Ajoutez également un filtre d'aspiration avec système de nettoyage intégré et remplacez le filtre déshydrateur de la conduite de liquide.

Remplacez les filtres jusqu'à ce que les tests démontrent que l'huile n'est pas acide. Reportez-vous à « Test de l'huile ».

Test de l'isolation du moteur du compresseur

L'isolation du moteur du compresseur détermine l'intégrité électrique de l'isolation des enroulements du moteur du compresseur. Utilisez un testeur de 500 volts. Une lecture inférieure à 1 mégohm est acceptable et 1 000 ohms par NPV sont requis pour démarrer le compresseur en toute sécurité.

Déséquilibre du courant du compresseur

Du fait de la conception du moteur, un déséquilibre de courant normal peut être de 4 à 15% avec une tension équilibrée. Chaque phase doit présenter une résistance de 0,3 à 1,0 ohm et une différence maximale de 7 % par rapport aux deux autres phases. La résistance de phase à la terre doit être infinie.

REMARQUE : le déséquilibre de tension acceptable maximal est de 2%.

Bornier électrique du compresseur

Veillez à protéger le bornier lors du débrasage ou du brasage des raccords de tuyauterie de fluide frigorigène du compresseur.

Réchauffeurs de carter d'huile de compresseur

Les résistances de carter d'huile de compresseur doivent être maintenues sous tension pendant au moins huit heures avant de démarrer l'unité. Cette opération est indispensable pour séparer, sous l'effet de la chaleur, le fluide frigorigène et l'huile avant le démarrage. La température ambiante ne constitue pas un facteur et les réchauffeurs de carter d'huile doivent toujours être alimentés avant le démarrage.

Tuyauterie de fluide frigorigène

Les raccords et tuyauteries de décharge et d'aspiration du compresseur sont en acier plaqué cuivre pour faciliter le brasage. En général, la tuyauterie est réutilisable.

Si ce n'est pas le cas, commandez les pièces de remplacement appropriées. Coupez tous les tubes à l'aide d'un coupe-tube pour éviter que des copeaux de cuivre ne pénètrent dans le système. Coupez les tubes dans la longueur du tuyau une fois que le compresseur est dessoudé. Il est ensuite possible de réinstaller la ligne par couplage d'effort et brasage.

REMARQUE : la configuration de la ligne d'aspiration du compresseur ne doit en aucun cas être modifiée. Une telle modification compromettra le retour de l'huile vers le ou les compresseurs.

Entretien de la pompe intégrée

Entretien de la pompe à eau

ATTENTION! Avant toute intervention sur la pompe, assurez-vous que l'alimentation a bien été éteinte et qu'elle ne peut pas être rallumée accidentellement.

ATTENTION ! Les œillets de levage du moteur sont adaptés uniquement au poids du moteur. Vous ne pouvez pas transporter la pompe à l'aide des œillets de levage du moteur.

Il est important de conserver le moteur en état de propreté afin de garantir un refroidissement adéquat du moteur. Si la pompe est installée dans un environnement poussiéreux, elle doit être régulièrement nettoyée et inspectée. Prenez la classe du boîtier du moteur en compte au moment du nettoyage.

Si la boucle d'eau doit être vidée pendant une période de gel, la pompe doit être vidée afin d'éviter son endommagement. Retirez le remplissage et les bouchons. Ne remettez pas les bouchons en place jusqu'à ce que la pompe soit en fonctionnement.

Lubrification

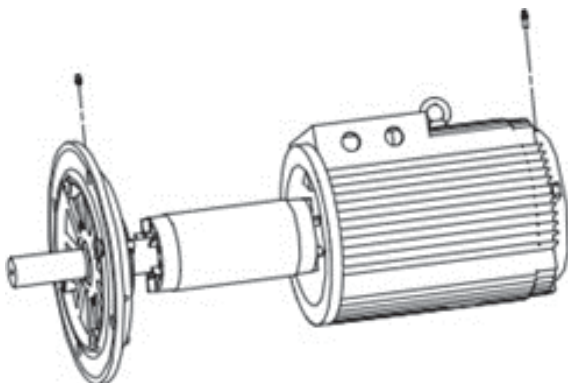
Les roulements des moteurs des pompes à eau chaude sont graissés à vie et ne nécessitent aucune lubrification. C'est également le cas des roulements du moteur des pompes à eau glacée 5,5 kW et 7,5 kW. Un bruit de roulement croissant et des vibrations excessives indiquent une usure du roulement. Le roulement ou le moteur dans son intégralité doit être remplacé.

Les roulements des moteurs de pompe à eau glacée 11 kW et plus doivent être graissés toutes les 4 000 heures ou lors d'un entretien annuel. La quantité de graisse requise est de 10 g par roulement. Le moteur doit fonctionner pendant la lubrification. Utilisez de la graisse à base de lithium.

Le joint d'arbre de pompe ne nécessite pas d'entretien spécial. Un contrôle visuel est toutefois requis. Si une fuite est visible, le joint doit être remplacé.

Pour plus d'informations sur l'entretien de la pompe, veuillez consulter le site web du fournisseur de pompe.

Figure 24 - Roulements du moteur



Entretien de l'échangeur

Entretien du condenseur à batterie

Nettoyez les batteries du condenseur au moins une fois par an, voire plus fréquemment si l'unité est utilisée dans un environnement « sale ». Une batterie de condenseur propre aide à préserver le rendement de l'unité. Suivez les instructions du fabricant du produit de nettoyage pour éviter d'endommager les batteries de condenseur.

Supprimez toute la phrase «Protection de la batterie en époxy noire (option).

Il est recommandé de nettoyer les batteries au démarrage de l'unité et régulièrement pour obtenir une protection optimale et prolonger la durée de vie des batteries de condenseur. Pour nettoyer les batteries de condenseur, utilisez une brosse non abrasive et un pulvérisateur de type pulvérisateur de jardinage ou haute pression. L'utilisation d'un détergent de haute qualité comme le détergent pour batterie Trane est recommandée.

Remarque : si le mélange de détergent est fortement alcalin (valeur de pH supérieure à 8,5), un inhibiteur doit être ajouté.

Entretien BPHE

L'unité utilise des échangeurs de chaleur à plaques brasées (BPHE) avec un commutateur de débit installé en usine qui est positionné sur le tuyau d'arrivée d'eau. Les entrées de l'échangeur comprend également une crépine à eau en option, qui doit être maintenue en place pour éviter que des débris ne pénètrent dans les plaques.

Remarque : l'entretien de la crépine est primordiale pour garantir le bon fonctionnement et la fiabilité. Toute particule supérieure à 1,6 mm pénétrant dans le BPHE peut causer de graves dommages, nécessitant un remplacement de l'échangeur.

Les échangeurs BPHE sont difficiles à nettoyer s'ils sont obstrués par des débris. Un échangeur BPHE obstrué se caractérise par une aspiration « mouillée » du fait du manque d'échange de chaleur, une perte du contrôle de la surchauffe, une surchauffe de décharge inférieure à 35 K, la dilution et/ou l'inanition de l'huile du compresseur et une panne prématurée du compresseur.

Remplacement du BPHE

Si les échangeurs d'eau glacée / chaude BPHE doivent être remplacés, il est très important que le nouvel échangeur soit remplacé correctement et avec les bons raccords de tuyauterie de fluide frigorigène et d'eau. Le raccord du fluide frigorigène liquide se trouve au bas de l'échangeur et le raccordement de sortie du fluide frigorigène gazeux est en haut de l'échangeur, et les deux sont sur la même face. Faites particulièrement attention car ce sont des circuits doubles. Évitez les circuits croisés lors de l'installation d'un nouvel échangeur.

Fiche d'enregistrement et de contrôle

La fiche de contrôle de l'opérateur est fournie pour être utilisée correctement, afin de vérifier l'achèvement de l'installation avant la planification du démarrage de l'unité Trane et pour s'y référer au cours du démarrage de celle-ci.

Fiche de contrôle de l'opérateur								
Pompe à chaleur polyvalente 4 tubes Sintesis™ Balance CMAF avec contrôleur Tracer Symbio™ 800 - Tracer AdaptiView Rapports - Journal								
	Démarrage		15 minutes		30 minutes		1 heure	
	Circuit 1	Circuit 2	Circuit 1	Circuit 2	Circuit 1	Circuit 2	Circuit 1	Circuit 2
Mode de fonctionnement du circuit (Pompe de refroidissement / Pompe à chaleur / Récupération de chaleur)								
Ouverture du détendeur (%)								
Condenseur à batterie								
Température extérieure								
Débit d'air (%)								
Collecteur de compresseur								
Température d'aspiration saturée (°C)								
Température de refoulement saturée (°C)								
Température de refoulement (°C)								
Point de consigne de surchauffe d'aspiration active (°C)								
Surchauffe d'aspiration (°C)								
État de service du compresseur n°1								
État de service du compresseur n°2								
État de service du compresseur n°3								
Échangeur à eau glacée								
Point de consigne d'eau glacée actif								
Température d'entrée d'eau								
Température de sortie d'eau								
État débit eau								
Température d'approche (°C)								
Échangeur à eau chaude								
Point de consigne actif d'eau chaude								
Température d'entrée d'eau								
Température de sortie d'eau								
État débit eau								
Pression de fluide frigorigène (kPa)								
Température d'approche (°C)								
Récepteur								
Température du liquide saturé								
Point de consigne de sous-refroidissement actif (°C)								
Sous-refroidissement (°C)								
Ouverture du purgeur (%)								

Ouverture de la vanne de remplissage (%)									
------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Date :
Technicien :
Propriétaire :

Périodicité recommandée pour l'entretien de routine

Preuve de notre engagement envers nos clients, nous avons créé un vaste réseau de services formé de techniciens expérimentés et agréés. Chez Trane, nous offrons tous les avantages d'un service après-vente fabricant et nous nous engageons à fournir un service client efficace.

Year	Commissioning	Inspection visit	Seasonal shut down	Seasonal start up	Oil analysis (2)	Vibration analysis (3)	Annual maintenance	Preventive maintenance	Tube analysis (1)	Compressor R'newal (4)
1	x	x	x	x		x		xxx		
2			x	x	x		x	xxx		
3			x	x	x		x	xxx		
4			x	x	x		x	xxx		
5			x	x	x	x	x	xxx	x	
6			x	x	x	x	x	xxx		
7			x	x	x	x	x	xxx		
8			x	x	x	x	x	xxx		
9			x	x	x	x	x	xxx		
10			x	x	x	x	x	xxx	x	
over 10			every year	every year	every year (2)	x	every year	every 3 year	every 3 years	40000 h

Ce calendrier est applicable aux unités fonctionnant en conditions normales sur une moyenne de 4 000 heures par an. En cas de conditions de fonctionnement anormalement extrêmes, un calendrier individuel doit être élaboré pour l'unité concernée.

- (1) En cas d'eau agressive, une analyse des tubes est nécessaire. Ne s'applique aux condenseurs que sur les unités refroidies par eau.
- (2) Calendrier défini par le précédent résultat d'analyse ou au minimum une fois par an.
- (3) Année 1 pour définir l'équipement de référence. Année suivante basée sur les résultats de l'analyse d'huile ou calendrier défini en fonction de l'analyse vibratoire.
- (4) Recommandé toutes les 40 000 heures de service ou pour l'équivalent de 100 000 heures de fonctionnement, selon la première éventualité. Ce calendrier dépend également des résultats de l'analyse d'huile / l'analyse vibratoire.

Le démarrage et l'arrêt saisonniers sont principalement recommandés pour la climatisation de confort. En outre, l'entretien annuel et l'entretien préventif sont principalement recommandés pour l'application de processus.

Services supplémentaires

Analyse d'huile

L'analyse d'huile Trane constitue un outil de prévention servant à détecter les problèmes mineurs, avant qu'ils prennent des proportions considérables. Cette démarche réduit aussi les temps de détection des défaillances et permet d'établir un calendrier approprié pour les opérations d'entretien. Les purges d'huile peuvent être réduites de moitié et entraînent, au final, une réduction des coûts d'exploitation et de l'impact environnemental.

Analyse de vibrations

Une analyse vibratoire est nécessaire lorsque l'analyse d'huile révèle la présence d'une usure indiquant l'imminence d'une possible rupture de palier ou panne de moteur. L'analyse d'huile de Trane peut identifier le type de particules métalliques dans l'huile, indiquant ainsi clairement, en association avec l'analyse vibratoire, les composants défaillants.

L'analyse vibratoire doit être réalisée régulièrement pour construire une courbe de tendance vibratoire des équipements et éviter les arrêts de production et les coûts imprévus.

Mise à jour du système

Ce service est un service de conseil. Une modernisation de votre équipement améliorera la fiabilité de l'unité et pourra réduire les coûts de fonctionnement grâce à l'optimisation des commandes. Une liste des solutions/recommandations concernant le système sera expliquée au client. La mise à niveau réelle du système sera facturée séparément.

Traitement de l'eau

Ce service fournit tous les produits chimiques nécessaires pour le traitement approprié de chaque circuit d'eau pour la période définie.

Les contrôles sont effectués aux intervalles convenus et Trane remet un rapport écrit au client après chaque contrôle.

Ces rapports signalent toute trace de corrosion, de tartre ou d'algues présente dans le système

Analyse du fluide frigorigène

Ce service consiste en une analyse approfondie de la contamination et une solution de mise à niveau.

Il est recommandé d'effectuer cette analyse tous les six mois.

Entretien annuel de la tour de refroidissement

Ce service englobe le contrôle et l'entretien de la tour de refroidissement, au minimum une fois par an.

Il comprend la vérification du moteur.

Astreinte de 24 heures

Ce service comprend les appels d'urgence en-dehors des horaires de bureau.

Il est disponible uniquement dans le cadre d'un Contrat d'entretien, le cas échéant

Contrats Trane Select

Les contrats Trane Select sont des programmes spécifiquement conçus pour vos besoins, vos activités et vos applications. Ils offrent quatre niveaux de garantie différents. Des programmes d'entretien préventif jusqu'aux solutions les plus complètes, vous avez la possibilité de choisir l'offre qui correspond le mieux à vos besoins.

Garantie de 5 ans du moteur-compresseur

Ce service offre une garantie de 5 ans pour les pièces et la main-d'œuvre, pour le moteur-compresseur uniquement.

Ce service est disponible uniquement pour les unités couvertes par un contrat d'entretien de 5 ans.

Amélioration énergétique

Avec Trane Building Advantage, vous pouvez désormais explorer de nouvelles opportunités pour optimiser le rendement énergétique de votre système, et générer ainsi des économies immédiates. Les solutions de gestion de l'énergie ne se cantonnent pas aux systèmes ou aux immeubles neufs. Trane Building Advantage propose des solutions conçues pour donner accès aux économies d'énergie avec votre système existant.

Trane - par Trane Technologies (NYSE:TT), un innovateur mondial en matière de climat - crée des environnements intérieurs confortables et écoénergétiques pour des applications commerciales et résidentielles. Pour plus d'informations, rendez-vous sur trane.com ou tranetechnologies.com.

Trane poursuit une politique de constante amélioration de ses produits et se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques et la conception desdits produits. Nous nous engageons à promouvoir des techniques d'impression respectueuses de l'environnement.