REFPLUS®

MANUEL D'INSTALLATION, D'OPÉRATION ET D'ENTRETIEN

GROUPES COMPRESSEUR-CONDENSEUR

R9

REFPLUS

TABLE DES MATIÈRES

1. MESURES DE SÉCURITÉ 4
2. INTRODUCTION 4
3. DESCRIPTION DU PRODUIT 4
4. NOMENCLATURE 5
5. MANIPULATION ET LEVAGE 6
6. INSTALLATION 8
- 6.1 INSPECTION COMPLÈTE DE PRÉ-INSTALLATION 8
- 6.2 EMPLACEMENT DE L'INSTALLATION 8
- 6.3 CONDENSEURS À DISTANCE REFROIDIS À L'EAU ET REFROIDIS À L'AIR 11
- 6.4 FILAGE DE L'APPAREIL 12
- 6.5 TUYAUTERIE DE RÉFRIGÉRATION 12
- 6.6 RÈGLES DE BASE ET DIMENSIONNEMENT DE LA TUYAUTERIE 13
- 6.7 VÉLOCITÉ RECOMMANDÉE POUR UN BON RETOUR D'HUILE (HUILE POLYOLESTER AVEC HYDROFLUOROCARBURE- FPM (M/S) 14
- 6.8 TUYAUTERIE DE LIQUIDE 16
- 6.9 REFOULEMENT ET TUYAUTERIE DE GAZ CHAUD POUR INSTALLATIONS AVEC CONDENSEUR À DISTANCE 16
- 6.10 TUYAUTERIE DE DRAINAGE DU CONDENSAT 17
- 6.11 TEST DE FUITE ET ÉVACUATION 17

7. OPÉRATION - SOUPAPES DE RÉFRIGÉRATION ET CONTRÔLES 17
- 7.1 SYSTÈME EXTÉRIEUR REFROIDI À L'AIR 17
- 7.2 SYSTÈME REFROIDI À L'EAU 18
- 7.3 SYSTÈME AVEC CONTRÔLES MÉCANIQUES 18
- 7.4 CONTRÔLE OPTIONNEL DE LA VITESSE DES VENTILATEURS 18
- 7.5 CYCLAGE DES VENTILATEURS 18
- 7.6 MINUTERIE DE DÉLAI DE DÉPART DU PREMIER VENTILATEUR ET/OU DE DÉLAI DE COMPRESSEUR POUR LES APPLICATIONS À TRÈS BASSE TEMPÉRATURE AMBIANTE 19
- 7.7 AJUSTEMENTS DES PRESSIONS 19
- 7.8 EXIGENCE EN INJECTION DE LIQUIDE À BASSE PRESSION D'ASPIRATION (L6) 20
- 7.9 HUILES DE RÉFRIGÉRATION 20
- 7.10 GLISSEMENT DU RÉFRIGÉRANT («GLIDE») 21

8. SÉQUENCE NORMALE DE FONCTIONNEMENT 21
- 8.1 LES APPAREILS RÉGULIERS SONT PROGRAMMÉS POUR EFFECTUER UN CYCLE CONTINU DE MISE À VIDE («PUMP DOWN») 21
- 8.2 MINUTERIE OPTIONNELLE DE DÉGIVRAGE À L'AIR 21
- 8.3 OPTION DE MINUTERIE MÉCANIQUE POUR LE DÉGIVRAGE ÉLECTRIQUE STANDARD. 22
- 8.4 SÉQUENCE DE DÉGIVRAGE 22

9. DÉMARRAGE 23
- 9.1 PRÉPARER LES SYSTÈMES 23
- 9.2 RÉFRIGÉRANT 23
- 9.3 AJOUT D'HUILE 24
- 9.4 COMPRESSEUR SEMI-HERMÉTIQUE 24
- 9.5 HUILE POE RECOMMANDÉE POUR TOUS LES RÉFRIGÉRANTS HFC 24

10. ENTRETIEN 24
- 10.1 VÉRIFICATION DU SYSTÈME 24
- 10.2 INSPECTION 24
- 10.3 ENTRETIEN DES VENTILATEURS 24
- 10.4 NETTOYAGE 25
- 10.5 ENTRETIENS PRÉVENTIFS 26

11. CHARTE DE DÉPANNAGE 27
12. PIÈCES DE REMPLACEMENT 28
FORMULAIRE DE RAPPORT DE DÉMARRAGE 29
DIAGRAMMES ÉLECTRIQUES 31
GARANTIE 35

1. MESURES DE SÉCURITÉ

L'installation, le démarrage et l'entretien d'appareils peuvent représenter un danger causé par la pression des systèmes, les composantes électriques et l'emplacement des appareils (toits, structures élevées, etc.). Seuls des installateurs et mécaniciens de service qualifiés devraient procéder à l'installation, le démarrage, la réparation ou l'entretien de ces équipements.

Lors de travaux effectués sur cette machine, respectez toujours les mesures de sécurité indiquées dans les documents, sur les autocollants et les étiquettes attachés à cet appareil.

Suivez les codes de sécurité. Portez des lunettes et des gants de sécurité. Gardez des chiffons de trempe et un extincteur d'incendie à proximité lors du brasage. Soyez prudent lorsque vous déplacez et montez des appareils lourds. Les unités sont pressurisées en usine avec de l'air sec (point de rosée -40°F/C) ou de l'azote. Soyez vigilant lorsque vous ouvrez le circuit. S'il n'y a aucune pression, vérifiez s'il y a des fuites ou une soupape mal serrée. Travaillez dans un environnement bien aéré lorsque vous utilisez du réfrigérant.

AVERTISSEMENT ! Avant l'installation, toujours s'assurer que l'alimentation principale au système est coupée (OFF). Un choc électrique peut causer des blessures graves et même la mort.

2. INTRODUCTION

Les instructions contenues dans ce document décrivent l'installation, la mise en marche, l'entretien et la réparation des fonctionnalités de réfrigération, de système à air extérieur ou intérieur à air ou à eau et condenseur à distance avec compresseurs hermétiques, semi-hermétiques ou à volute pour des applications à température élevée, moyenne ou basse.

3. DESCRIPTION DU PRODUIT

Chaque groupe compresseur-condenseur Évolution est conçu pour un projet spécifique. Chaque unité inclut un ou plusieurs schémas électriques qui répondent aux exigences du client. Les schémas électriques montrent toutes les composantes, incluant les contrôles et les protections nécessaires.

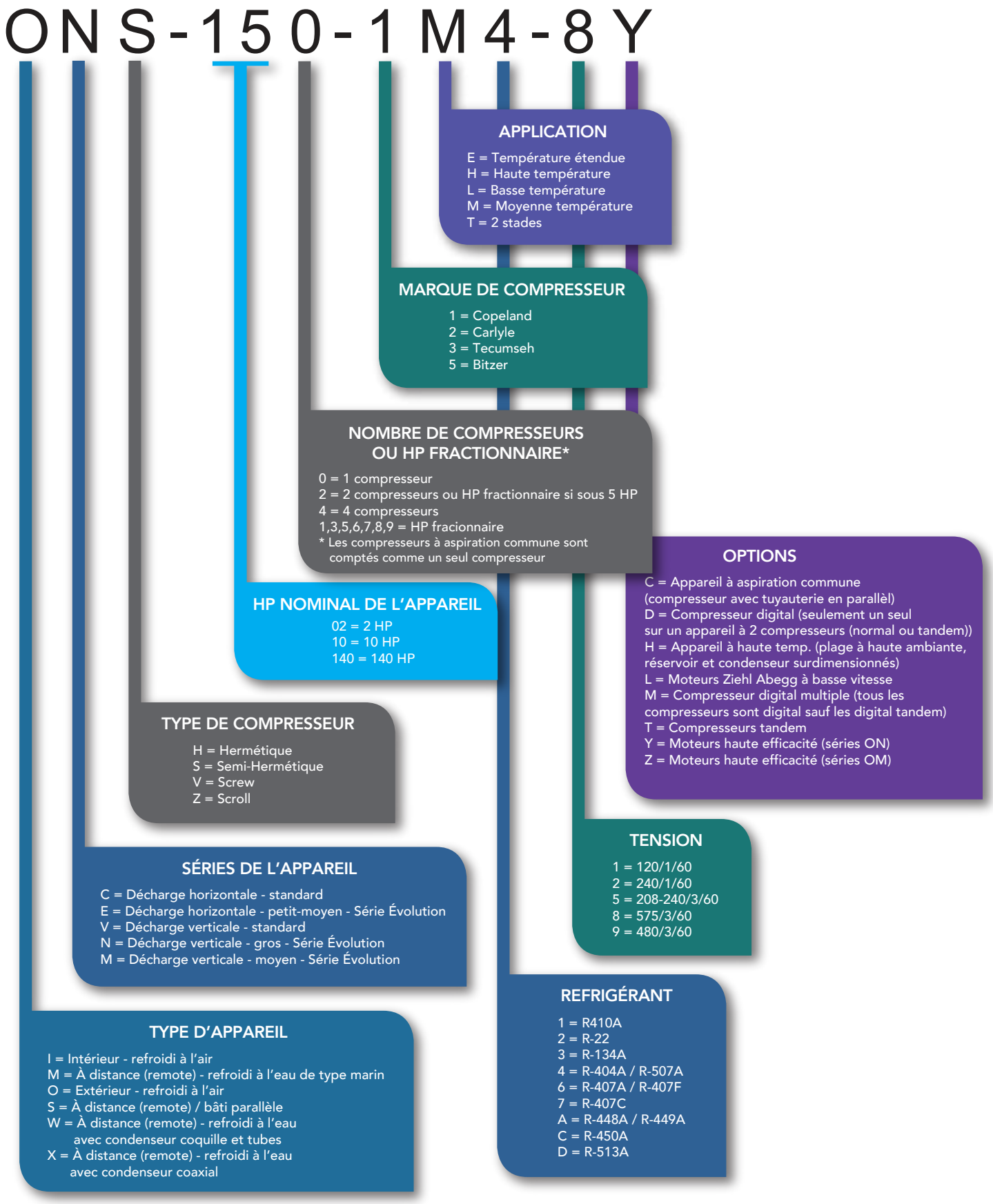
L'appareil peut être livré avec des contrôles mécaniques ou électroniques. Les modèles extérieurs à air avec ventilateurs multiples sont équipés d'un cyclage des ventilateurs commandé par pression. Ce système est offert en option sur les unités intérieures. Des appareils avec ventilateur simple ou multiples peuvent aussi être livrés avec un contrôle de vitesse de ventilateur. Des moteurs ECM optionnels peuvent être fournis pour une vitesse variable ou pour les modèles OE(X) et IE(X) avec une option deux vitesses (50%-100%), pour une économie d'énergie supplémentaire.

Les appareils refroidis au liquide (eau ou glycol) sont disponibles avec condenseurs multi-tubulaire à calandre («Shell & Tube») (compresseurs 1 à 50 HP), coaxial (COAX) ou avec condenseurs optionnels à plaque spéciale munis d'un réservoir séparé (tous les modèles). Des vannes de régulation d'eau («water regulating valve») à deux ou trois voies sont disponibles pour installation sur site ou en usine. Les raccords à pression sont munis d'une tige dépresseur. Des raccords d'accès sont fournis afin de faciliter le branchement et le remplacement des contrôles sans perte de réfrigérant.

Le réservoir fourni (plus de 6" (15 cm) de diamètre intérieur) et le condenseur de type multi-tubulaire à calandre («Shell & Tube») sont certifiés ASME et/ou sont dotés de numéros CRN (pour installation au Canada). Ils sont fournis avec une soupape de sûreté de pression ("pressure relief valve") ajustée à la pression maximale de fonctionnement.

Les appareils avec un petit réservoir (moins de 6" (15 cm) de diamètre intérieur) sont conçus avec une certification cULus ou l'équivalent. Ce type de réservoir est fourni avec des bouchons fusibles.

4. NOMENCLATURE



5. MANIPULATION ET LEVAGE

Il est important de suivre de bonnes pratiques de manipulation et de levage afin de ne pas endommager les appareils. Il est impératif d'avoir sur le chantier tout l'équipement nécessaire afin de manipuler les appareils de façon sécuritaire et efficace. Cette étape doit être bien planifiée.

Au Canada, veuillez suivre les règles provinciales en matière de manipulation et levage d'appareils lourds.

La mauvaise manipulation d'une charge et une erreur de levage peuvent exposer les opérateurs d'appareils de levage ainsi que les autres travailleurs à proximité à des dangers potentiels variés.

Toujours bien fixer les appareils au chariot afin d'empêcher qu'ils ne glissent ou ne basculent.

Chariot élévateur – Le chariot élévateur ne devrait jamais être en contact avec les panneaux en tôle ou les serpentins. L'extrémité où se trouve le compresseur est la partie la plus lourde et devrait faire face au chariot élévateur. S'assurer que les fourches soient rallongées sur toute la longueur de l'appareil et que celles-ci repose contre une section structurelle ou contre le bâtis.

Grue – Le centre de gravité doit être identifié avant de lever l'appareil. Des trous sont prévus pour insérer des tiges ou des crochets afin de le lever. Utiliser des barres d'écartement afin de protéger le boîtier, le serpentin, la boîte électrique, la tuyauterie et le câblage.

La Figure 1 montre la technique idéale pour le levage de petits appareils. La Figure 2 montre la technique recommandée pour un gros appareil. **Ces méthodes de levage sont à titre de référence seulement.** La procédure de levage variera d'une machine à l'autre ainsi que d'un site à l'autre.

La manipulation et le levage d'équipement lourd devraient toujours être fait par des opérateurs d'appareils de levage certifiés.

Figure 1 Levage typique d'un petit appareil

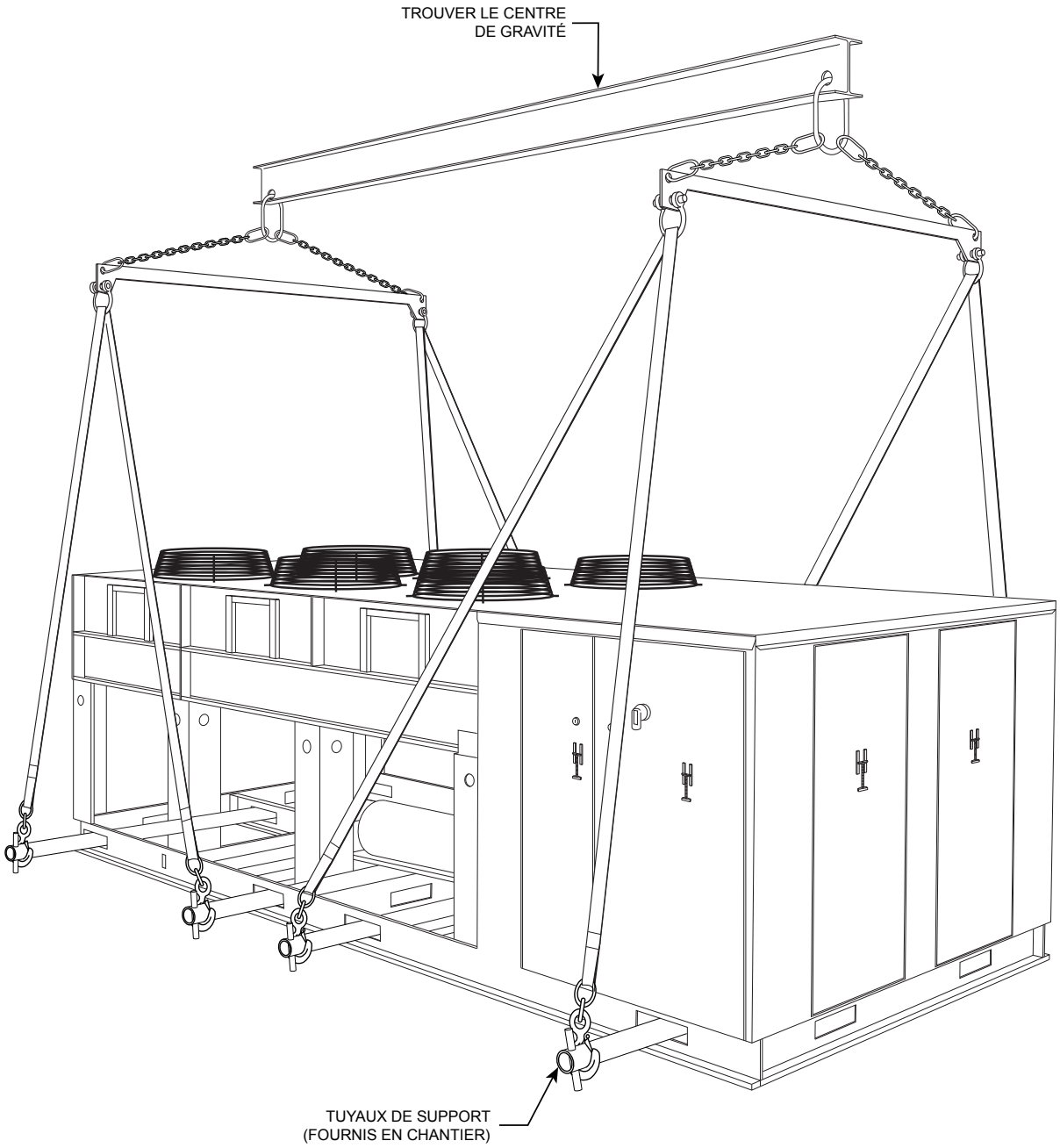


Figure 2 Levage typique d'un gros appareil

6. INSTALLATION

6.1 INSPECTION COMPLÈTE DE PRÉ-INSTALLATION

S'assurer que chaque item se trouve bien sur le connaissement («bill of lading»). Ceci permettra de confirmer que toutes les caisses et boîtes de transport ont été reçues. Inspecter chaque appareil afin de s'assurer que rien n'a été endommagé durant le transport. Certains dommages peuvent être cachés. S'il manque quelque chose ou si une pièce est endommagée, déposer immédiatement une réclamation à la compagnie de transport. Ne pas retourner de l'équipement endommagé sans avoir obtenu l'approbation du fabricant. Une autorisation de retour de marchandise (RMA) doit être obtenue préalablement. Les items retournés sans RMA seront refusés. Vérifier si les exigences électriques qui se trouvent sur la plaque signalétique de l'appareil concordent avec la source de courant disponible.

6.2 EMPLACEMENT DE L'INSTALLATION

Groupe compresseur-condenseur extérieur :
Ces appareils sont installés à l'extérieur, sur le toit ou au sol.

Toujours vérifier la capacité de charge du toit avant d'y installer l'appareil.

Les appareils installés sur le toit doivent être fixés solidement avec des boulons adéquats à un châssis en métal (fournis par le client). Ceci empêchera la machine de bouger. Il est aussi recommandé d'utiliser des coussinets en caoutchouc pour absorber les vibrations et diminuer le bruit.

Le châssis doit être droit et au niveau afin d'assurer le bon fonctionnement de l'appareil.

Les appareils devraient être installés au dessus des murs de soutien, au dessus des couloirs, zones d'entreposage ou zones auxiliaires qui ne sont pas sensibles au bruit et à la vibration. **Installer les groupes compresseur-condenseur dans des endroits où le niveau sonore n'est pas un facteur important.** Ils devraient être installés loin des fenêtres, portes et autres endroits sensibles au bruit.

Lors du choix de l'emplacement, toujours prévoir assez d'espace pour permettre une circulation d'air adéquate et éviter une recirculation de l'air. Les endroits fortement pollués et où l'on retrouve des vapeurs corrosives doivent être évités. Ne pas prévoir d'installation où la sortie d'air d'un appareil pourrait pénétrer dans l'entrée d'air d'un autre. Ne pas positionner un appareil dans un espace restreint où la chaleur pourrait s'accumuler et pénétrer dans un condenseur. Positionner les appareils près de la source de courant électrique et des évaporateurs. L'appareil doit être facilement accessible pour assurer un entretien sécuritaire. Le serpentin vertical du condenseur doit faire face aux vents dominants ou doit être protégé du vent pour éviter une haute pression de condensation.

Si le groupe compresseur-condenseur est installé au sol, celui-ci doit être protégé adéquatement contre les dommages. Une base en béton nivelée de 6" (152 mm) au dessus du sol doit être prévue afin de protéger l'appareil contre les eaux souterraines. Ceci protégera également le serpentin contre le gazon, la saleté et les débris.

Le groupe compresseur-condenseur, la tuyauterie, le serpentin et le sectionneur **ne devraient jamais** être accessibles par des personnes non autorisées. Pour protéger l'équipement contre le sabotage et le vandalisme ainsi que pour protéger les personnes contre les blessures accidentelles, il est fortement recommandé d'installer une clôture de sécurité avec système de verrouillage. Les groupes compresseur-condenseur qui sont accessibles au public se font souvent endommagés, spécialement au serpentin, à la tuyauterie et aux ventilateurs. Protéger votre équipement et appareils entreposés contre les dommages matériels et les torts. Prévenir les accidents et les pertes. L'appareil doit être boulonné à la base de façon sécuritaire. Des composantes anti-vibration fournies par le client peuvent être installées afin de réduire le bruit. Il est aussi important de protéger la tuyauterie contre la vibration.

La Figure 3 jusqu'à la Figure 6 montrent une installation appropriée pour les modèles OE(X), tandis que la Figure 7 à la Figure 9 montrent une installation inadéquate. Pour les modèles OM(X) et ON(X), se référer aux Figure 10 à Figure 13 pour l'installation appropriée.

H = Hauteur totale de l'appareil
W= Largeur totale de l'appareil

Note : Pour les appareils standards, se référer au catalogue de produits pour les dimensions H et W. Pour les appareils qui ne sont pas standards, se référer au dessin d'approbation ou à l'appareil en chantier.

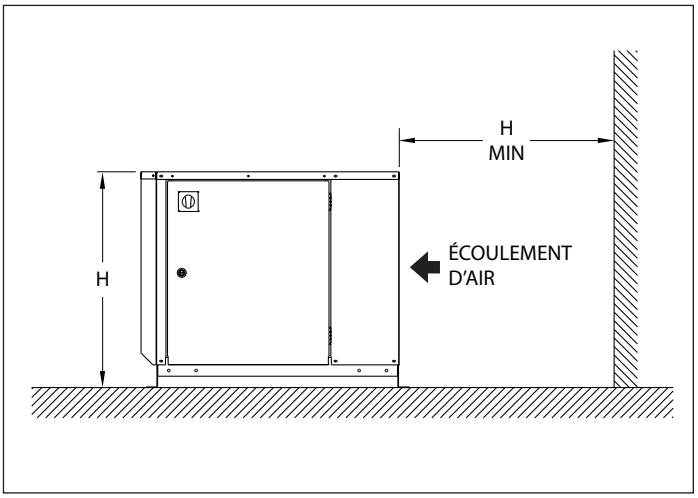


Figure 3 Installation adéquate du OE(X)

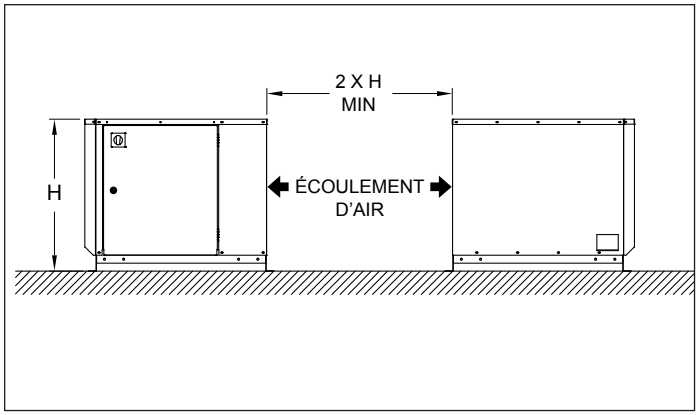


Figure 4 Installation adéquate du OE(X)

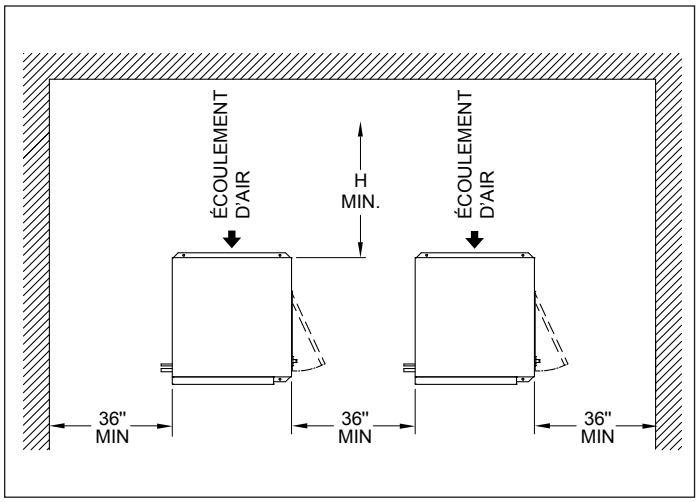


Figure 5 Installation adéquate du OE(X)v

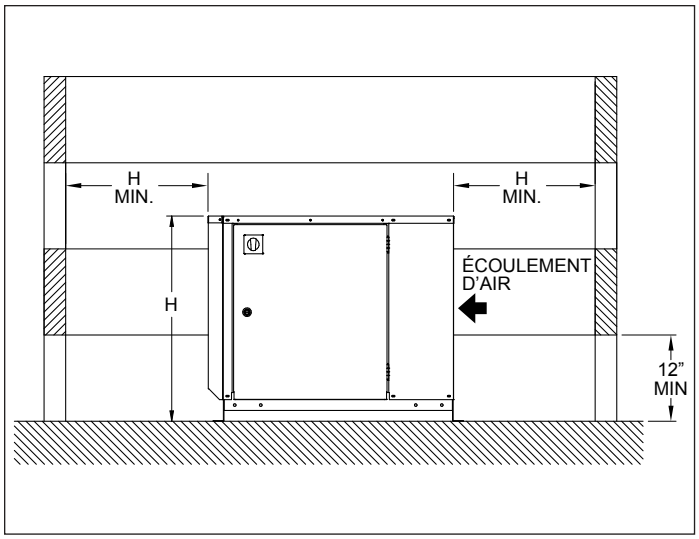


Figure 6 Installation adéquate du OE(X)

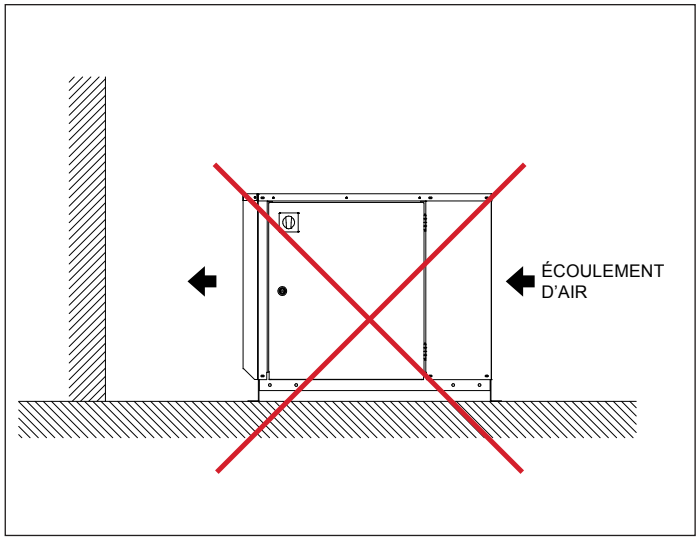


Figure 7 Installation inadéquate du OE(X)

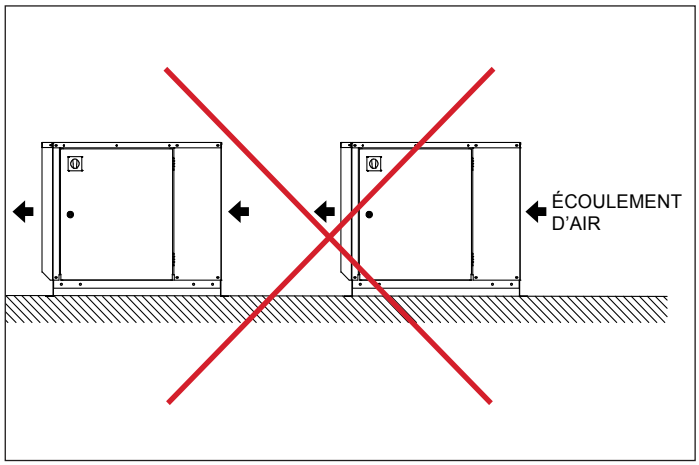


Figure 8 Installation inadéquate du OE(X)

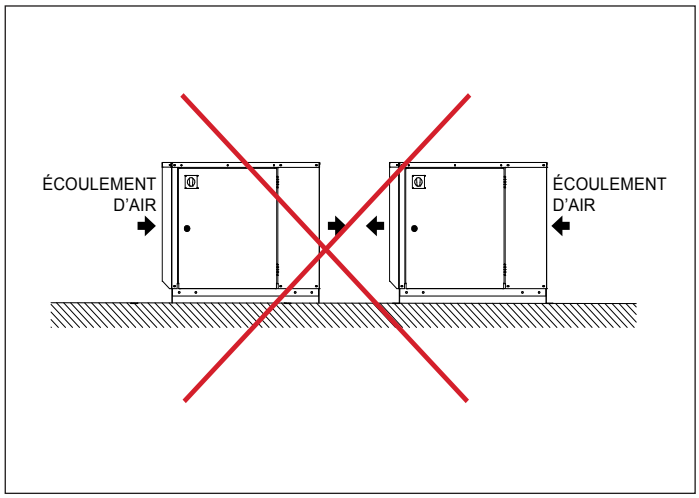


Figure 9 Installation inadéquate du OE(X)

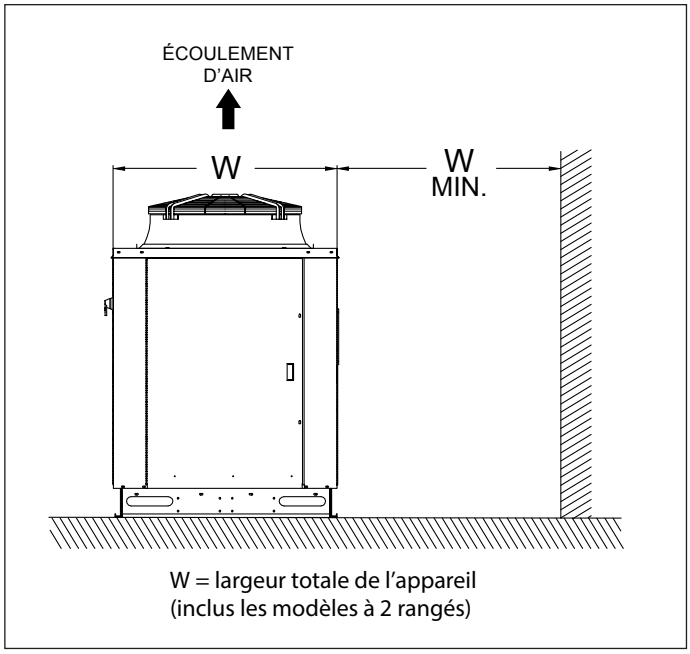


Figure 10 Installation adéquate du OM(X) et ON(X)

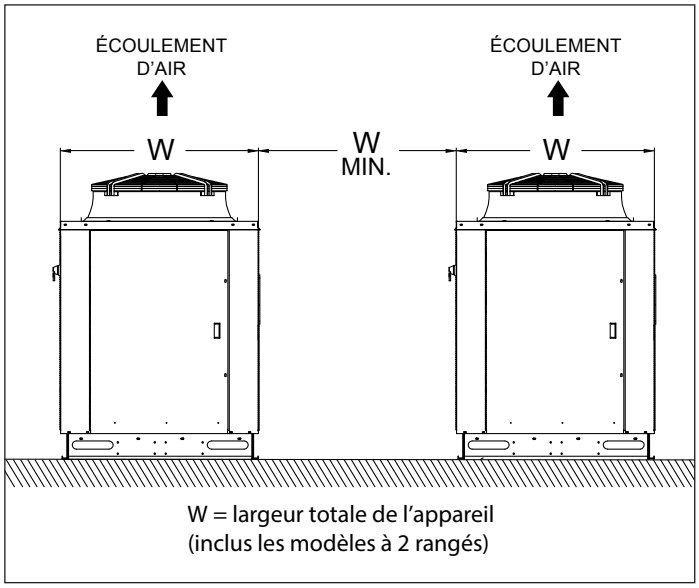


Figure 11 Installation adéquate du OM(X) et ON(X)

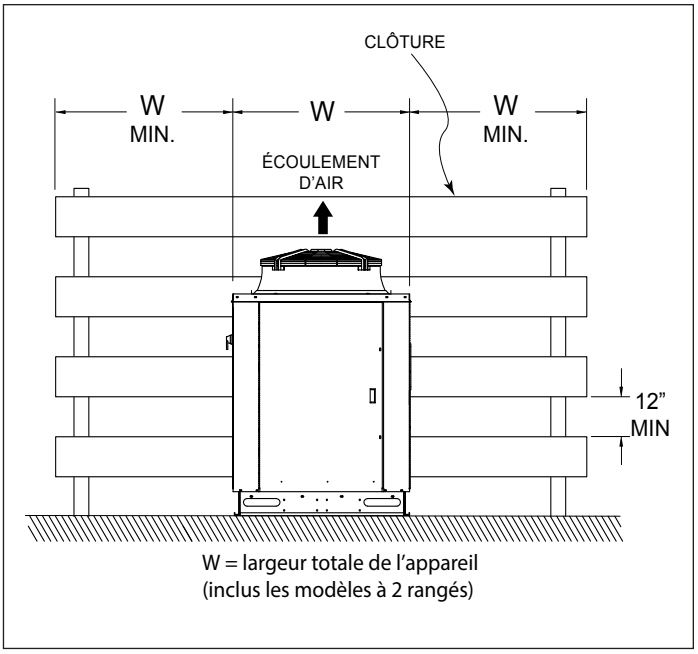


Figure 12 Installation adéquate du OM(X) et ON(X)

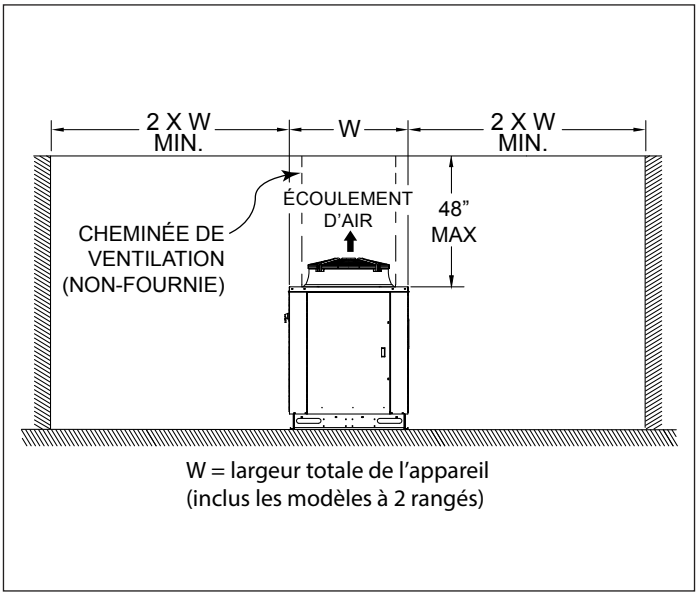


Figure 13 Installation adéquate du OM(X) et ON(X)

Groupe compresseur-condenseur intérieur :

L'appareil doit être alimenté en air extérieur de façon adéquate. Une bonne ventilation est nécessaire afin que l'air à l'intérieur soit évacué à l'extérieur et ainsi prévenir l'accumulation de chaleur. Pour les appareils refroidis à l'air, l'expérience a démontré que 1000 CFM (472 l/s) à 1200 CFM (566 l/s) et 2 pi² (0,19 m²) à 2,5 pi² (0,23 m²) de section avec persiennes pour chaque HP de compresseur, donnent de bons résultats. Pour un compresseur à distance ou un appareil refroidi à l'eau, entre 60 CFM (28 l/s) et 100 CFM (47 l/s) par HP de compresseur est suffisant. Consulter les codes locaux de construction afin de connaître les exigences de ventilation en terme de sécurité en cas de fuites de réfrigérant. En ce qui à trait à la ventilation nécessaire, suivre la norme 15 de ASHRAE et/ou B52 de CSA. La température ambiante doit être maintenue entre 60°F (15°C) et 95°F (35 °C). Prévoir assez d'espace pour permettre une circulation d'air adéquate et éviter une recirculation de l'air. L'appareil doit être facilement accessible pour assurer un entretien facile et sécuritaire, tel que montré à la Figure 14.

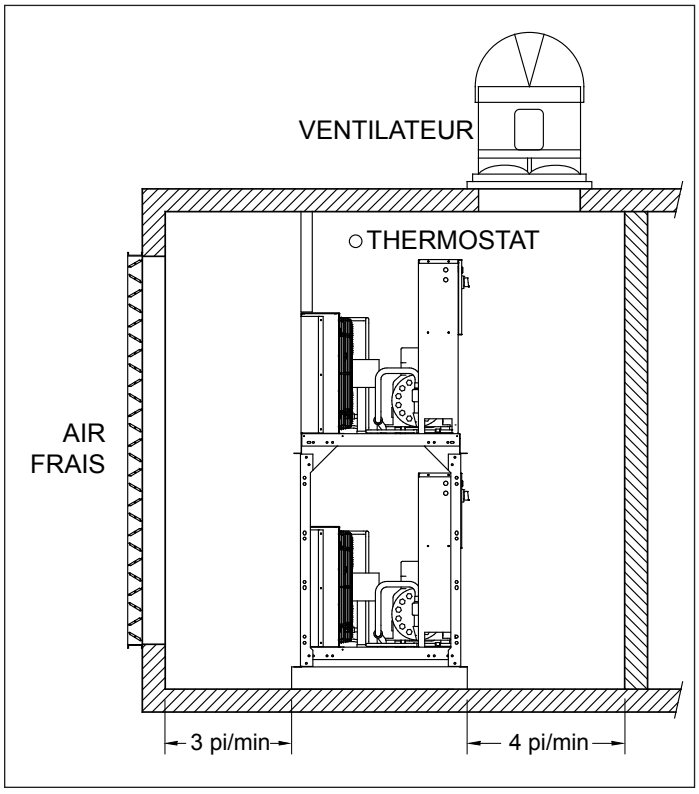


Figure 14 Montage typique d'un appareil installé à l'intérieur

6.3 CONDENSEURS À DISTANCE REFROIDIS À L'EAU ET À L'AIR

Si un groupe compresseur-condenseur avec condenseur à distance à été spécifié, suivre les instructions du manuel fourni avec ce type de condenseur. Le condenseur ou le groupe compresseur-condenseur doit être équipé d'une soupape de contrôle de pression de condenseur («flooding valve») et d'un cyclage de ventilateurs («fan cycling»). Le ventilateur peut être contrôlé de façon mécanique ou électronique par le panneau de contrôle du condenseur.

Les groupes compresseur-condenseur qui sont refroidis à l'eau sont conçus pour l'utilisation d'une tour d'eau. Ils peuvent être branchés à l'aqueduc de la ville si le code municipal le permet. Certains condenseurs tubulaires à calandre («Shell & Tube») comprennent deux circuits possibles de tuyauterie. Pour l'eau de la ville, brancher l'entrée et la sortie, puis installer un bouchon dans le gros branchement du centre. Pour les installations avec tour d'eau à basse pression, l'entrée et la sortie devraient être branchées en parallèle à l'entrée d'eau principale et le gros branchement devient la sortie. Une soupape de régulation à action direct, à 2 ou 3 voies et installée sur place ou en usine peut être fournie en option.

Les groupes compresseur-condenseur refroidis au glycol sont conçus pour des applications à boucle fermée.

Afin d'économiser de l'énergie, un système à tête flottante peut être incorporé à l'appareil avec condenseur à distance. Pour les unités alimentées par l'eau de la ville ou refroidies à l'eau froide («chiller»), un système constant à tête flottante peut être fourni. Ceci permettra de réduire la taille du compresseur et ainsi économiser de l'énergie durant toute l'année.

Les soupapes électroniques de régulation d'eau ne sont pas recommandées. Celles-ci sont trop lentes et peuvent provoquer des arrêts de haute-pression.

L'installation de la tuyauterie doit suivre toutes les règles locales et nationales.

Les groupes compresseur-condenseur avec compresseur sur ressorts sont livrés avec des blocs ou des espaceurs sous les pattes du compresseur pour empêcher qu'ils soient secoués durant le transport. Enlever ou desserrer les écrous de montage puis retirer les blocs ou espaceurs. Insérer les espaceurs en caoutchouc (ils sont attachés au compresseur, si requis), remettre les écrous et serrer le tout, en laissant un espace de 1/16'' (1,6 mm) entre l'écrou et l'espaceur en caoutchouc. **Ne pas** trop serrer les écrous de montage contre l'espaceur en caoutchouc ou contre la patte.

Les appareils avec coussinets en caoutchouc ou avec compresseurs fixés solidement sont livrés avec des écrous de montage bien serrés. Toujours s'assurer que ces écrous ne se soient pas desserrés durant le transport.

6.4 FILAGE DE L'APPAREIL

IMPORTANT : Les branchements électriques peuvent se desserrer durant le transport. S'assurer que les vis de branchement soient bien serrées avant le démarrage de l'appareil.

Brancher les mises à la terre réglementaires sur l'appareil.

Le filage du système doit être fait en respectant les codes locaux et nationaux.

Le filage interne des moteurs de ventilateurs, des contrôles optionnels et des contacteurs a été effectué en usine. Les branchements se terminent aux borniers dans le panneau de contrôle et sont clairement identifiés.

Tous les appareils sont câblés pour un cycle de mise à vide continu («pump-down cycle»). Ceci empêche la migration du réfrigérant de l'évaporateur jusqu'au compresseur. L'électrovanne de la tuyauterie de liquide et le thermostat doivent être adéquatement branchés.

6.5 TUYAUTERIE DE RÉFRIGÉRATION

Toutes les composantes du système réfrigérant doivent être installées selon les codes locaux et nationaux, en suivant les bonnes pratiques d'ingénierie. Se référer au chapitre 1 du manuel de réfrigération de la ASHRAE (Halocarbon Refrigeration Systems) ou à la section 4 du manuel de la tuyauterie de réfrigération du RSES pour connaître les détails d'une tuyauterie adéquate.

Les évaporateurs et les groupes compresseur-condensateur sont nettoyés en usine. Lors de l'installation de la tuyauterie en chantier, s'assurer qu'aucun contaminant ou humidité ne pénètre dans le système. Ne pas laisser des compresseurs ou des filtre-sécheurs ouverts à l'atmosphère plus longtemps que nécessaire.

Utiliser uniquement des tuyaux de réfrigération de qualité et de type ACR. Ceux-ci doivent être scellés avec des bouchons, azotés et doivent être dépourvus de saleté, humidité et autres contaminants à l'intérieur. **Des tuyaux non-scellés ne devraient pas être utilisés.** Utiliser uniquement des raccords en cuivre forgé. Des coudes à long rayon sont fortement recommandés. Éviter des coudes à 45º sur la tuyauterie de refoulement. Utiliser seulement des alliages haute-température pour le brasage. Ceux-ci doivent être conformes aux spécifications de la AWS.

Les tuyaux doivent être purgés avec de azote sec lorsque les joints sont brasés afin d'éviter l'oxydation et les dépôts de carbone.

Limiter au minimum le flux utilisé lors du brasage/soudage afin de prévenir la contamination à l'intérieur des joints. Appliquer le flux uniquement sur le bout mâle du branchement, jamais sur le bout femelle. Une fois le brasage/soudage terminé, enlever l'excédent de flux.

La longueur équivalente de la conduite ne devrait pas excéder 100 pi (30 m). De longues conduites et/ou une grande différence de température de fonctionnement (refoulement, gaz chaud et tuyauterie d'aspiration avec dégivrage à gaz chaud) exigent des boucles d'expansion pour prévenir une coupure de la tuyauterie. L'information se trouve sur l'internet à www.copper.org.

La tuyauterie doit être bien supportée pour assurer un bon fonctionnement. Suivre les règles de la ASHRAE, RSES, d'un ingénieur spécificateur ou de l'industrie. Normalement, toute conduite droite doit être supportée à au moins deux endroits, près des deux extrémités. À titre de référence, un tuyau de 3/8'' à 7/8'' de diamètre devrait être supporté à tous les 5', 1-1/8'' et 1-3/8'' à tous les 7' et 1-5/8'' et plus à tous les 9' à 10'. **Ne jamais laisser un coin sans support**. Un support devrait être installé à 2' (60 cm) de chaque coin, dans les deux directions.

Les tuyaux fixés à des pièces vibrantes, tel que le compresseur, la base du condenseur, la tuyauterie à gaz haute-pression, etc. devraient être supportés de manière à ne pas limiter le mouvement des pièces vibrantes. Un montage trop rigide causera de la fatigue prématurée aux tuyaux de cuivre.

Faire une inspection complète de la tuyauterie une fois l'équipement en fonction. Ajouter du support là ou les vibrations sont plus importantes. Des supports supplémentaires sont relativement peu coûteux comparés à une perte de réfrigérant. Voir Figure 15 et Figure 16.

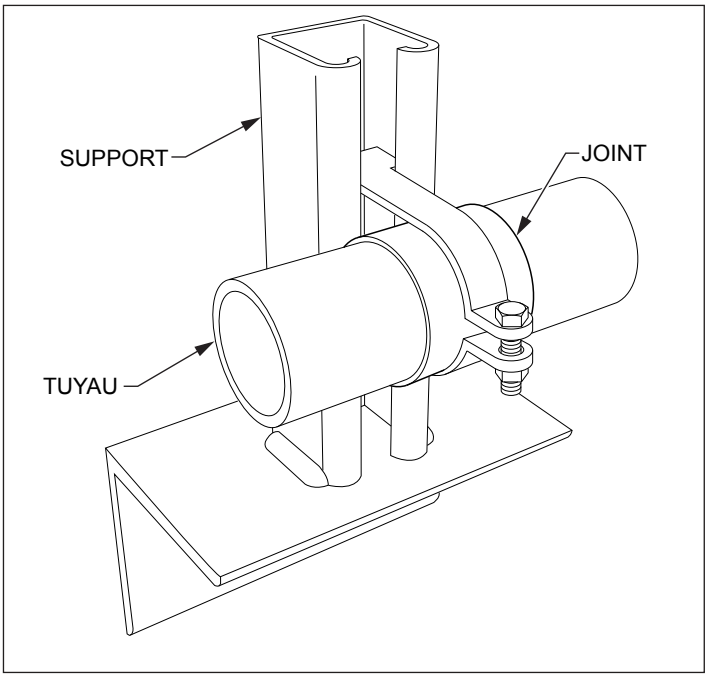


Figure 15 Support typique de tuyau

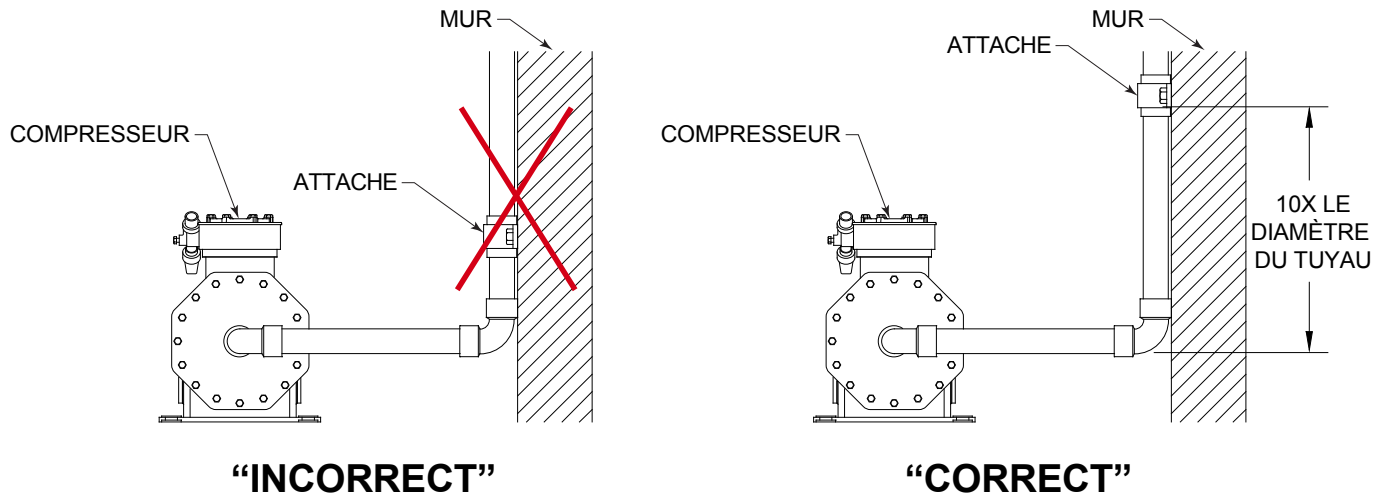


Figure 16 Support typique de tuyauterie entre le compresseur et le mur. Note : absorbeur de vibration d'aspiration non montré ici.

6.6 RÈGLES DE BASE ET DIMENSIONNEMENT DE LA TUYAUTERIE

Pour le dimensionnement de la tuyauterie, se référer à un programme accepté par l'industrie et qui provient d'un fabriquant de réfrigérant ou de vannes de réfrigération.

SPORLAN
Vannes de réfrigération et dimensionnement de la tuyauterie individuel des tuyaux est facile à utiliser.

www.sporlanonline.com (site anglais seulement)

Littérature
Informations divers Sporlan
Programme de sélection et téléchargement

HONEYWELL, GENETRON
Dimensionnement de la tuyauterie seulement, système complet sur une page, il s'agit d'un programme de sélection très technique.

www.honeywell-refrigerant.com (site anglais seulement)
Ressource
Logiciel de modélisation de réfrigérant
S'enregistrer et télécharger

CHEMOURS
Dimensionnement de la tuyauterie, dimensionnement individuel des tuyaux et programme de sélection très technique.

www.chemours.com (site anglais seulement)
Télécharger l'outil de réfrigérant expert Chemous
(Chemours Refrigerant Expert Tool)
S'enregistrer et télécharger

RÈGLES DE BASE POUR LA TUYAUTERIE

1. S'assurer d'avoir une bonne alimentation en réfrigérant aux évaporateurs.
2. Prévoir des conduits de dimensions adéquates pour le réfrigérant, sans provoquer une chute de pression excessive.
3. Prévenir une accumulation excessive d'huile de lubrification qui pourrait être coincée dans une des sections du système.
4. Protéger le compresseur contre toute perte d'huile de lubrification, en tout temps.
5. Empêcher le liquide réfrigérant ou l'huile de pénétrer dans le compresseur durant le fonctionnement et lorsque le système est à l'arrêt.
6. Maintenir un système propre et sec.

6.7 VÉLOCITÉ RECOMMANDÉE POUR UN BON RETOUR D'HUILE (HUILE POLYOLESTER (POE) AVEC HYDROFLUOROCARBURE (HFC) - FPM (M/S)

FPM	Minimum horizontal	Minimum vertical	Design	Max.
Condensat	N/D	N/D	≤ 100 (0,5)	150 (0,8)
Liquide	N/D	N/D	≤ 300 (1,5)	300 (1,5)
Aspiration	500 (2,5)	900 (4,6)	1000 (5,1) - 3000 (15,2)	4000 (20,3)
Refoulement ("Discharge")	500 (2,5)	900 (4,6)	2000 (10,2) - 3000 (15,2)	3500 (17,8)
Dégivrage à gaz chaud	500 (2,5)	900 (4,6)	1000 (5,1) - 2000 (10,2)	3000 (15,2)

IMPORTANT : Un manomètre calibré et un régulateur doivent toujours être utilisés avec des cylindres à l'azote.

La tuyauterie d'aspiration doit être dimensionnée afin de maintenir une bonne vélocité dans les conduits avec une chute de pression raisonnable. Elle est habituellement égale à 2°F (1,1 °C). Afin d'assurer un bon retour d'huile, tous les conduits horizontaux doivent être en pente, vers le bas en direction du compresseur. La pente minimum doit être de ¼" (6,4 mm) par 10 pi. (3 m).

Un raccord de déviation («access fitting») doit être installé (s'il ne fait pas partie de l'évaporateur) sur la tuyauterie d'aspiration de l'évaporateur afin de faire une lecture précise de la pression d'aspiration pour l'ajustement de la surchauffe.

Lors de situations où la tuyauterie d'aspiration doit monter, un siphon d'huile («oil trap») doit être installé dans le bas de la pente, tel que montré à la Figure 17. Pour assurer un retour d'huile à travers une tuyauterie d'aspiration qui monte, une vélocité d'au moins 1000 FPM (5,1 m/s) est requise. Lorsqu'un système est à capacité variable, il peut être nécessaire de devoir installer une double colonne montante («double riser») lorsque la capacité est à moins de 50%. Ceci permettra de garder la vélocité à un minimum de 900 FPM (4,6 m/s). Il est possible d'installer un plus petit tuyau (le prochain diamètre plus petit disponible) pour la partie de la tuyauterie qui monte afin de faire monter l'huile. Un siphon d'huile devrait être installé pour chaque section de 20 pi. (6 m) qui monte. Voir Figure 18.

Éviter la migration d'huile et de réfrigérant entre les évaporateurs actifs et non-actifs dans le même système d'aspiration. Lorsque plusieurs évaporateurs sont branchés sur la même tuyauterie d'aspiration, ils doivent entrer à partir du haut. Le premier raccord d'aspiration d'évaporateur devrait avoir un siphon d'huile inversé, tel que montré à la Figure 19 et la Figure 20.

La tuyauterie d'aspiration ne devrait pas être exposée à la chaleur ou au soleil. Les conduits doivent être bien isolés si la tuyauterie d'aspiration doit passer par l'extérieur du bâtiment ou à travers une section chauffée. La tuyauterie d'aspiration doit être isolée dans le cas où les tuyaux pourraient suer ou geler.

Si des robinets d'isolement sont installés sur une tuyauterie d'aspiration, des soupapes à bille («full port ball valves») devrait être utilisées.

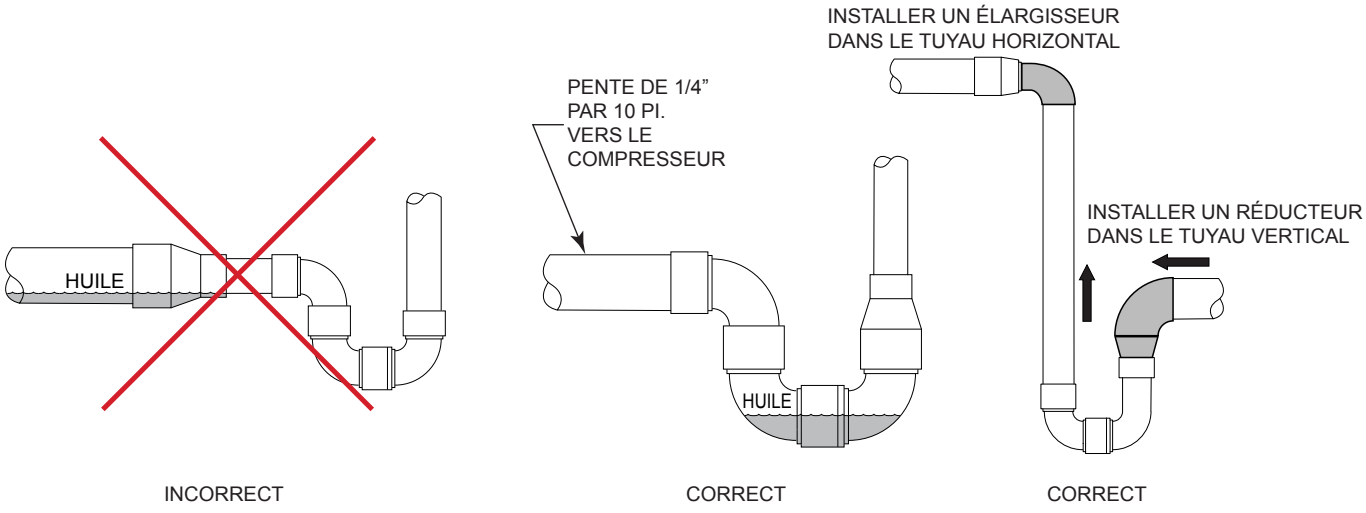


Figure 17 Construction d'un siphon d'huile d'aspiration

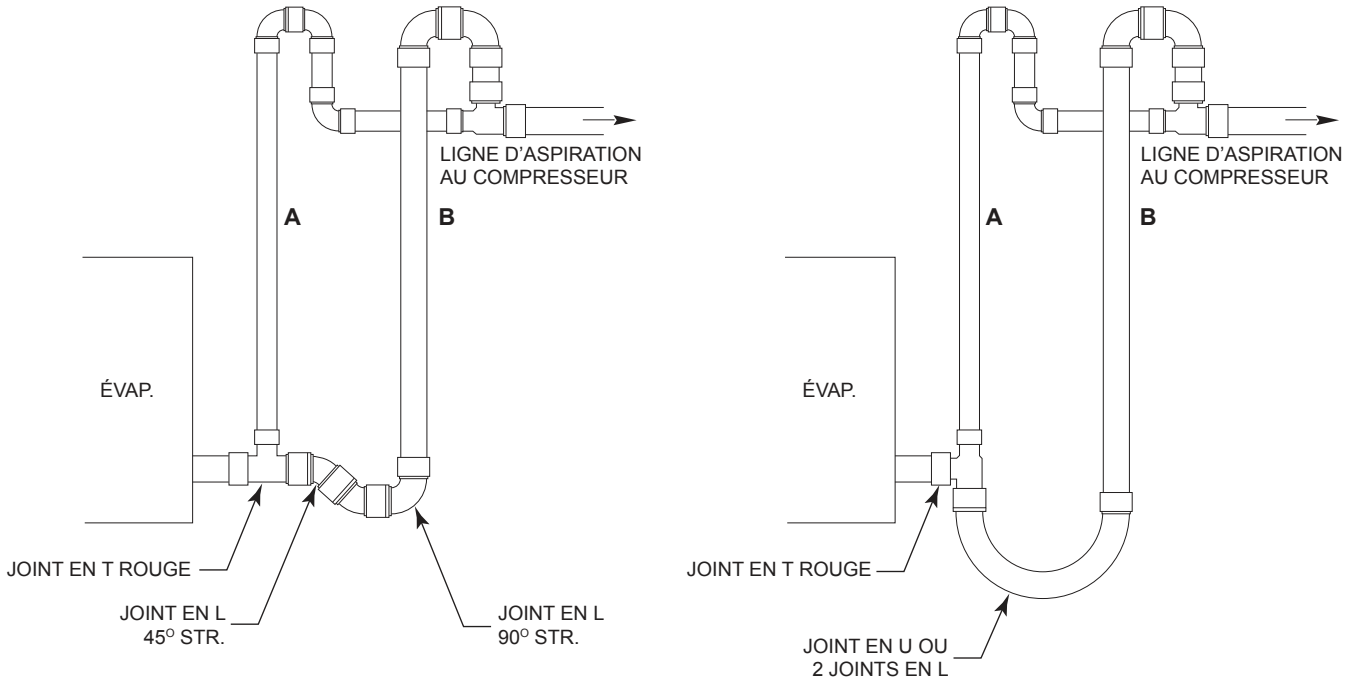


Figure 18 Tuyauterie d'aspiration à double colonne montante

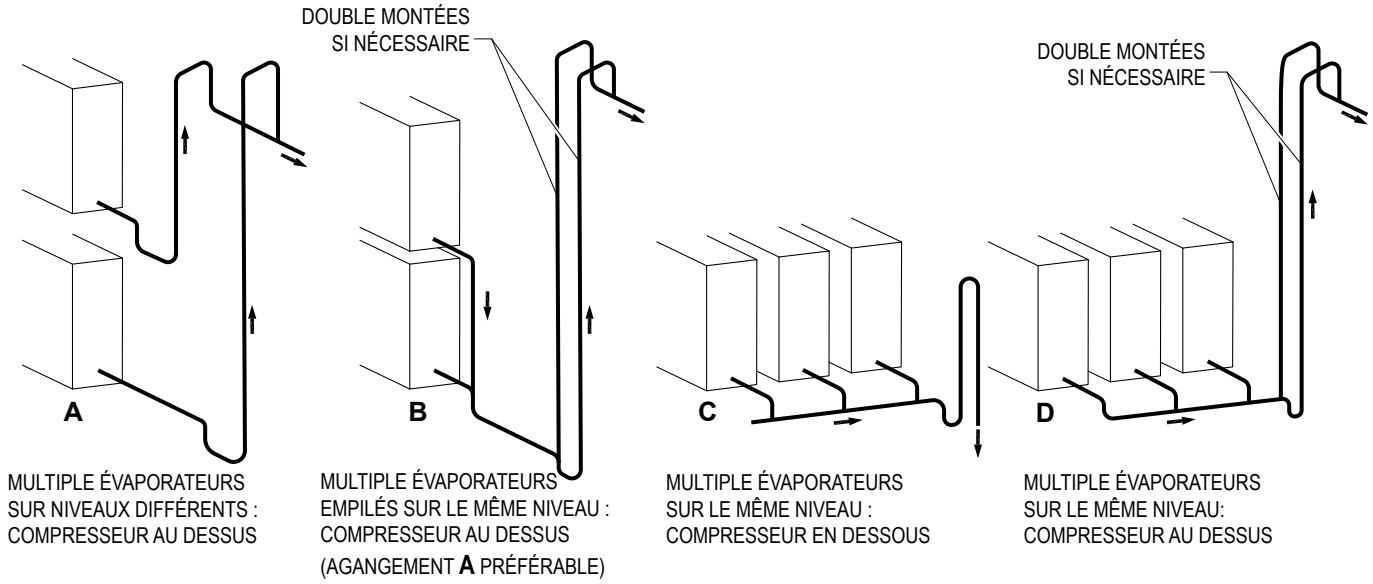


Figure 19 Construction d'un d'aspiration d'évaporateur

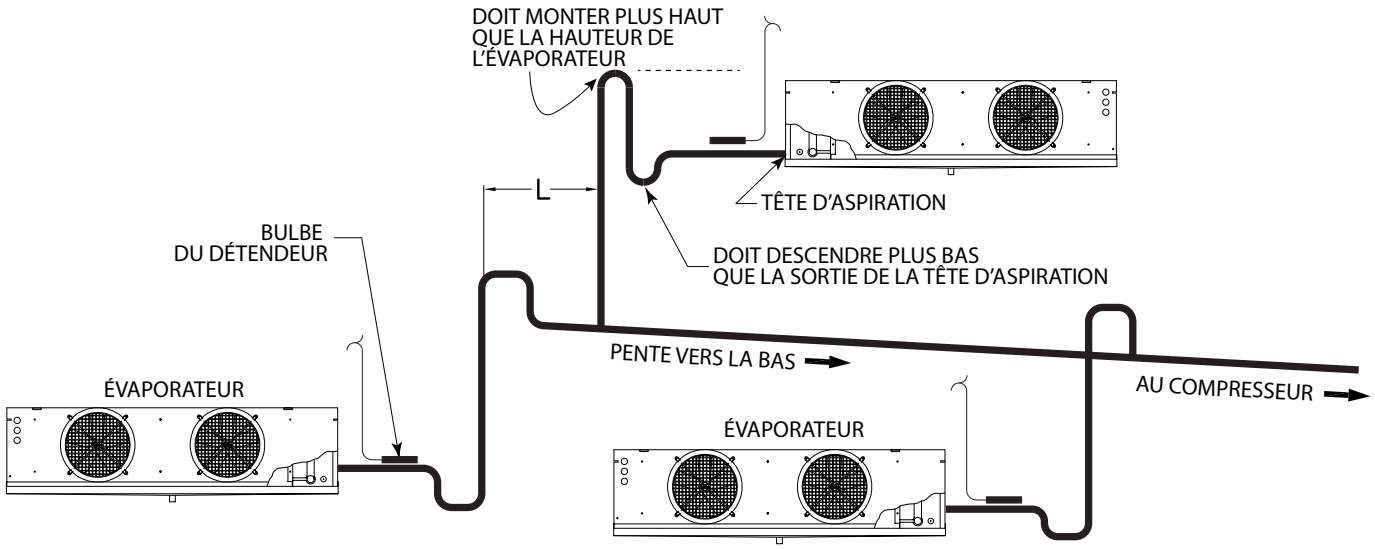


Figure 20 Construction d'une tuyauterie d'aspiration d'évaporateur

6.8 TUYAUTERIE DE LIQUIDE

La tuyauterie de liquide devrait toujours descendre à partir du réservoir. Le sous-refroidissement du liquide est nécessaire lorsque qu'une tuyauterie de liquide s'élève plus haut que le réservoir. S'assurer d'avoir un sous-refroidissement de 0,25°F (0,14 °C) à 0,5°F (0,27 °C) pour chaque pied (305 mm) de montée de liquide. Les tuyauteries de liquide qui montent au delà de 30' (9 m) verticalement mérite une attention particulière. Tous les groupes compresseur-condenseur RefPlus refroidis à l'air ont un circuit indépendant de sous-refroidissement du réfrigérant.

Pour un refroidissement du condenseur à l'eau ou à air séparé, un échangeur de chaleur de type «aspiration à liquide» peut être utilisé. Un circuit de sous-refroidissement séparé dans le condenseur à distance refroidi à l'air pourrait être nécessaire.

Lorsqu'un échangeur de chaleur de type «aspiration à liquide» est utilisé, s'assurer que la surchauffe n'excède pas le maximum recommandé par le fabricant du compresseur. Se référer au département d'ingénierie de RefPlus pour plus de détails.

Le branchement liquide doit être pris à partir du bas de la tuyauterie de liquide lorsque plusieurs évaporateurs sont sur la même tuyauterie de liquide. Ne pas excéder un maximum de 300 FPM (1,5 m/s) pour la vélocité de la tuyauterie de liquide, du réservoir jusqu'à l'évaporateur.

Éviter une chute de pression excessive dans la tuyauterie de liquide afin de garder une qualité de liquide au détendeur thermostatique ou électronique (TXV ou EEV). L'électrovanne («solenoid valve»), lorsque fournie, devrait être installée sur la tuyauterie de liquide juste avant la TXV.

De la condensation («sweating») sur la tuyauterie de liquide peut apparaître lorsque l'air est chaud et humide. Cela est dû à l'état sous-refroidi du liquide et il pourrait être nécessaire d'isoler la tuyauterie de liquide.

Avant d'installer le détendeur, s'assurer que le distributeur soit un Venturi Flow (Standard Alco) ou s'assurer que l'orifice soit installée pour le type à orifice (special Sporlan). Lorsqu'un adaptateur de distribution auxiliaire (Sporlan ASC) est fourni avec le type à orifice, l'orifice devrait être installé dans le connecteur auxiliaire. Ceci permet d'assurer que le gaz chaud évite l'orifice. Pour une performance optimale, la sortie du détendeur devrait être branchée directement au distributeur. Si des raccords ou adaptateurs de réduction sont nécessaires, s'assurer que se soient des raccords courts . **Ne pas** installer de coudes entre les détendeurs et les distributeurs. Les détendeurs doivent être choisis pour qu'ils correspondent à la capacité du système. Suivre la valeur nominale du fabricant lors de la sélection d'un détendeur. S'assurer d'utiliser le bon multiplicateur pour le liquide sous-refroidi. Utiliser des TXV à port balancé ou EEV avec des groupes compresseur-condenseur RefPlus. Ils sont tous fournis avec un circuit de sous-refroidissement et une température de liquide sous-refroidi variable.

6.9 REFOULEMENT ET TUYAUTERIE DE GAZ CHAUDS POUR INSTALLATION AVEC CONDENSEUR À DISTANCE

La tuyauterie de refoulement et de gaz chauds doit être dimensionnée afin de maintenir de bonnes vélocités avec une chute de pression raisonnable, qui devrait correspondre à 2°F (1,1 °C). Pour assurer un non-retour d'huile, tous les tuyaux horizontaux doivent descendre vers le condenseur avec une pente minimum de 1/4 po. (6 mm) par 10 pi. (30,5 m).

Lors de situations où la tuyauterie de refoulement ou de gaz chaud doit monter, un siphon d'huile («oil trap») ou un clapet anti-retour doit être installé dans le bas de la pente afin d'éviter que de l'huile revienne dans la tête du compresseur.

Pour assurer un retour d'huile lorsque la tuyauterie de refoulement ou de gaz chaud monte, une vélocité d'au moins 1000 FPM (5,1 m/s) est nécessaire. Lorsqu'un système est à capacité variable, une section montante double peut être nécessaire afin de conserver une vélocité d'au moins 900 FPM (4,6 m/s) lorsque le système est à capacité minimum. Un siphon d'huile devrait être installé pour chaque 20 pi (6 m) additionnels de section montante. Il est possible d'installer un plus petit tuyau (le prochain diamètre plus petit disponible) pour une partie montante de refoulement pour faire monter l'huile. Éviter toute pulsation de la tuyauterie de refoulement qui pourrait causer de la vibration. De la pulsation peut causer des dommages à la tuyauterie de refoulement ainsi qu'aux joints brasés.

6.10 TUYAUTERIE DE DRAINAGE DU CONDENSAT

Des tuyaux de cuivre ou d'acier devraient être utilisés, bien protégés contre le gel. Du plastique de qualité alimentaire peut aussi être utilisé pour des refroidisseurs à moyenne température de plus de 35°F (2 °C). La tuyauterie de drain doit avoir une pente d'au moins 1/4'' par pied afin d'assurer un bon drainage. L'appareil doit être parfaitement au niveau dans les deux directions. La tuyauterie de drain doit avoir un diamètre égal ou plus grand que le raccord du drain de l'évaporateur. **Tous les raccords de tuyauterie doivent être faits selon les codes de plomberie locaux. Toutes les conduites d'évacuation de condensat** doivent être pourvues d'un siphon et doivent conduire à un drain ouvert. Elles ne doivent **jamais** être branchées directement au réseau d'égouts. Les siphons des tuyaux de drains doivent être installés là où la température demeure au dessus du point de congélation. Nous recommandons l'installation d'un siphon de condensat sur chaque évaporateur. Les siphons situés à l'extérieur du bâtiment doivent être isolés et munis d'un élément chauffant de drain. Le chauffage doit être en fonction de façon permanente. Un apport en chaleur d'au moins 20 W par pied linéaire de drain pour une chambre à 0°F (-18 °C) et d'au moins 30 W par pied linéaire pour une chambre à -20°F (-29 °C) devrait être suffisant.

Toujours prévoir un siphon pour chacune des tuyauteries de drain afin de prévenir la migration de vapeur.

Débrancher l'alimentation électrique avant de procéder au nettoyage du bac d'égouttement. Les bacs d'égouttement peuvent aussi servir de couvercle pour des pièces mobiles dangereuses. **Le fonctionnement sans bac d'égouttement constitue un danger**.

Faire l'inspection des bacs d'égouttement de façon périodique afin d'assurer le bon drainage du condensat et de l'accumulation de glace. Si un bac d'égouttement contient de l'eau stagnante, vérifier s'il est bien installé et au niveau.

Les bacs d'égouttement doivent être nettoyés régulièrement avec de l'eau savonneuse tiède.

6.11 TEST DE FUITE ET ÉVACUATION

Le test de fuite et l'évacuation doivent être faits selon les codes locaux et nationaux.

Une fois tous les branchements de réfrigération complétés, faire un test de fuite sur tous les joints avant de remplir le système de réfrigérant. Après le test de fuite, toute l'humidité et le gaz non condensable doit être évacué du système. Fixer une pompe à vide profonde et une jauge électrique sur les côtés haute et basse pression du système. Faire un vide de 500 micron et le maintenir pendant 24 heurs. Si l'aspiration ne se maintient pas à 500 microns, s'assurer qu'il n'y ait pas de fuite et vérifier aussi pour des fuites au niveau des boyaux de manomètres et des bouchons.

S'assurer que les soupapes du compresseur, du gaz chaud, du réservoir ainsi que l'électrovanne du liquide sont ouvertes. Aucune section ne doit être isolée du système. Briser ou casser le vide dans le système en incorporant le réfrigérant qui sera utilisé. Toujours remplir le système de réfrigérant à travers un nouveau filtre sécheur de 16 po^3 (260 mm^3) (fourni par le client) dans le manomètre de remplissage («charging manifold»).

7. OPÉRATION - SOUPAPES DE RÉFRIGÉRATION ET CONTRÔLES

7.1 SYSTÈME EXTÉRIEUR REFROIDI À L'AIR

Plusieurs types de contrôles de pression de condensation sont disponibles :

- Soupapes de noyade mécaniques simples non-ajustables sur nos appareils extérieurs refroidis à l'air OE(X) et OM(X). Ils sont préréglés à 150 PSIG pour un maximum d'efficacité. Un réglage à 180 PSIG est disponible lorsqu'une récupération de chaleur est requise. Se référer aux bulletins Sporlan 90-30, 90-30-1 et 90-31 pour plus de détails.
- Des soupapes de noyade doubles ajustables sont standards sur les appareil extérieurs refroidis à l'air de modèles ON(X) et sont offertes en option sur les appareils extérieurs refroidis à l'air de modèles OM(X) et OE(X). Ils doivent être ajustés en chantier à 150 PSIG ou à 180 PSIG si une récupération de chaleur est requise. Se référer aux bulletins Sporlan 90-30, 90-30-1 et 90-31 pour plus de détails.
- Des soupapes électroniques ajustables de type pas à pas «Stepper» sont aussi disponibles en option. Le contrôleur doit être programmé en chantier selon les exigences de l'installation. Se référer au bulletin Sporlan 100-50-5.5 pour plus de détails.

Un cyclage des ventilateurs actionné par température est standard sur les appareils extérieurs refroidis à l'air avec multiple ventilateurs. Un contrôle à deux vitesses (50% et 100%) est offert en option sur les moteurs de ventilateurs des condenseurs de type ECM.

La vitesse variable actionnée par pression est optionnelle sur les appareils à un seul ventilateur ou sur le premier moteur ou sur tous les moteurs des appareils à multiple ventilateurs. Ces options permettent de réduire la quantité de réfrigérant nécessaire pour noyer le condenseur et stabiliser la pression de fonctionnement durant l'hiver. Pour les installations avec condenseur à distance refroidi à l'air, se référer aux appareils sélectionnés pour les contrôles de ventilateurs optionnels et de pression du réfrigérant. Afin de répondre à la cote publiée du FÉACF (AWEF), la pression minimum de condensation doit être ajustée à 150 PSIG ou environ 70ºF (21 ºC). S'assurer que le compresseur soit conçu pour des pressions/températures plus basses. Le clapet anti-retour de dérivation («bypass check valve») de gaz chaud Sporlan devrait être sélectionné pour un différentiel de 20 PSI (139 kPa). Si la chute de pression du raccord d'entrée du condenseur jusqu'au réservoir est de plus de 14 PSI (97 kPa), utiliser une soupape de pression avec un plus grand différentiel tel que 35 PSI (241 kPa).

Si le système possède une soupape ajustable de dérivation de gaz chaud (ex. Parker), la pression doit être ajustée plus haut que l'équivalent de la chute de pression de l'entrée du condenseur au réservoir.

Lors du fonctionnement en conditions d'été (pression de condensation plus élevée que la pression préréglée), la dérivation de gaz chaud («hot gas bypass») devrait être fermée. Une dérivation de froid à chaud est normale. Si la soupape s'ouvre (tuyauterie chaude de dérivation) et le condenseur rejette un liquide sous-refroidi, ceci est un signe que la chute de pression est supérieure à 15 PSI (103 KPA) ou qu'une soupape de dérivation est coincée ouverte.

7.2 SYSTÈME REFROIDI À L'EAU

Des soupapes de régulation d'eau sont optionnelles pour installation en chantier. Elles comprennent un tube capillaire ou un boyau flexible avec un raccord évasé de 1/4'' («flare connection») qui comprend aussi une tige dépresseur («depressor pin»). La tige dépresseur facilite l'installation et le remplacement sans causer une perte de charge de réfrigérant. Les soupapes de régulation de l'eau doivent être ajustées en chantier. Le débit s'ajustera automatiquement à la demande de refroidissement. Lorsqu'on utilise de l'eau ou du glycol refroidi ou très froid («Chiller»), il est possible d'utiliser en option un système de pression de tête flottante à économie d'énergie («energy saving floating head pressure system») avec un minimum de 70°F (21 °C) en condensation saturée. Ces conditions augmentent la capacité du système et réduisent la demande en puissance. La taille du système (compresseur/condenseur) peut être réduite pour correspondre à la capacité requise.

7.3 SYSTÈME AVEC CONTRÔLES MÉCANIQUES

Tous les contrôles doivent être ajustés en chantier. Le différentiel du pressostat («pressure switch») doit être ajusté afin d'empêcher le compresseur d'effectuer des cycles courts. Afin qu'un compresseur puisse fonctionner de façon sécuritaire et fiable, celui-ci ne devrait jamais démarrer et arrêter plus de 8 fois par heure.

Avec des contrôles mécaniques, l'installation d'un relais temporisé optionnel («time delay relay») est une façon efficace de prévenir les cyclages courts («short cycling»).

Le pressostat de la haute pression ne doit pas être ajusté à plus de 90% de l'ajustement de la soupape de sécurité du réservoir, selon le CSA B52 et ASHRAE 15.

7.4 CONTRÔLE OPTIONNEL DE LA VITESSE DES VENTILATEURS

Modèles IE et OE avec moteurs ECM optionnels

RefPlus offre en option un moteur ECM une phase à vitesse variable. Un contrôle de vitesse électronique à pression fixe envoie un signal 0/10 VDC à un moteur ECM qui fait augmenter la vitesse de 600 à 1500 RPM (OE(X)-002 à 010) et de 200 à 1200 RPM (OE(X)-011 à 220). (Certains ajustements peuvent être effectués).

Le signal 10 VDC signal provient d'un 24 VAC jusqu'à une puissance de sortie ajustable de 6 à 24 VDC. Ce contrôle est ajusté en usine à 9,5 VDC. Utiliser un voltmètre en mode VDC afin de vérifier le voltage de sortie. Un potentiomètre situé sur la carte électronique permet de faire des micro-ajustements lorsque nécessaire. Si le voltage de sortie excède 10 VDC, le moteur ne réagira pas normalement et il tournera très lentement.

Modèles OM, ON et ECM

RefPlus offre également en option un moteur ECM trois phases à vitesse variable. Un contrôle de vitesse électronique à pression fixe envoie un signal 0/10 VDC au moteur qui fait augmenter la vitesse de 200 à 1550 RPM (OM) et de 200 à 970 RPM (ON) (certains ajustements peuvent être effectués). La source de 10 VDC provient du moteur ECM.

Moteurs optionnels pour modèles OM et PSC à vitesse variable

RefPlus offre en option un moteur PSC une phase à vitesse variable et un contrôle électronique de vitesse du moteur à pression ajustable. La vitesse varie d'environ 250 à 1100 RPM de type hacheur d'ondes («wave chopper»). Cette combinaison n'est pas aussi efficace que l'option ECM. Le moteur pourrait générer du bruit électrique à certaines vitesses.

7.5 CYCLAGE DES VENTILATEURS

Les nouveaux modèles enregistrés AWEF sont équipés d'un thermostat ajustable pour le cyclage des ventilateurs par la température. Afin d'être qualifié pour la DOE, NRCan et AWEF, ce thermostat doit être ajusté à 50ºF (10 ºC) sur les appareils à deux ventilateurs. Sur les appareils à trois ventilateurs, le premier thermostat doit être ajusté à 50ºF (10 ºC) et le second à 30ºF (-1 ºC).

7.6 MINUTERIE DE DÉLAI DE DÉPART DU PREMIER VENTILATEUR ET/OU DE DÉLAI DE COMPRESSEUR POUR LES APPLICATIONS À TRÈS BASSE TEMPÉRATURE AMBIANTE

Les systèmes à basse température d'évaporation qui fonctionnent avec des réfrigérants à haut glissement (high-glide) peuvent causer des problèmes aux compresseurs sur certains groupes compresseurs-condenseurs (condensing units). Le fonctionnement à de très basses températures ambiantes (sous -20°F ou -28°C) et des pressions très basses pourraient forcer le compresseur à démarrer et s'arrêter à plusieurs reprises avant que la pression adéquate ne soit atteinte.

Afin d'éviter ce cyclage court et néfaste du compresseur, il est recommandé d'installer une minuterie de délai de départ du premier ventilateur sur ces groupes compresseurs-condenseurs. Cette minuterie retardera le départ du premier ventilateur jusqu'à ce que la bonne pression soit atteinte. Elle devrait être ajustée ainsi :

Démarrage (cut-in) = Pression d'ajustement (psig) du régulateur de pression de condensation + 20 PSIG. Arrêt (cut-out) = Pression d'ajustement (psig) du régulateur de pression de condensation - 20 PSIG.

Si la minuterie de délai de départ du premier ventilateur ne réussit pas à prévenir le cyclage court du compresseur, une minuterie de délai de départ du compresseur devrait être installée. Cette minuterie est pré-ajustée en usine à 1 seconde. Si nécessaire, elle devrait être rajustée après son installation entre 1 seconde et 3 minutes (3 minutes max.).

7.7 AJUSTEMENTS DES PRESSIONS

Ajustements minimum de basse pression (PSIG)

Température minimum[1]		R134A		R404A, R507		R407(A-C-F), R448A et R449	
°F	°C	CUT-IN	CUT-OUT	CUT-IN	CUT-OUT	CUT-IN	CUT-OUT
40.0	4.4	20	5	50	20	30	10
30.0	-1.1	15	5	40	15	25	5
20[2]	-6.7[2]	10	0	30	10	20	5
10[2]	-12.2[2]	5	0	20	10	15	2
0[2]	-17.8[2]	3	0	15	10	12	2
-10[2]	-23.3[2]	2	2" VAC[4]	10	5	10	0
-20[2]	-28.9[2]	1	5" VAC[4]	10	1	7	0
-30[2] [3]	-34.4[2] [3]	N/A	N/A	8	0	5	0

Note 1 : Une minuterie de dérivation du contrôle de basse pression (low-pressure bypass) peut être utilisée pour des applications de climatisation avec une haute pression d'aspiration (high-suction pressure) et aucun cycle de pompage (pumpdown cycle).

Note 2 : Ajusté en usine à Cut-in : 10 psig et Cut-out : 1 PSIG. L'ajustement final doit être fait par l'installateur.

[1] Température ambiante et/ou de la chambre froide la plus basse prévue.

[2] Kit optionnel de basse température nécessaire.

[2] Minuterie de délai de départ du compresseur recommandée. Devrait être ajustée entre 1 seconde à 3 minutes (3 minutes max).

[3] Minuterie de délai de départ du premier ventilateur recommandée.

[4] Délai de départ du compresseur nécessaire de 1 seconde à 3 minutes (3 minutes max.).

[4] Le fonctionnement sous vide devrait être évité si possible. Dans le cas où le vide ne peut être évité, des options additionnelles peuvent aider à limiter le niveau de vide. Veuillez contacter le département de service pour plus de détails.

Ajustements maximum de haute pression (PSIG)

Pour les réfrigérants R404A, R507, R407(A-C-F), R448A et R449A, l'ajustement maximum du pressostat de haute pression est de 400 PSIG et 450 PSIG pour la soupape de sûreté.

Pour le R134A, l'ajustement maximum du pressostat de haute pression est de 250 PSIG et 300 PSIG pour la soupape de sûreté.

Pour le R410A, l'ajustement maximum du pressostat de haute pression est de 540 PSIG et 600 PSIG pour la soupape de sûreté.

Ajustement de la soupape de noyade mécanique

La soupape de noyade mécanique ajustable doit être ajustée à un maximum de 150 PSIG ou à son équivalent de 70°F de température de saturation de condensation des différents réfrigérants, afin de respecter la qualification DOE/NRCan AWEF.

7.8 EXIGENCE EN INJECTION DE LIQUIDE À BASSE PRESSION D'ASPIRATION (L6)

Les appareils portants le suffixe L6, R407A/F, R448A et R449A pourraient exiger une injection de liquide causé par une température élevée de refoulement/huile. Un échangeur de chaleur de type aspiration à liquide devrait être évité. Cela pourrait faire augmenter la surchauffe d'aspiration ainsi que la température de refoulement/huile. Ceci pourrait réduire davantage l'efficacité du système d'injection de liquide.

Ces réfrigérants ont une température de refoulement inférieure au R22 mais supérieure au R404A/R507. Les appareils RefPlus sont pourvus d'injection de liquide et/ou de ventilation, lorsque requis (basse température).

Les petits compresseurs Copeland semi-hermétiques refroidis à l'air (aspiration direct) ne requièrent pas d'injection de liquide.

Les compresseur à volutes Copeland à basse température comportent un injection mécanique de liquide. Il s'agit d'un capteur hydraulique de température de tête de compresseur. Ce système injecte une quantité calibrée de réfrigérant liquide dans le port d'injection du compresseur. Ceci contourne les moteurs de compresseur et réduit la surchauffe d'aspiration ainsi que la température de refoulement/huile.

Les compresseurs Discus de Copeland sont équipés d'un système de refroidissement sur demande («Demand Cooling System»). Le système de refroidissement est composé principalement d'un capteur électronique de température de tête/refoulement, qui contrôle électroniquement l'injection de liquide dans le corps du compresseur, évitant ainsi le moteur.

Les compresseurs Bitzer requièrent une ventilation. Une injection de liquide est requise lorsque la température d'aspiration chute sous les -40 °C/°F.

Le ventilateur du condenseur fournis l'air de refroidissement. Les appareils à distance («remote») et refroidis à l'eau sont équipés d'un ventilateur de refroidissement de la tête du compresseur.

L'injection de liquide se produit seulement durant des conditions de haute pression de condensation et de haute surchauffe d'aspiration. Les causes possible sont des températures ambiantes estivales anormalement élevées, des serpentins de condenseurs sales, des ventilateurs de condenseurs défectueux, une surchauffe d'aspiration très élevée, une électrovanne TXV/EEV défectueuse, une charge de réfrigérant très basse ou une tuyauterie mal conçue.

La tuyauterie des appareils RefPlus est installée et testée en usine afin d'obtenir un maximum d'efficacité et un fonctionnement fiable.

7.9 HUILES DE RÉFRIGÉRATION

AVERTISSEMENTS

- ***Les appareils sont conçus pour fonctionner avec des mélanges de réfrigérants HFC ou HFC/HFO et sont fournis avec de l'huile polyolester (POE).***
- ***Cette huile est très hygroscopique. Soyez vigilant lorsque vous utilisez de l'huile POE.***
- ***Utilisez toute l'huile en même temps. L'huile non utilisée doit être éliminée correctement.***
- ***Un niveau d'humidité supérieur à 100 ppm pourrait entraîner la corrosion ou même une défaillance du système.***
- ***L'huile polyolester (POE) doit être manipulée avec précaution. Portez toujours des équipements de sécurité tels que des gants, des lunettes de sécurité, etc. lorsque vous manipulez un lubrifiant POE. Protégez les surfaces et matériaux qui pourraient être endommagés par ce type de lubrifiant. Ces matériaux inclus entre autre certains polymères (PVC/CPVC et polycarbonate).***

COULEUR DE L'HUILE

Un lubrifiant de type POE est à la base de couleur transparente ou jaune paille. Après utilisation, sa couleur pourrait devenir plus foncée. Ceci n'indique pas nécessairement un problème car la couleur foncée signifie que l'additif de protection du lubrifiant est bien actif.

NIVEAU D'HUILE

Un lubrifiant de type POE a une plus grande tendance à s'introduire dans le cylindre lorsqu'on tente de faire démarrer un compresseur noyé. **Si ceci se produit trop souvent, le compresseur pourrait être sérieusement endommagé.**

Il est recommandé d'installer un chauffe-carter («crankcase heater») et de le mettre en fonction 24 heures avant le démarrage du système.

Le niveau d'huile doit être maintenu entre 1/8 et 1/4 du voyant lorsque le système est stabilisé.

Vérifier la quantité nécessaire d'huile pour les compresseurs hermétiques et à volutes. De l'huile supplémentaire pourrait être nécessaire lorsqu'une charge excessive de réfrigérant est requise pour un fonctionnement normal. Contacter le département technique de RefPlus pour plus de détails.

De l'huile de type POE doit être utilisée avec des mélanges HFC et HFC/HFO. Cette huile est aussi compatible avec les réfrigérants HCFC.

7.10 GLISSEMENT DU RÉFRIGÉRANT («GLIDE»)

Afin d'être conforme aux niveaux internationaux de potentiel de réchauffement global (PRG)(GWP), l'industrie de la réfrigération a adopté de nouveaux mélanges de réfrigérants.

R407A, R407C, R407F, R448A et R449A sont des mélanges de plusieurs molécules qui conservent leur point d'évaporation et de condensation individuels.

Avec le R404A et le R507, le glissement du réfrigérant est moins de 1°F (0,55 °C) et peut être ignoré.

Avec le R407A, R407C, R407F, R448A et le R449A, le glissement varie de 6°F (3,3 °C) à 10°F (5,5 °C).

Les pressions de condensation sont aussi plus élevées que celle du R404A aux même conditions de fonctionnement.

Le glissement changera la caractéristique du givre d'un évaporateur à basse température. Le thermostat de fin de dégivrage devra sans doute être localisé.

8. SÉQUENCE NORMALE DE FONCTIONNEMENT

8.1 LES APPAREILS RÉGULIERS SONT PROGRAMMÉS POUR EFFECTUER UN CYCLE CONTINU DE MISE À VIDE («PUMP DOWN CYCLE»).

Lorsque la température dans la chambre froide monte plus haut que la température programmée sur le thermostat, les contacts du thermostat se ferment, activant ainsi l'électrovanne de la tuyauterie de liquide.

La pression d'aspiration s'élève au dessus de la basse pression qui a été pré-ajustée et le contact de l'interrupteur de basse pression se ferme. Ceci active le contacteur des ventilateurs du compresseur/condenseur ce qui fait démarrer le cycle de réfrigération si le compresseur n'est pas arrêté par d'autres éléments de sécurité lorsque présents tels qu'une protection de pression d'huile («oil failure switch»), une température de refoulement, un moniteur de phase, etc.

Sur les appareils à multiple ventilateurs de condenseur, les ventilateurs suivront une séquence déterminée par la pression de condensation.

Lorsque des ventilateurs de condenseur à vitesse variable sont utilisés, la vitesse variera selon la pression de condensation.

Lorsque la température de la chambre froide chute sous la température programmée sur le thermostat, les contacts du thermostat s'ouvrent et désactive l'électrovanne de la tuyauterie de liquide.

Le compresseur pompe alors le réfrigérant à partir de l'évaporateur et la tuyauterie.

La pression d'aspiration chute sous la basse pression qui a été pré-ajustée. Les contacts de basse pression s'ouvrent.

Ceci désactivera les contacteurs des ventilateurs de compresseur/condenseur et mettra fin au cycle de réfrigération.

Lors d'un cycle régulier de fonctionnement, l'évaporateur fonctionne constamment.

Une minuterie de dérivation de basse pression («low-pressure bypass timer») est offerte en option. Elle permet de forcer le démarrage lorsqu'il fait très froid.

Une séquence de cycle de mise à vide (à un cycle de mise à vide) est offerte en option pour un système avec un cycle d'arrêt très long. Ceci permet d'éviter un cycle de mise à vide répété qui pourrait endommager le compresseur.

8.2 MINUTERIE OPTIONNELLE DE DÉGIVRAGE À AIR

Il y deux façons de contrôler la formation de givre sur des systèmes fonctionnant au dessus de 34°F (1,1 °C).

Un appareil sélectionné pour un maximum de 16 heures par jour dans une chambre à charge stable et à température au-dessus de 40°F (4,4 °C) peut fonctionner sans minuterie de dégivrage à air.

Pour une chambre avec une charge instable et/ou à une température plus basse, RefPlus recommande l'utilisation d'une minuterie optionnelle de dégivrage à air.

La séquence de fonctionnement est identique au cycle de pompage continu régulier en ajoutant les particularités suivantes :

- Le contact de la minuterie de dégivrage à air optionnelle est branché en série avec le thermostat de la chambre froide.
- La minuterie aura la même fonction que le thermostat de la chambre froide.
- Les ventilateurs d'évaporateurs sont en mode de fonctionnement continu. Ils tirent l'air plus chaud à travers le serpentin, ce qui fait fondre la glace.
- Pour les systèmes à près de 34°F (1,1 °C), utiliser un plus long cycle d'arrêt («off cycle»).
- Le minutage typique est 3 à 4 fois par jour pour une période de 30 à 60 minutes.
- Une augmentation temporaire de la température dans la chambre froide se produira durant le cycle de dégivrage.

8.3 OPTION DE MINUTERIE MÉCANIQUE POUR LE DÉGIVRAGE ÉLECTRIQUE STANDARD

Le cycle continu de mise à vide («recycling pump down cycle») reste en fonction avec la séquence additionnelle pour le cycle de dégivrage.

La minuterie du dégivreur électrique contient deux interrupteurs (un pour le chauffage et l'autre pour les ventilateurs d'évaporateurs) ainsi qu'un interrupteur de sécurité de temps («time safe switch») et une vanne solénoïde («release solenoid»). Cette vanne est contrôlée par le thermostat de fin de dégivrage et de délai de ventilateurs.

L'interrupteur de sécurité de temps («time safe switch») sur l'horloge n'est pas là pour mettre fin au dégivrage. Si l'évaporateur n'envoie pas le signal de fin de dégivrage (à partir du thermostat de fin de dégivrage), il n'y aura pas de cycle de délai de ventilateur («fan delay cycle»). Ceci fera geler l'air humide sur les ventilateurs, les gardes de ventilateur et le plafond devant l'évaporateur de la chambre froide. De plus, un cycle de dégivrage partiel et continue avec un givre constant dans le bas du serpentin endommagera éventuellement les tubes d'évaporateur et ainsi provoquer une fuite de réfrigérant.

La sécurité de temps («time safe») devrait être ajustée de la façon suivante :

Une fois que la chambre froide a atteint sa condition de fonctionnement et que la charge latente est bonne, vérifier quelques cycles de dégivrage et ajouter environ 30 à 40% plus de temps, sans jamais dépasser 45 minutes. Ex : Si le temps pour un cycle de dégivrage avec une charge appropriée de dégivrage est de 26 minutes, ajuster la sécurité de temps («time safe») à 35 minutes. En conclusion, la sécurité de temps n'est pas la fin du dégivrage («end defrost»), les contrôles d'évaporateur doivent mettre fin au cycle de dégivrage. La sécurité de temps («time safe») a pour fonction d'assurer que l'évaporateur ne surchauffera pas dans le cas d'un bris de contrôles.

8.4 SÉQUENCE DE DÉGIVRAGE

Lorsque l'horloge de dégivrage déclenche un cycle de dégivrage :

A : Interrupteur #2 (contact entre 2 et 4) s'ouvre.

- Ceci ferme l'électrovanne, ce qui déclenche un cycle continue de mise à vide («pump down cycle»).
- Une fois le cycle terminé, le contacteur du compresseur est désexcité et l'interrupteur auxiliaire NF («NC») se ferme.
- Les ventilateurs d'évaporateurs sont également arrêtés durant le dégivrage.

B : Interrupteur #1 (contact entre 1 et 3) se ferme.

- Ceci envoie un signal pour activer les éléments chauffants de dégivrage. Ceci sera retardé par l'interrupteur auxiliaire NF («NC») du contacteur de compresseur jusqu'à ce que le compresseur termine le cycle continue de mise à vide («pump down cycle»).
- Si le système effectue plus d'un cycle continue de mise à vide, les éléments chauffants seront désactivés.
- Cette fonction garantie que les éléments chauffants et le compresseur ne seront pas activés en même temps. Ceci limitera l'alimentation électrique à une seule charge.
- Après le cycle continu de mise à vide, les éléments chauffants sont activés et le dégivrage du serpentin débute.
- La glace sur l'évaporateur commence à fondre. Quand toute la glace sera fondue, la température du serpentin s'élèvera.
- Lorsque la température du serpentin atteint la température prévue de fin de dégivrage, le thermostat envoie un signal de faire le contact «X» sur l'horloge. Il s'agit de la solénoïde ré-enclenchement («release solenoid»).
- Lorsque que le contact «X» est excité, l'interrupteur #1 (contacts 1 et 3) ouvre.
- Ceci désactive les éléments chauffants.
- L'interrupteur #2 se ferme (contact entre 2 et 4) ce qui ouvre l'électrovanne, s'il y a une demande de refroidissement. Alors, l'activation des ventilateurs de l'évaporateur sera retardé par le thermostat de délai de fin de dégivrage et ventilateur.
- Une fois la température du serpentin d'évaporateur sous le point de congélation ou à la température ajustée, les contacts de thermostat de délai de ventilateur excite les contacteurs de ventilateurs.
- Le cycle de refroidissement est activé, s'il y a une demande de refroidissement.
- Des systèmes électroniques de dégivrage à haute-efficacité sont aussi disponibles. Se référer au manuel d'opération du contrôleur électronique.

Se référer aux diagrammes électriques à la fin de ce document ou ceux fournis avec votre appareil.

9. DÉMARRAGE

9.1 PRÉPARER LES SYSTÈMES

1. Vérifier le niveau d'huile dans le séparateur d'huile (si présent);
2. Ajouter de l'huile au système (si nécessaire);
3. Ouvrir toutes les soupapes de réfrigération;
4. Brancher la jauge du côté haut à la soupape de sortie du réservoir de réfrigérant et le raccord d'aspiration sur le compresseur;
5. Les appareils avec compresseur à volute doivent être vérifiés pour assurer le bon sens de rotation;
6. Dégager le montage à ressort du compresseur semi-hermétique (blocs de transport).

9.2 RÉFRIGÉRANT

S'assurer que les tests de fuites et d'évacuation sont fait avec succès avant d'ajouter le réfrigérant.

Ajouter du réfrigérant liquide au côté haut jusqu'à ce que la pression du système soit équivalente à la pression du cylindre de réfrigérant.

Pour les mélanges de réfrigérant (séries 4 et 5), faire démarrer le compresseur et ajouter du réfrigérant liquide à travers un restricteur calibré situé sur le branchement d'aspiration, jusqu'à ce que le voyant soit transparent et qu'un sous-refroidissement adéquat soit obtenu au condenseur.

Pour le R-134A, faire démarrer le compresseur et ajouter du réfrigérant vapeur à travers le branchement d'aspiration du compresseur, jusqu'à ce que le voyant soit transparent et qu'un sous-refroidissement adéquat soit obtenu au condenseur.

Si le système est conçu pour fonctionner en hiver (soupape de contrôle de pression de condenseur («flooding valve»)), vérifier la charge de réfrigérant d'été/hiver du condenseur.

Charger le système en condition de fonctionnement d'été, éteindre les ventilateurs et bloquer une portion de la surface de condenseur afin de simuler les conditions d'été (pression et/ou température) sans noyade de condenseur («flooding»). Les températures et pressions recommandées devraient être au dessus de 100ºF (38 ºC) pour une soupape de noyade de 180 psig ou au dessus de 80ºF (26.7 ºC) pour une soupape de 150 psig.

Une fois stabilisé, ajouter au système la différence de charge d'hiver/été spécifiée sur la liste suivante de charge de réfrigérant.

Ceci devrait être suffisant pour maintenir la pression de fonctionnement durant les conditions d'hiver (-30ºF (-35 ºC)).

Le système devrait être vérifié au début de l'hiver, lors d'une journée froide, afin de s'assurer que la charge d'hiver soit adéquate.

Charge supplémentaire de réfrigérant pour le fonctionnement en hiver (R-448A):

OE

Modèle	LBS	KG
002-006	1.1	0.50
007-010	2.2	1
011-019	3.2	1.45
020-025	4.8	2.18
030-035	4.4	2
040-045	6.6	3
050-060	12.5	5.67
061-076	7.5	3.40
080-099	14.9	6.76
100-119	11	4.99
120-150	16.4	7.44
200-220	21.9	9.93

OM (SIMPLE)

Modèle	LBS	KG
061-090	9.8	4.45
099-100	14.7	6.67
119-140	19.6	8.89
150	14.4	6.53
200	21.6	9.80
220	28.8	13.06

OM (DOUBLE)

Modèle	LBS	KG
92-102	20.7	9.39
122-182	19.6	8.89
202	29.3	13.29
232-282	39.1	17.74
302	28.8	13.06
402	43.2	19.60
442	57.6	26.13

ON (SIMPLE)

Modèle	LBS	KG
200-250	17.6	7.98
300	26.5	12.02
340	35.3	16.01
350-370	26	11.79
400	39	17.69
500	52.1	23.63

ON (DOUBLE)

Modèle	LBS	KG
502	35.3	16.01
602	52.8	23.95
682	70.4	31.93
702-742	52.1	23.63
802	78.1	35.38

Les tableaux de la page 23 sont basés sur le R448A. Multiplier par un des facteurs suivants pour obtenir la charge d'un autre réfrigérant :
R134A : 1.11
R404A : 0.95
R407A : 1.04
R407C : 1.04
R407F : 1.02
R410A : 0.96
R449A : 1.00

IMPORTANT : Ces tableaux représentent la charge totale additionnelle de l'appareil. Si l'appareil est à deux circuits, diviser le total par deux afin d'obtenir une charge de circuit individuel.

IMPORTANT : Si le système n'a pas fonctionné pendant une longue période, le réfrigérant devrait être pompé dans le réservoir/condenseur, et une procédure de démarrage devrait être suivie lorsque celui-ci est remis en service.

9.3 AJOUT D'HUILE

Si l'ajout d'huile est nécessaire, laisser le système se mettre à l'arrêt («pump down»).

1. Couper, au sectionneur, toutes les sources de courant à la machine;
2. Fermer les soupapes d'aspiration et de refoulement au compresseur;
3. Dévisser partiellement le bouchon du trou de remplissage d'huile («filler hole pipe plug»). Attendre que la pression s'échappe avant d'enlever le bouchon complètement (le trou de remplissage est situé juste au dessus et à gauche du voyant du carter sur la plupart des compresseurs);
4. Ajouter de l'huile approuvée par le manufacturier du compresseur par le trou de remplissage. **S'assurer que l'huile n'a pas été en contact avec l'air ou avec tout autres contaminants;**
5. Remettre le bouchon en place et bien serrer;
6. Rouvrir les soupapes d'aspiration et de refoulement du compresseur;
7. Redémarrer l'appareil.

9.4 COMPRESSEUR SEMI-HERMÉTIQUE

Le niveau de l'huile doit être maintenu à 1/2 ou au 3/4 plein (compresseur Bitzer) ou au 1/8 à 1/2 plein (compresseur Copeland), tel qu'indiqué sur le voyant. Si le niveau d'huile est bas, ajouter de l'huile approuvée par le manufacturier du compresseur. Ne pas trop remplir. Vérifier le niveau d'huile après deux heures et après deux jours d'opération.

Une trop grande quantité d'huile dans un système peut causer des coups de liquide («liquid slugging») et éventuellement endommager le compresseur.

Un appareil bien balancé ne devrait pas nécessiter l'ajout d'huile après une semaine de fonctionnement.

Si le niveau ne se stabilise pas, il y a un problème d'engorgement d'huile («oil logging»). Vérifier si la tuyauterie est bien installée. Corriger toute défectuosité qui pourrait empêcher l'huile de revenir. Enlever l'excès d'huile si le niveau dépasse les 3/4 dans le voyant.

9.5 HUILE POE RECOMMANDÉE POUR TOUS LES RÉFRIGÉRANTS HFC

Compresseur Copeland : Copeland Ultra 22CC, Copeland 3MA, Mobil EAL ARTIC 22CC, ICI (Virginia KMP) EMKERATE RL 32CF.

Compresseur Bitzer : ICI (Virginia KMP) EMKERATE RL32S, Mobil EAL ARTIC32, Castrol Icematic SW32.

Compresseur Carlyle : Castrol E68, ICI (Virginia KMP) EMKERATE RL68H, CPI CP-2916S, CPI Solest 68, BP Marine Enersyn MP-S68.

10. ENTRETIEN

10.1 VÉRIFICATION DU SYSTÈME

La pression et la température de fonctionnement du système devraient être vérifiées et notées régulièrement afin d'assurer un fonctionnement stable du système. Pour toute aide ou toute question concernant le condenseur, se référer à la charte de dépannage à la page 21.

AVERTISSEMENT ! Avant de procéder au nettoyage ou à l'entretien de l'appareil, toujours s'assurer que l'alimentation principale au système est coupée (OFF). Un choc électrique peut causer des blessures graves et même la mort.

10.2 INSPECTION

Après une journée de fonctionnement, s'assurer qu'il n'y ait aucune vibration anormale de l'appareil.

10.3 ENTRETIEN DES VENTILATEURS

Les moteurs de ventilateurs sont lubrifiés de façon permanente et ont une protection thermique. Ceux-ci ne requièrent aucun entretien. Une protection thermale automatique interne pourrait être enclenchée si le serpentin est bloqué. Si les moteurs ne fonctionnent plus, vérifier le voltage au branchement avant de procéder à une maintenance.

AVERTISSEMENT : Les moteurs peuvent se mettre en marche par l'entremise de la protection thermique automatique à tout moment.

VENTILATEURS/MOTEURS À EFFICACITÉ STANDARD :
Vérifier l'espace libre au dessus de l'hélice à l'intérieur du venturi du ventilateur. Pour la vérification ou l'entretien d'un moteur, simplement retirer le garde et l'hélice. Si un moteur ne fonctionne plus ou s'il arrête et redémarre sur la protection thermique, vérifier le voltage d'alimentation à l'entrée du moteur. Les moteurs peuvent s'arrêter et redémarrer sur la protection thermique si le serpentin est bloqué.

VENTILATEURS/MOTEURS À HAUTE EFFICACITÉ :
L'assemblage complet du ventilateur (le moteur, les hélices et le venturi) doit être remplacé en cas de défaillance. Avec la version à deux vitesses, il y a trois contacteurs par moteur. Ne pas essayer de fermer un des contacteurs manuellement car ceci pourrait endommager le bobinage du moteur.

10.4 NETTOYAGE

Il est recommandé d'inspecter tous les groupes compresseur-condenseur et évaporateurs d'un système de réfrigération afin de s'assurer qu'il n'y ait pas d'accumulation de poussière. Les ventilateurs, et les gardes de ventilateurs doivent être dépourvus de graisse et de poussière.

Il est aussi important de nettoyer les ailettes de serpentins. Simplement dépoussiérer les ailettes, puis nettoyer en vaporisant un mélange d'eau tiède et de savon.

La face intérieure du serpentin de condenseur peut être nettoyée en passant par un panneau d'accès situé sur le côté de l'appareil ou en enlevant les gardes de ventilateurs.

IMPORTANT : Ne pas utiliser de solution alcaline ou acide, car ceci pourrait endommager les serpentins. Le détergeant doit être complètement rincé avant que le nettoyage ne soit terminé.

NETTOYAGE HYDRAULIQUE :

IMPORTANT : Les ailettes peuvent être endommagées si l'on utilise une pression hydraulique trop forte ou si le jet d'eau frappe les ailettes à angle. Le nettoyage des ailettes à l'aide d'une brosse en acier pourrait les endommager. S'assurer que les raccords électriques ne sont pas touchés par l'eau.

- Utiliser une pression maximum de 500 PSI
- Utiliser de l'eau tiède de préférence (80°F)
- Maintenir une distance de 8'' (20 cm) des ailettes.
- Toujours orienter le jet de façon verticale, tel que montré à la Figure 21.
- Si les ailettes sont graisseuses ou huileuses, il peut être utile d'ajouter un détergent doux et environnemental à l'eau.
- **Ne pas** utiliser de solutions alcalines ou acides car celles-ci peuvent attaquer le matériel des ailettes.
- La meilleure façon de nettoyer les serpentins est avec un jet de l'intérieur vers l'extérieur.
- Bien rincer à l'eau après avoir utilisé un détergent.
- L'appareil devrait être complètement sec avant de refaire redémarrer le système.

NETTOYAGE À L'AIR COMPRIMÉ :

Nettoyer les serpentins à l'aide d'un jet d'air comprimé avec une pression maximum de 1000 PSI. Procéder contre le débit d'air (intérieur vers l'extérieur) afin d'enlever la poussière et les contaminants.

IMPORTANT ***: Toujours maintenir le jet (eau ou air) vertical par rapport aux ailettes (déviation maximum de ±5 degrés) afin d'empêcher les ailettes de plier.***

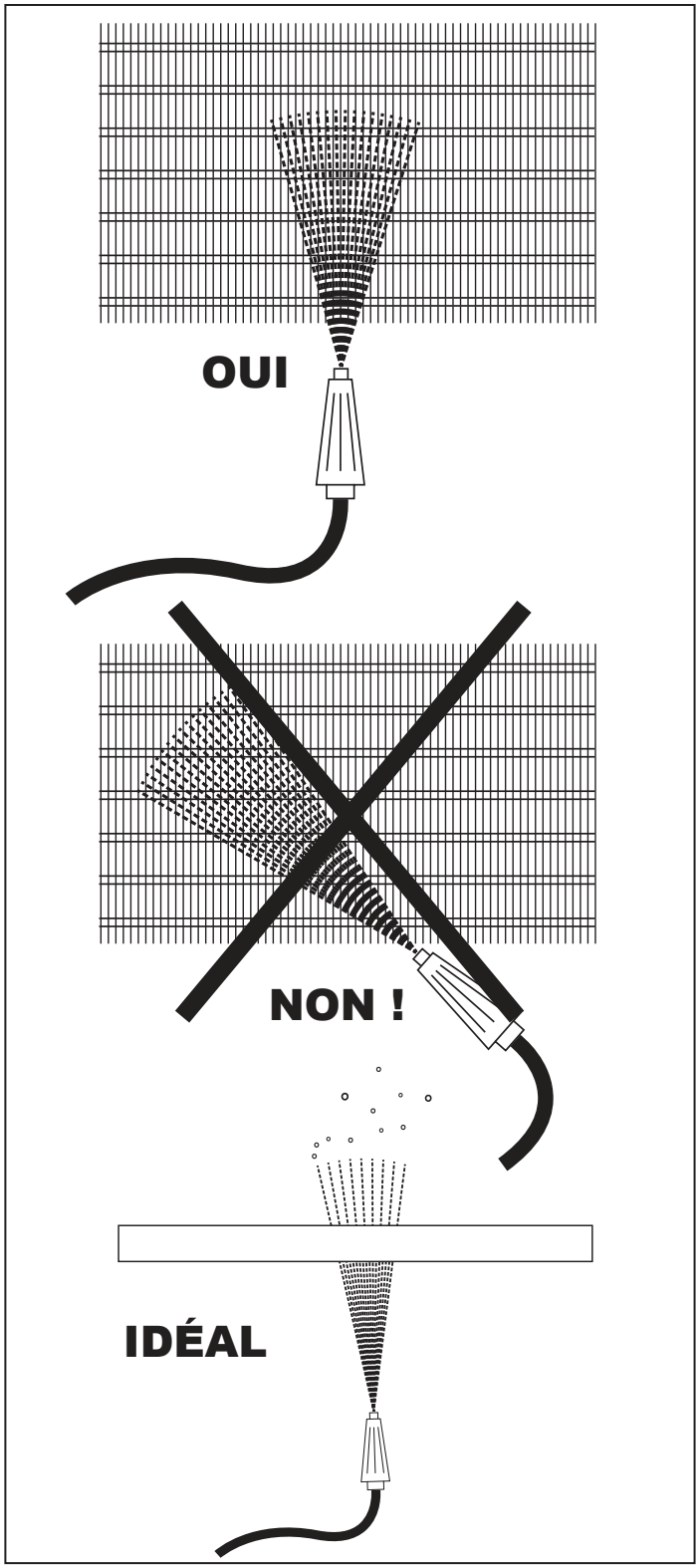


Figure 21 Nettoyage des serpentins à l'aide d'un jet d'eau

10.5 ENTRETIENS PRÉVENTIFS

ENTRETIEN TRIMESTRIELLE

1. Inspection visuel :

- Inspecter les tuyauteries d'interconnexion et les serpentins pour détecter toute trace d'huile. Se concentrer particulièrement sur les joints de soudure, les pénétrations dans les bâtiments et les colliers de fixation des tuyaux. Utiliser un détecteur de fuites électronique pour examiner les zones suspectes. Réparer toutes les fuites trouvées et ajouter du réfrigérant si nécessaire.
- Examiner le voyant de détection d'humidité. Si une petite quantité d'humidité est détectée, remplacer le déshydrateur de la ligne de liquide. Si le niveau d'humidité est élevé, remplacer le réfrigérant, l'huile et le déshydrateur.
- Inspecter le voyant de détection d'humidité pour détecter tout signe de gaz flash. Si du gaz flash est observé, vérifier minutieusement l'ensemble du système pour détecter les fuites de réfrigérant et réparer celles qui sont trouvées. Ajouter du réfrigérant si nécessaire après avoir traité les fuites.
- Vérifier le voyant du compresseur pour s'assurer que le niveau d'huile est adéquat.
- Vérifier l'état du serpentin de condenseur. S'assurer qu'il n'y ait aucune accumulation de saleté et aucun débris.

ENTRETIEN SEMI-ANNUELLE

1. Répéter l'entretien trimestrielle.

2. Nettoyer le serpentin de condenseur et les lames tel qu'indiqué à la section 10.4.

3. Vérifier le fonctionnement des ventilateurs :

- Vérifier si chaque ventilateur tourne librement et silencieusement. Si nécessaire, remplacer tout moteur ou ventilateur problématique.
- Sur les ensembles de ventilateurs réguliers, vérifier toutes les vis de fixation des pales et serrez-les si nécessaire. Rechercher des signes de fissures, d'usure ou de stress. Accorder une attention particulière au moyeu et à l'araignée. Remplacer les pales si nécessaire.
- Vérifier si tous les moteurs et ventilateurs sont bien fixés et de façon sécuritaire.
- Lubrifier les moteurs si nécessaire. Ne pas lubrifier les moteurs à roulements à billes qui sont scellées de manière permanente.

4. Vérifier le fonctionnement des ventilateurs :

- Vérifier le câblage électrique et les composants.
- Vérifier l'état des relais du compresseur et du chauffage. Rechercher des signes de décoloration et de corrosion par piqûres. Remplacer les relais si nécessaire.
- Nettoyer le panneau électrique. Rechercher des signes d'humidité, de saleté, de débris, etc. Prendre les mesures correctives nécessaires.
- Vérifier le fonctionnement du chauffe-carter d'huile en mesurant l'intensité électrique.

5. Vérifier le cycle de réfrigération :

- Vérifier les lectures de pression d'aspiration et de refoulement. Si elles sont anormales, prendre les mesures appropriées.
- Vérifier la chute de pression à travers tous les filtres et déshydrateurs. Les remplacer si nécessaire.
- Vérifier si la surchauffe au compresseur est conforme à la spécification.
- Vérifier la pression et les dispositifs de sécurité et s'assurer de leur bon fonctionnement.

ENTRETIEN ANNUELLE

1. Répéter l'entretien trimestrielle et semi-annuelle.

2. Soumettez un échantillon d'huile pour analyse :

- Rechercher des concentrations élevées d'humidité ou d'acidité. Changer l'huile et les déshydrateurs jusqu'à obtenir des résultats d'analyse normaux.
- Examiner la cause des concentrations élevées de métaux, qui sont généralement indicatives d'une usure anormale des roulements. Vérifier la présence de réfrigérant liquide dans le carter, une pression d'huile basse ou une surchauffe basse comme sources potentielles du problème.

3. Vérifier la bouteille anti-coup de liquide :

- Si la bouteille anti-coup est isolée, retirer l'isolation et vérifier s'il y a des fuites ou de la corrosion.
- Soigneusement inspecter toutes les connexions brasées entre le cuivre et l'acier.
- Brosser à l'aide d'une brosse métallique toutes les zones corrodées et la peinture écaillée.
- Appliquer une couche d'apprêt anti-corrosion et de peinture si nécessaire. Ré-isolez si requis.

11. CHARTE DE DÉPANNAGE

PROBLÈME	CAUSES POSSIBLES	CORRECTIONS POSSIBLES
Le compresseur ne fonctionne pas	1. Interrupteur principal ouvert. 2. Fusible brûlé. 3. Surcharges thermiques déclenchées. 4. Contacteur ou bobine défectueux. 5. Système éteint par un dispositif de sécurité. 6. Pas de demande de refroidissement. 7. L'électrovanne de la tuyauterie de liquide n'ouvre pas. 8. Problème électrique avec le moteur. 9. Câbles desserrés.	1. Fermer l'interrupteur. 2. Vérifier les circuits électriques et les bobinages moteur («shots or grounds»). Vérifier s'il y a eu une surcharge. Remplacer les fusibles une fois la faute corrigée. 3. Les surcharges sont automatiquement réinitialisées. Surveiller l'appareil de près lorsque l'appareil repart. 4. Réparer ou remplacer les pièces défectueuses. 5. Déterminer le type d'arrêt et la cause. Corriger avant de réinitialiser l'interrupteur de sûreté. 6. Attendre que l'appareil requiert du refroidissement. 7. Réparer ou remplacer la bobine. 8. Vérifier les circuits électriques et les bobinages moteur. Vérifier aussi s'il y a un court-circuit ou si le moteur est brûlé («burn out») 9. Vérifier les raccordements de fils. Bien serrer les vis de borniers.
Compresseur bruyant ou vibrant	1. Carter inondé de réfrigérant. 2. Mauvais support de tuyauterie dans la tuyauterie d'aspiration, de refoulement ou de liquide. 3. Compresseur usé. 4. Rotation inversée du compresseur à volute.	1. Vérifier l'ajustement des détendeurs. 2. Déplacer, ajouter ou enlever des supports. 3. Remplacer. 4. Refaire le filage pour changer de phase.
Haute pression de refoulement	1. Non-condensables dans le système. 2. Système surchargé de réfrigérant. 3. Vanne d'arrêt de refoulement partiellement fermée. 4. Le ventilateur ne fonctionne pas. 5. Ajustement du contrôle de pression de tête de compresseur. 6. Serpentin de condenseur sale.	1. Retirer les non-condensables. 2. Retirer l'excès de réfrigérant. 3. Ouvrir la vanne. 4. Vérifier le circuit électrique. 5. Faire les ajustements de contrôle. 6. Nettoyer le serpentin du condenseur.
Basse pression de refoulement	1. Mauvais réglage de la température du condenseur. 2. Soupape d'aspiration partiellement fermée. 3. Manque de réfrigérant dans le système. 4. Basse pression d'aspiration. 5. Pression variable dans la soupape de tête.	1. Vérifier le bon fonctionnement des contrôles du condenseur. 2. Ouvrir la soupape. 3. Vérifier les fuites. Réparer et ajouter du réfrigérant. 4. Voir la procédure pour une basse pression d'aspiration. 5. Vérifier l'ajustement de la soupape.
Haute pression d'aspiration	1. Charge excessive. 2. Le détendeur (TXV ou EEV) suralimente.	1. Réduire la charge ou ajouter de l'équipement additionnel. 2. Ajuster la surchauffe. Vérifier le capteur de température et de pression du système.
Basse pression d'aspiration	1. Manque de réfrigérant. 2. Évaporateur sale ou glacé. 3. Tuyauterie d'aspiration bloquée ou filtre de gaz d'aspiration de compresseur. 4. Assècheur de filtre de tuyauterie de liquide bouché. 5. Le détendeur (TXV ou EEV) sous-alimente. 6. Température de condensation trop basse.	1. Vérifier et réparer les fuites. Ajouter du réfrigérant. 2. Nettoyer l'évaporateur. 3. Remplacer le(s) cartouche(s). 4. Remplacer la cartouche d'assècheur de filtre ou l'assècheur de filtre. 5. Ajuster la surchauffe. Vérifier le capteur de température et de pression du système. 6. Trouver une façon de régulariser la température de condensation.

PROBLÈME	CAUSES POSSIBLES	CORRECTIONS POSSIBLES
Pression d'huile basse ou aucune pression	1. Filtre d'aspiration d'huile bouché. 2. Liquide excessif dans le carter. 3. Interrupteur de sûreté de basse pression d'huile défectueux. 4. Pompe à huile usée. 5. Niveau d'huile trop bas. 6. Filtre de carter d'huile sale ou bouché. 7. Raccord desserré sur la tuyauterie d'huile. 8. Fuite du joint d'étanchéité de la pompe.	1. Nettoyer. 2. Vérifier le chauffe-carter. Réinitialiser le détendeur pour obtenir une plus grande surchauffe. Vérifier l'électrovanne de la tuyauterie de liquide. 3. Remplacer l'interrupteur de sûreté de basse pression d'huile. 4. Remplacer la pompe à huile. 5. Ajouter de l'huile. 6. Nettoyer les filtres de carter ou la sonde 7. Vérifier et serrer le système. 8. Remplacer le joint d'étanchéité («gasket»).
Le compresseur perd de l'huile	1. Manque de réfrigérant. 2. Soupape défectueuse. 3. Reflux de réfrigérant. 4. Mauvaise tuyauterie ou siphon.	1. Vérifier les fuites et réparer. Ajouter du réfrigérant. 2. Remplacer la soupape («valve plate»). 3. Maintenir une surchauffe adéquate au compresseur. 4. Corriger la tuyauterie.
L'interrupteur de protection thermique du compresseur est ouvert	1. Fonctionnement au delà de la capacité du système. 2. Soupape de refoulement partiellement fermée. 3. Joint d'étanchéité de soupape défectueux. 4. Serpentin de condenseur sale. 5. Système surchargé.	1. Apporter des modifications afin de fonctionner à l'intérieur des limites admissibles. 2. Ouvrir la soupape. 3. Remplacer le joint d'étanchéité. 4. Nettoyer le serpentin. 5. Réduire la charge.

12. PIÈCES DE REMPLACEMENT

Télécharger notre manuel de pièces à
https://refplus.com/fr/pieces-et-service/

FORMULAIRE DE RAPPORT DE DÉMARRAGE

IMPORTANT : Ce formulaire de rapport de démarrage doit être rempli, signé et envoyé à RefPlus afin que la garantie soit honorée

1. INFORMATION PRÉLIMINAIRE

EMPLACEMENT DU PROJET : _____

No. RJ REFPLUS : _____

GROUPE COMPRESSEUR-CONDENSEUR MODÈLE No. : _____ No DE SÉRIE.: _____

COMPRESSEUR MODÈLE No. : _____ No DE SÉRIE.: _____

2. PRÉ-DÉMARRAGE (Cocher chaque item lorsque complété)

☐ VÉRIFIER TOUS LES BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES ET BORNIERS

☐ S'ASSURER QUE LES MOTEURS DE VENTILATEURS ET LEURS SUPPORTS SOIENT SOLIDEMENT FIXÉS

☐ VÉRIFIER LA CHARGE DE RÉFRIGÉRANT À L'AIDE DE LA CHARTE SUR L'APPAREIL

☐ VÉRIFIER LES NIVEAUX DE RÉFRIGÉRANT ET D'HUILE DANS LE SYSTÈME

☐ VÉRIFIER LE BON FONCTIONNEMENT DES ÉLÉMENTS CHAUFFANTS DU CARTER DU COMPRESSEUR ET DU RÉSERVOIR

☐ S'ASSURER QUE LES JOINTS MÉCANIQUES ET LES BRANCHEMENTS DE TUYAUTERIE SOIENT BIEN SERRÉS

3. DÉMARRAGE

RÉFRIGÉRANT

	COMPRESSEUR 1	COMPRESSEUR 2
CHARGE DE RÉFRIGÉRANT (LBS)	_____	_____
TYPE DE RÉFRIGÉRANT (EX. R448A)	_____	_____

VENTILATEURS

☐ VÉRIFIER LE BON SENS DE ROTATION DES MOTEURS DE VENTILATEURS.

ÉLECTRIQUE

		COMPRESSEUR 1	COMPRESSEUR 2		COMPRESSEUR 1	COMPRESSEUR 2		COMPRESSEUR 1	COMPRESSEUR 2
VOLTAGE COMPRESSEUR	L1 - L2	_____	_____	L2 - L3	_____	_____	L3 - L1	_____	_____
AMP COMPRESSEUR	L1	_____	_____	L2	_____	_____	L3	_____	_____
COMPRESSEUR	VOLTS	_____	_____	PHASE	_____	_____	HERTZ	_____	_____

COURANT PRINCIPAL (DESIGN) _____V / _____ PH / _____Hz

COURANT PRINCIPAL (MESURÉ) _____V

VOLTAGE DE CONTRÔLE (MESURÉ) _____V

AMPÉRAGE TOTAL (MESURÉ) _____ AMPS

VENTILATEUR 1	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 2	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 3	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 4	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 5	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 6	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 7	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 8	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____ AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 9	_____AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)
VENTILATEUR 10	_____ AMPS (LIGNE 1)	_____ AMPS (LIGNE 2)	_____AMPS (LIGNE 3)	_____ AMPS (NOMINAL)

TEMPÉRATURE	**DÉMARRAGE**	**APRÈS 24 HEURS DE FONCTIONNEMENT**
TEMPÉRATURE AMBIANTE	_____ºF	_____ºF
SURCHAUFFE AU COMPRESSEUR (SUPERHEAT)	_____ºF	_____ºF
TEMPÉRATURE DE REFOULEMENT	_____ºF	_____ºF
SOUS-REFROIDISSEMENT (SUB-COOLING)	_____ºF	_____ºF
TEMPÉRATURE DU LIQUIDE	_____ºF	_____ºF

PRESSIONS (en mode de refroidissement)

	COMPRESSEUR 1	COMPRESSEUR 2		COMPRESSEUR 1	COMPRESSEUR 2
ASPIRATION DU RÉFRIGÉRANT (PSIG)	_____	_____	TEMP AU COMPRESSEUR	_____	_____
REFOULEMENT DU RÉFRIGÉRANT (PSIG)	_____		TEMP AU COMPRESSEUR	_____	_____
ÉVACUATION : NOMBRE DE FOIS	_____	_____	MICRON FINAL	_____	_____

4. DÉTENDEUR INSTALLÉ EN CHANTIER

MANUFACTURIER _____

MODÈLE _____

DATE : _____ **TECHNICIEN** : _____

SIGNATURE : _____

PRENDRE UNE PHOTO DE CE FORMULAIRE REMPLI ET L'ENVOYER À : service@refplus.com **OU** SCANNER LE CODE QR SITUÉ DANS LE PANNEAU DE CONTRÔLE DE VOTRE APPAREIL AFIN D'ACCÉDER AU FORMULAIRE EN LIGNE

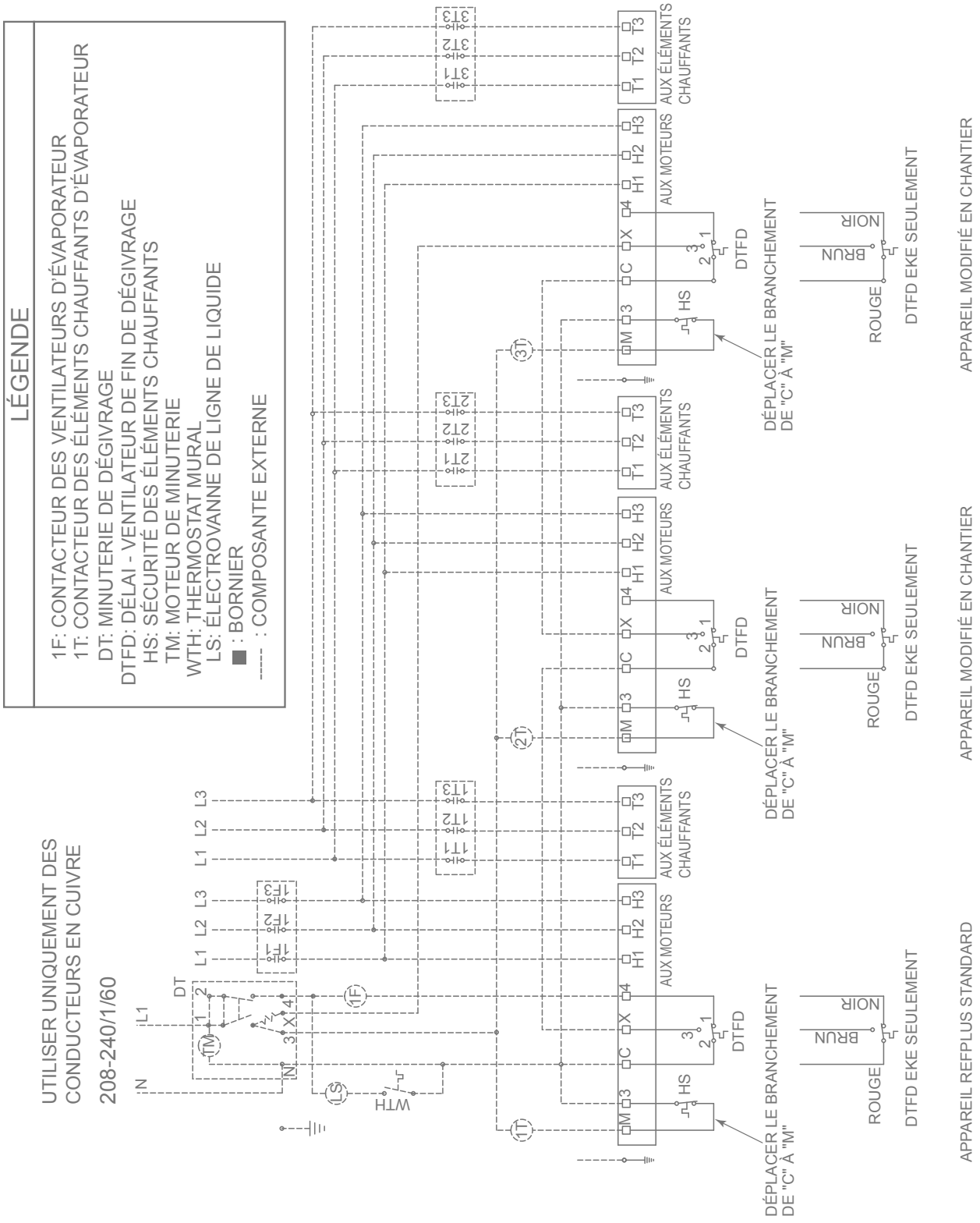


Diagramme électrique typique (dégivrage électrique multiple)

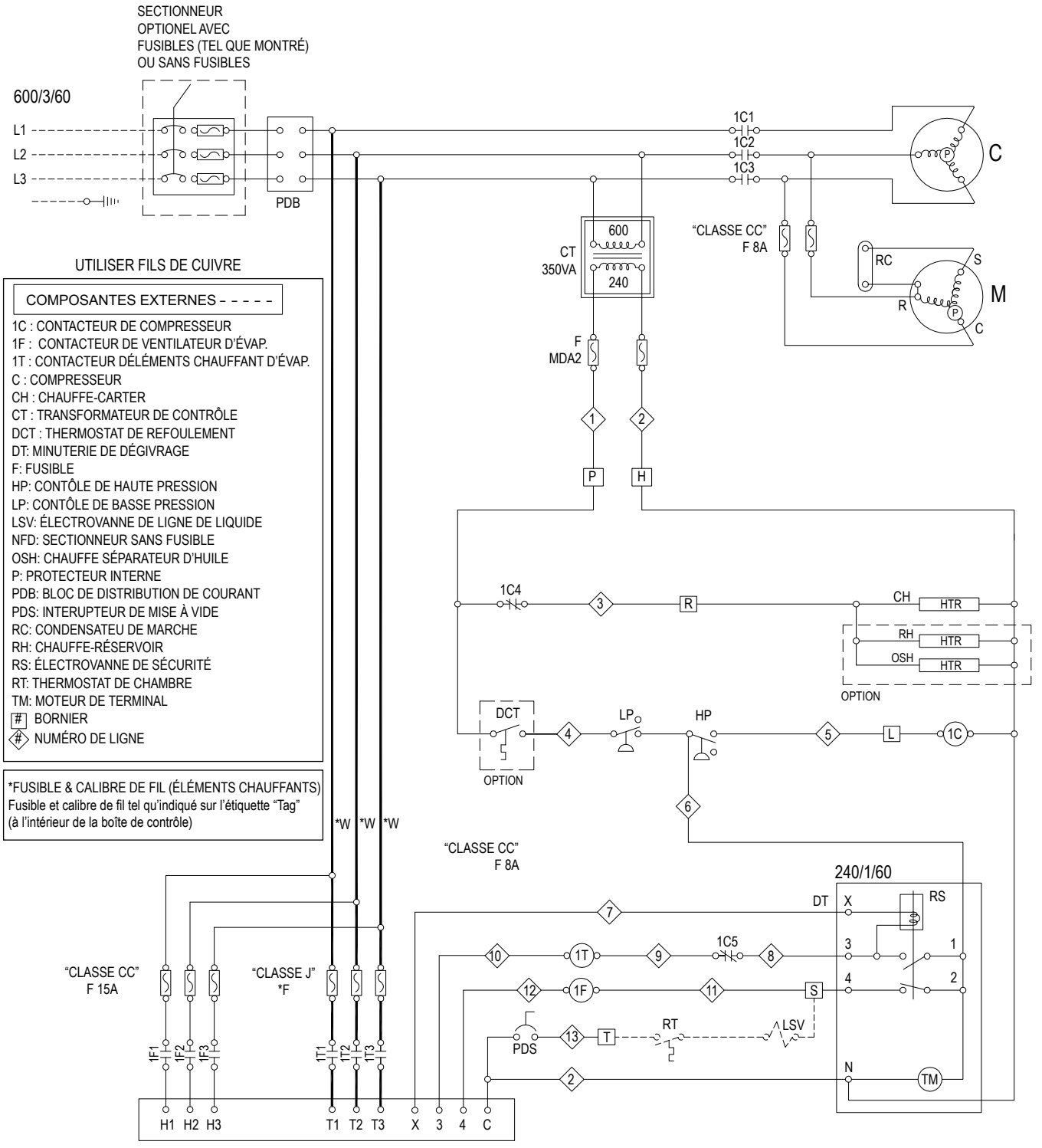


Diagramme électrique typique (ensemble de dégivrage électrique - un évaporateur)

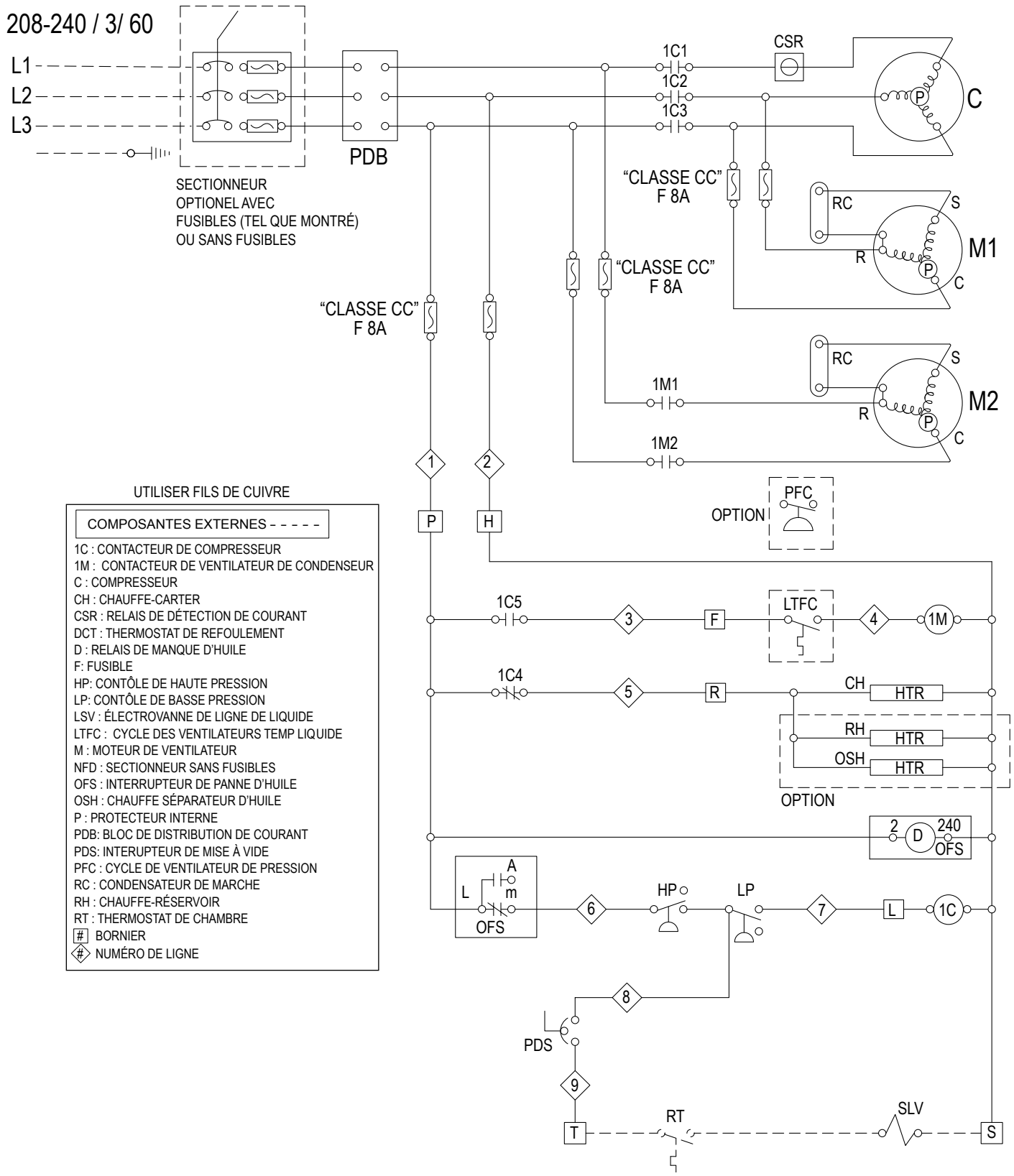


Diagramme électrique typique (deux ventilateurs - coresense)

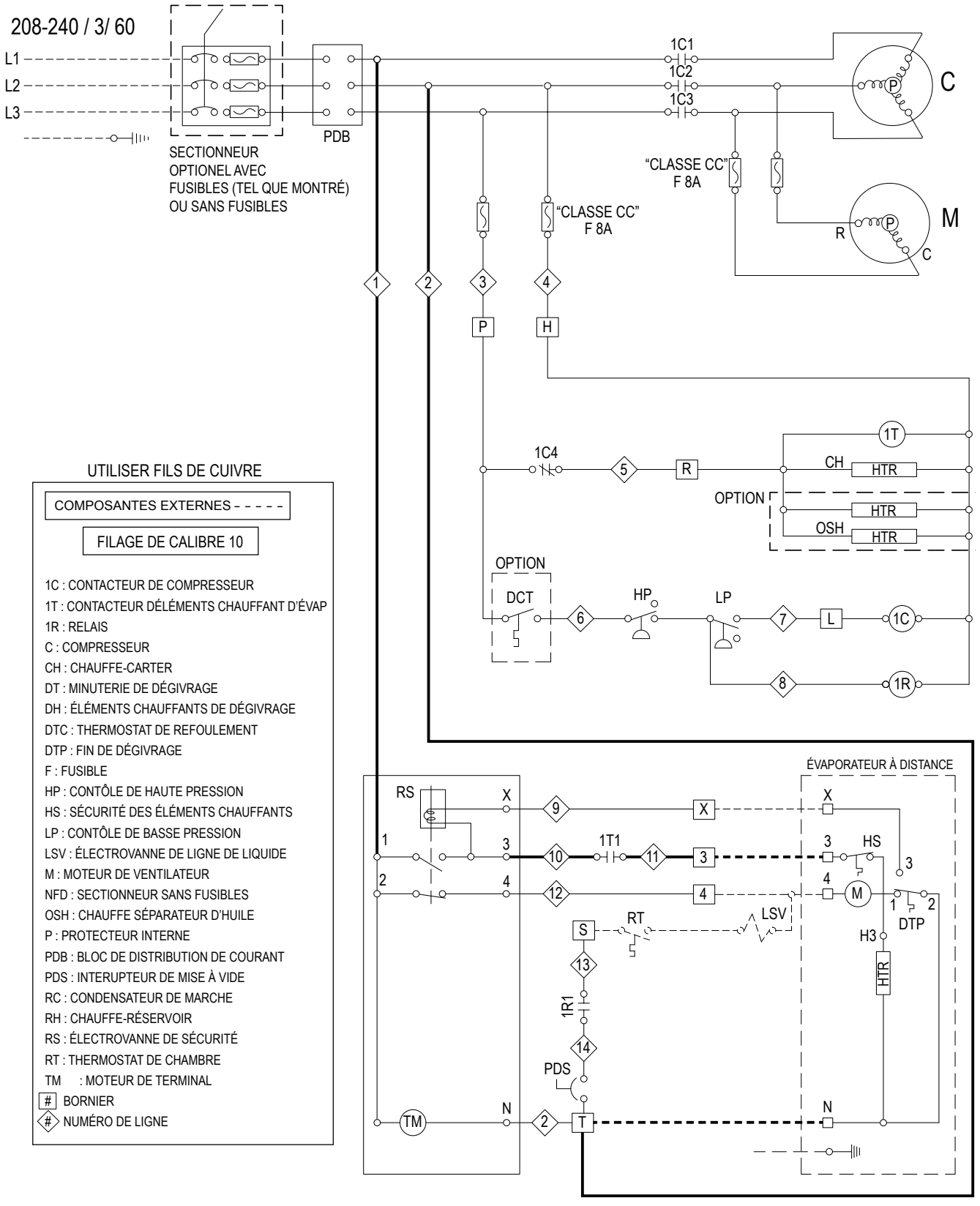


Diagramme électrique typique (minuterie électrique)

GARANTIE GÉNÉRALE

REFPLUS (LE VENDEUR) GARANTIT QUE L'ÉQUIPEMENT FABRIQUÉ PAR LE VENDEUR, INCLUANT LES PIÈCES DE RECHANGE, ET VENDU EN VERTU DU PRÉSENT CONTRAT, SERA EXEMPT DE TOUT DÉFAUT MATÉRIEL ET VICE DE FABRICATION POUR UNE PÉRIODE DE DOUZE (12) MOIS À PARTIR DE LA DATE DE DÉMARRAGE INITIAL DE L'ÉQUIPEMENT OU DIX-HUIT (18) MOIS À PARTIR DE LA DATE D'EXPÉDITION, SELON LA PREMIÈRE ÉVENTUALITÉ. LES VENTILATEURS ZIEHL-ABEGG SONT GARANTIS CONTRE LES DÉFAUTS MATÉRIEL ET LES VICES DE FABRICATION POUR UNE PÉRIODE DE VINGT-QUATRE (24) MOIS À PARTIR DE LA DATE DE DÉMARRAGE INITIAL OU TRENTE (30) MOIS À PARTIR DE LA DATE D'EXPÉDITION, SELON LA PREMIÈRE ÉVENTUALITÉ.

UN AVIS ÉCRIT AU SUJET DU DÉFAUT MATÉRIEL ET DU VICE DE FABRICATION DEVRA ÊTRE ENVOYÉ AU VENDEUR IMMÉDIATEMENT APRÈS LA DÉCOUVERTE PAR L'ACHETEUR. LES PIÈCES DÉFECTUEUSES DEVRONT ÊTRE RÉPARÉES OU REMPLACÉES À CONDITION QU'UNE INSPECTION PAR LE VENDEUR PUISSE VÉRIFIER LE(S) PRÉTENDU(S) DÉFAUT(S). LA SEULE OBLIGATION DU VENDEUR SELON CETTE GARANTIE SE LIMITE À LA RÉPARATION OU AU REMPLACEMENT, À LA DISCRÉTION DU VENDEUR, DE TOUTE PIÈCE QUI S'AVÉRERA, À LA SATISFACTION DU VENDEUR, DÉFECTUEUSE DANS DES CONDITIONS NORMALES D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN. CECI EST LE SEUL ET UNIQUE RECOURS DE L'ACHETEUR. TOUTES AUTRES GARANTIES, QU'ELLES SOIENT VERBALES OU ÉCRITES, ET TOUTES GARANTIES IMPLICITEMENT VISÉES PAR LA LOI, INCLUANT TOUTE GARANTIE DE VALEUR MARCHANDE OU DE FONCTIONNEMENT POUR UN USAGE PARTICULIER EST, PAR LA PRÉSENTE, EXCLUE. AUCUN REPRÉSENTANT OU AGENT DU VENDEUR N'EST AUTORISÉ À MODIFIER OU ÉTENDRE LA GARANTIE EXPRESSE DU VENDEUR. DES RÉPARATIONS EFFECTUÉES SANS L'ACCORD PRÉALABLE ET ÉCRIT DU VENDEUR RENDRA NULLES TOUTES LES GARANTIES COUVRANT LE MATÉRIEL ET LA MAIN D'ŒUVRE. LE VENDEUR NE POURRA ÊTRE TENU RESPONSABLE DES DOMMAGES ÉVENTUELS DIRECTS, INDIRECTES, ACCESSOIRES, OU TOUTE AUTRE FORME DE PERTES, BLESSURES, DOMMAGES, COÛTS, OU DÉPENSES, CAUSÉS SOIT PAR UN DÉLAI, UNE DÉFAILLANCE OU PERFORMANCE, BRIS DE GARANTIE, OU PAR TOUTE AUTRE CAUSE.

DANS LE CAS OÙ L'ENTRETIEN DU PRODUIT VENDU EN VERTU DE CE CONTRAT N'EST PAS ASSURÉ CORRECTEMENT PAR L'ACHETEUR OU D'AUTRES PARTIES, OU DANS LE CAS OÙ UN TEL PRODUIT EST UTILISÉ PAR L'ACHETEUR OU AUTRES PARTIES DANS DES CONDITIONS PLUS SÉVÈRES QUE CELLES POUR LESQUELLES CE PRODUIT A ÉTÉ CONÇU, TOUTES LES GARANTIES COUVRANT LE MATÉRIEL ET LA MAIN D'ŒUVRE SERONT ANNULÉES. LA PRÉSENTE GARANTIE EST NULLE SI LE PRODUIT EST UTILISÉ OU FONCTIONNE À BASSE TENSION OU À UNE TENSION INAPPROPRIÉE OU D'UNE MANIÈRE CONTRAIRE AUX INSTRUCTIONS COUVRANTS L'INSTALLATION, L'UTILISATION ET L'ENTRETIEN QUI ACCOMPAGNENT UN TEL PRODUIT. LES OBLIGATIONS DU VENDEUR EN VERTU DE LA PRÉSENTE GARANTIE SERONT ANNULÉES SI L'ACHETEUR NE RÉUSSIT PAS À PAYER À L'ÉCHÉANCE LE VENDEUR, SANS JUSTIFICATION LÉGALE, LA TOTALITÉ DU PRIX DE VENTE DU PRODUIT VENDU CI-APRÈS. L'ACHETEUR ASSUME TOUS LES RISQUES ET ASSUMERA LES FRAIS DE CONFORMITÉ AUX LOIS, RÈGLEMENTS, CODES, NORMES, ORDONNANCES APPLICABLES À L'EMPLACEMENT, L'UTILISATION ET L'ENTRETIEN DU PRODUIT VENDU EN VERTU DU PRÉSENT CONTRAT. CETTE GARANTIE S'APPLIQUE SEULEMENT À L'ACHETEUR D'ORIGINE DE L'ÉQUIPEMENT ET NE S'ÉTEND PAS, EXPRESSÉMENT OU IMPLICITEMENT, AUX TIERS OU À D'AUTRES, SANS L'AUTORISATION EXPRESSE ET ÉCRITE ET LA RECONNAISSANCE DU VENDEUR.

PREUVE DE DÉMARRAGE :
LE FORMULAIRE DE RAPPORT DE DÉMARRAGE DEVRA ÊTRE DÛMENT REMPLI ET SIGNÉ PAR L'ACHETEUR ET REÇU PAR LE VENDEUR AU MOMENT DE L'INSTALLATION INITIALE D'UN APPAREIL AFIN D'ÉTABLIR LA DATE D'ENTRÉE EN VIGUEUR DE LA GARANTIE ET AFIN DE DÉMONTRER LE RESPECT IRRÉPROCHABLE DES BONNES PRATIQUES LORS DE L'INSTALLATION ET DU DÉMARRAGE DE L'ÉQUIPEMENT. CECI PERMETTRA ÉGALEMENT DE DÉMONTRER QUE LES PROCÉDURES DE DÉMARRAGE SE TROUVANT DANS LE MANUEL D'INSTALLATION, D'OPÉRATION ET D'ENTRETIEN (IOM) FOURNI AVEC L'ÉQUIPEMENT ONT ÉTÉ SUIVIES ADÉQUATEMENT, À DÉFAUT DE QUOI LA GARANTIE NE SERA PAS APPLICABLE.

GARANTIE RELIÉE AUX COMPRESSEURS :
S'IL A ÉTÉ DÉTERMINÉ PAR LE VENDEUR QU'UN COMPRESSEUR EST DÉFECTUEUX À L'INTÉRIEUR DE LA PÉRIODE DE GARANTIE, CELUI-CI DEVRA ÊTRE RETOURNÉ AU REVENDEUR AUTORISÉ DE CE TYPE DE COMPRESSEUR LE PLUS PROCHE, SANS AUCUNE AUTRE IMPLICATION DU VENDEUR. LE MANUFACTURIER/DISTRIBUTEUR DU COMPRESSEUR DEVRA HONORER LA GARANTIE LIMITÉE DU COMPRESSEUR. AUCUN FRAIS DE TRANSPORT DU COMPRESSEUR NE SERA AUTORISÉ À PARTIR DE ET VERS LE REVENDEUR DU COMPRESSEUR. LE COMPRESSEUR DE REMPLACEMENT DEVRA ÊTRE IDENTIQUE AU MODÈLE REMPLACÉ. TOUT FRAIS SUPPLÉMENTAIRE, POUVANT RÉSULTER DU REMPLACEMENT PAR UN MODÈLE DE COMPRESSEUR AUTRE QU'IDENTIQUE, N'EST PAS COUVERT PAR CETTE GARANTIE.

GARANTIE PROLONGÉE OPTIONNELLE SUR LES COMPRESSEURS :
LE VENDEUR OFFRE UNE GARANTIE PROLONGÉE OPTIONNELLE DE 4 ANS SUR TOUS SES COMPRESSEURS. CETTE GARANTIE EST SOUMISE À LA GARANTIE DÉCRITE CI-DESSUS, EST NON TRANSFÉRABLE ET EST UNIQUEMENT VALIDE AU CANADA ET AUX ÉTATS-UNIS.

EXCLUSIONS:

- CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS LES COÛTS RELIÉS À L'ENLÈVEMENT, L'EXPÉDITION OU LA RÉINSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT.
- CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS L'USURE NORMALE OU LA CORROSION DU OU DES PRODUITS ET/OU LA DÉTÉRIORATION DU OU DES PRODUITS CAUSÉES PAR DES RAISONS INHABITUELLES.
- CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS LA RÉPARATION OU LE REMPLACEMENT DE TOUT ÉQUIPEMENT QUI A ÉTÉ RÉPARÉ OU MODIFIÉ, DE QUELQUE FAÇON QUE CE SOIT, À L'EXTÉRIEUR DE L'USINE.
- CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS TOUT ÉQUIPEMENT OU PIÈCE QUI A FAIT L'OBJET DE NÉGLIGENCE, D'UNE MAUVAISE UTILISATION OU D'UNE UTILISATION ABUSIVE, OU QUI AURAIT ÉTÉ SOUMIS À DES PRESSIONS AU-DELÀ DES LIMITES PRESCRITES.
- CETTE GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS AUX DÉFAUTS DE PRODUIT POUR LEQUEL L'INTÉGRALITÉ DU PAIEMENT N'A PAS ÉTÉ REÇU PAR LE VENDEUR.
- AUCUNE GARANTIE DU VENDEUR NE S'APPLIQUE À DES ACCESSOIRES FOURNIS PAR D'AUTRES.
- CETTE GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS À LA PERTE D'ALIMENTS, DE PRODUITS OU DE RÉFRIGÉRANT CAUSÉE PAR UNE DÉFAILLANCE D'ÉQUIPEMENT OU PAR TOUTE AUTRE RAISON.
- CETTE GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS SI LE FORMULAIRE DE RAPPORT DE DÉMARRAGE N'A PAS ÉTÉ REMPLI ET SIGNÉ PAR L'ACHETEUR AU MOMENT DE L'INSTALLATION INITIALE DE L'ÉQUIPEMENT ET REÇU PAR LE VENDEUR.

Le programme EcoEfficient+ vise à réduire l'empreinte environnementale des équipements de réfrigération en minimisant le bruit, les fuites de réfrigérant et la consommation d'énergie. Ceci en offrant une performance exceptionnelle.

ecoefficient+

cityquiet zeroleak smartpower

SCAN MOI
REFPLUS.COM

SCAN MOI
PORTFOLIO COMPLET DES PRODUITS

CERTIFIÉ **ISO-9001**

USA & **CANADA** 1-888-816-2665 / **refplus.com**
2777 Grande-Allée,Saint-Hubert, Québec,Canada,J4T 2R4 **T** 450 641-2665 **F** 450 641-4554

IOM_CU_FR-R9
RefPlus Inc. se réserve le droit d'apporter des modifications à la conception ou aux caractéristiques de construction de tout produit en tout temps et sans préavis.
© Copyright 2024 par RefPlus Inc.
08/24