

MANUEL D'INSTALLATION, MISE EN SERVICE ET MAINTENANCE



R410A

ARMOIRE DE CLIMATISATION DE PRÉCISION "IN-ROW"
POUR SYSTÈMES HAUTE DENSITÉ

R@CKCOOLAIR

RND

Unité DX avec condenseur à distance

3 - 51 kW

RND_R410A-IOM-1505-F



www.lennoxemea.com



LENNOX

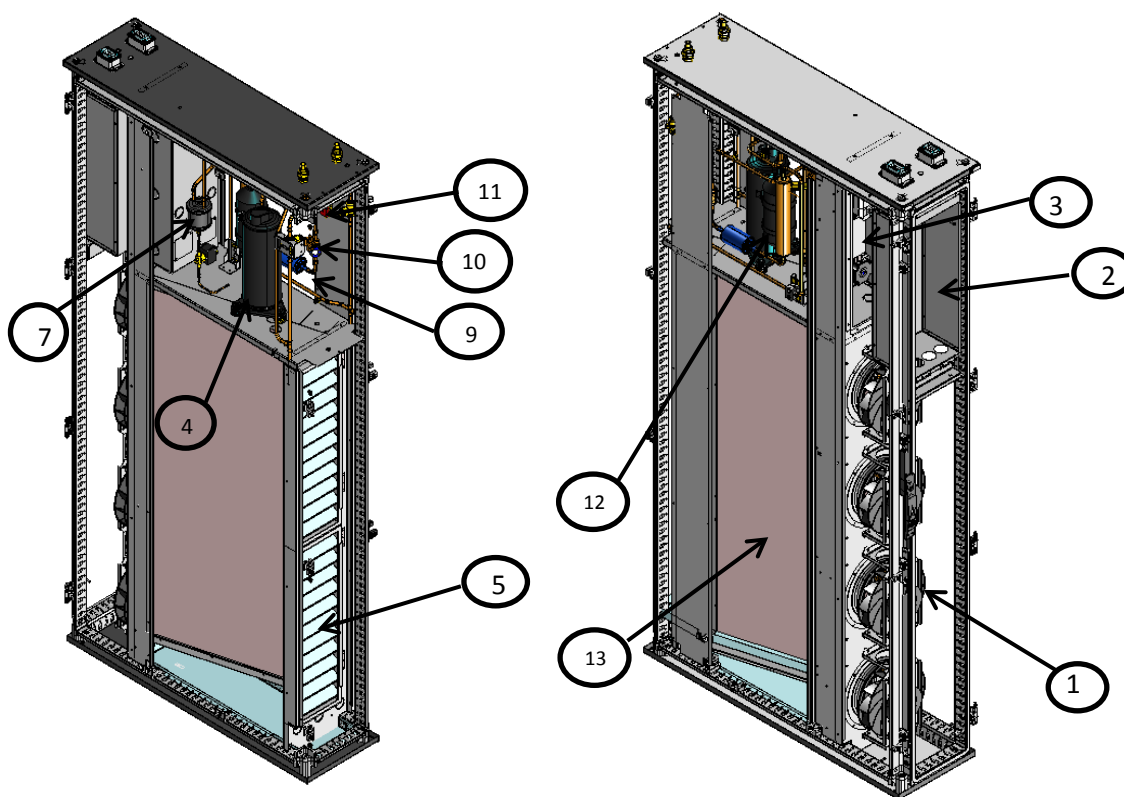
Index

1	Description générale	2
1.1	Structure	3
1.2	Limites d'application.....	4
1.3	Circuit frigorifique.....	4
1.4	Mises en garde pour l'installation	7
2	Contrôle / Transport / Positionnement.....	8
2.1	Inspection à la réception.....	8
2.2	Levage et transport.....	8
2.3	Déballage.....	8
2.4	Positionnement	8
3	Installation	9
4	Opérations de vide et charge	10
4.1	Introduction	10
4.2	Vide et charge de l'appareil	10
4.3	Réalisation du vide sur un circuit « contaminé » par la présence de réfrigérant.....	11
4.4	Positions de charge (point unique)	12
5.1	Généralités.....	12
6	Schémas fonctionnels de la machine	13
7	Mise en Marche.....	14
7.1	Contrôles préliminaires	14
7.2	Mise en marche	14
7.3	Vérification de la charge de réfrigérant.....	15
8	Étalonnage des organes de contrôle.....	16
8.1	Généralités.....	16
8.2	Pressostat de pression maximum.....	16
8.3	Pressostat de pression minimum.....	16
9	Entretien.....	17
9.1	Mises en garde	17
9.2	Généralités.....	17
9.3	Réparation du circuit frigorifique	19
9.4	Essai d'étanchéité	19
9.5	Vide poussé et séchage du circuit frigorifique	19
9.6	Rétablissement de la charge de réfrigérant R410A.....	20
9.7	Protection de l'environnement	20
10	Recherche des pannes.....	21

1 Description générale

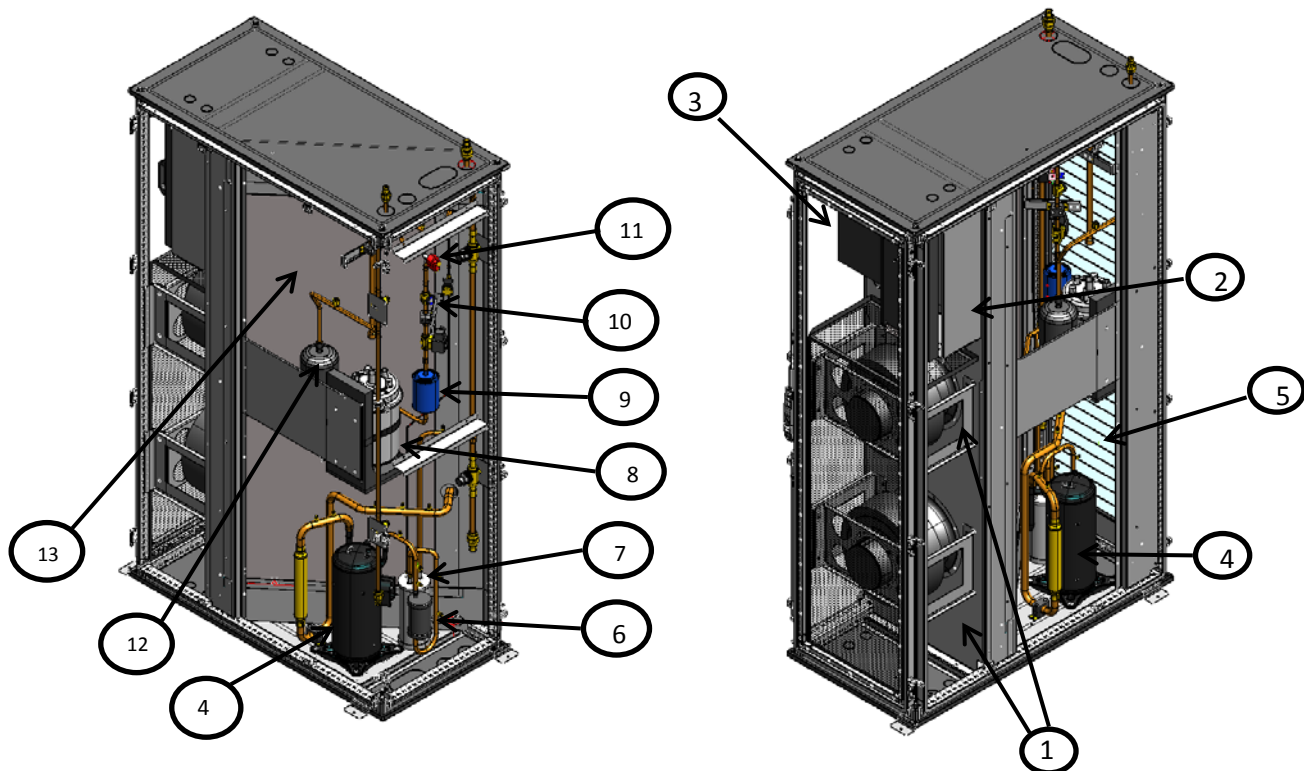
Les climatiseurs d'air de précision de la série RND « HRC » sont conçus et réalisés pour être installés dans des milieux technologiques tels que des centres de traitement de données, laboratoires et dans tous les cas pour des applications où un contrôle de précision de la température / humidité est exigé ainsi qu'un fonctionnement 24h/jour. Les unités RND, comme tous les produits de la gamme, représentent ce qui se fait de mieux en termes de technologie et d'esthétique. Par ailleurs, le design innovant, les couleurs high-tech utilisées et la profondeur de 1200 ou 1000 mm garantissent l'entière compatibilité avec les armoires racks de dernière génération. Le design interne des unités est avant tout pensé pour garantir performances et fiabilité sans jamais sacrifier les critères d'accessibilité. Tous les composants, qu'il s'agisse de ventilateurs, vannes et de composants électriques sont accessibles par la partie frontale pour les interventions d'entretien. Le recours à des composants de fabricants offrant les plus hautes garanties et un processus de développement intégré (CAD+CAM, CAE) est gage de très haute qualité en termes de performances, de fiabilité, de temps d'entretien et d'assistance avant et après-vente.

RND0100



Pos.	Description	Pos.	Description
1	Ventilateur radial	9	Filtre déshydrateur
2	Tableau électrique	10	Indicateur de flux
3	Inverseur	11	Vanne d'expansion
4	Compresseur BLDC	12	Récepteur de liquide
5	Filtre à air	13	Évaporateur
7	Séparateur d'huile		

RND0260_0400_0450



Pos.	Description	Pos.	Description
1	Ventilateur radial	8	Humidificateur
2	Tableau électrique	9	Filtre déshydrateur
3	Inverseur	10	Indicateur de flux
4	compresseur BLDC	11	Vanne d'expansion
5	Filtre à air	12	Récepteur de liquide
6	Silencieux	13	Évaporateur
7	Séparateur d'huile		

1.1 Structure

Les appareils RND sont réalisés à partir d'une structure portante et tous les composants sont produits à l'aide de machines informatisées et d'équipements spéciaux. Toutes les tôles sont galvanisées et tous les panneaux externes sont peints à l'aide de poudre époxy RAL 7016, offrant ainsi aux unités IT de la dernière génération des gages de grande esthétique et de haute qualité. La forme des appareils est caractérisée par des bords arrondis à rayon variable, comportant des avantages d'un point de vue esthétique et évite toute lésion possible. Tous les éléments de fixation sont en acier inox ou matériau anti-corrosion. Le bac de collecte des condensats est en acier inox synonyme de longue durée de vie sans risque de corrosion.

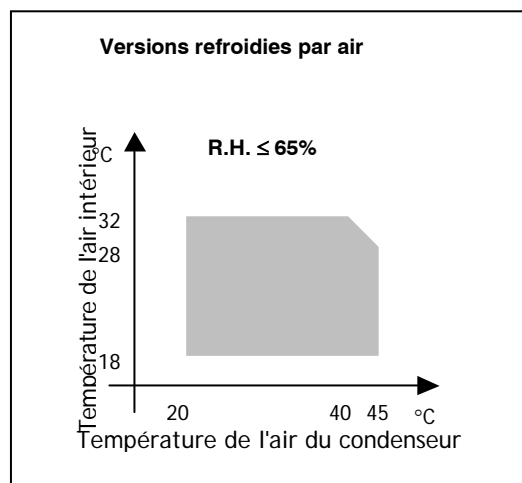
Tous les panneaux sont isolés à l'aide de polyuréthane expansé de classe 1 conformément à la norme UL 94. Les cellules ouvertes de ce matériau offrent par ailleurs d'excellentes caractéristiques d'isolation acoustique.

1.2 Limites d'application

Tab. 2 Caractéristiques électriques et conditions de stockage

Model		RND0100	RND0260_0400_0450
Alimentation électrique		230 Vac \pm 10%	400 / 3+N / 50 \pm 10 %
Conditions de stockage	de	-10 °C / 90 % R.H.	-10 °C / 90 % R.H.
	à	+60 °C / 90 % R.H.	+60 °C / 90 % R.H.

Fig. 2 Limites d'application



1.3 Circuit frigorifique

Le circuit frigorifique est entièrement assemblé en usine y compris tous les usinages des tuyauteries en utilisant uniquement des composants produits par les meilleurs fabricants. Toutes les opérations de soudage et d'usinage des tuyauteries sont confiées à des ouvriers qualifiés d'une entreprise externe et effectuées conformément à la directive CEE 97/23 PED. **Attention les unités internes sont préchargées avec le réfrigérant R410A.**

Compresseurs

Sur toutes les unités RND sont montés uniquement des compresseurs scroll produits par les meilleurs fabricants. Pour les unités RND, les compresseurs scroll constituent la meilleure solution en termes d'efficacité et de fiabilité. Le rapport de compression interne est très proche des conditions de fonctionnement propres aux groupes CCAC et fournissent des performances maximales en termes de COP. Les pressions parfaitement équilibrées au démarrage, garantissent une grande fiabilité surtout dans ces applications où il arrive que les mises en marche soient fréquentes. Tous les moteurs sont équipés d'une protection thermique assurée par une série de capteurs internes. En cas de surcharge, le capteur s'ouvre et coupe l'alimentation du boîtier électrique.

Composants frigorifiques

- Filtre déshydrateur à tamis moléculaire et alumine active
- Voyant de flux avec indicateur d'humidité. La légende se trouve directement sur le regard en verre.
- Vanne d'expansion électronique
- Pressostats haute et basse pressions
- Vannes Schrader de contrôles et/ou maintenance

Tableau Électrique

Le tableau électrique est réalisé et câblé conformément aux Directives CEE 73/23 et CEE 89/336 et aux normes correspondantes. L'accès au tableau se fait au moyen d'une porte et suite à l'actionnement du sectionneur général. Toutes les commandes à distance sont réalisées avec des signaux à 24 V, alimentés par un transformateur d'isolement installé dans le tableau électrique.

- NOTE: les sécurités mécaniques, ainsi le pressostat haute pression, sont conçues pour intervenir directement et les éventuelles anomalies sur le circuit de contrôle à microprocesseur ne peuvent en conditionner l'efficacité (voir 97/23 PED).

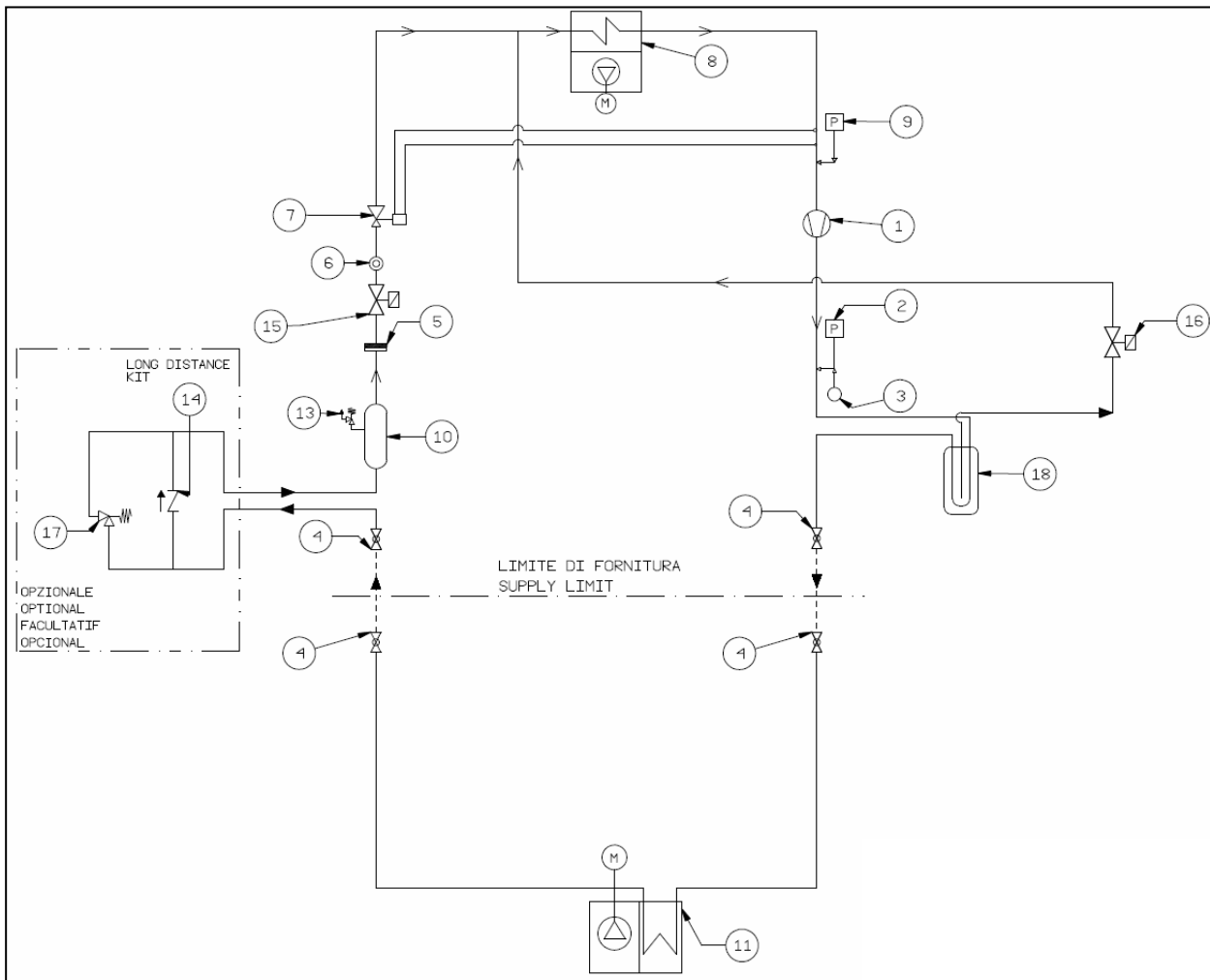
Microprocesseur de contrôle

Le microprocesseur installé sur l'appareil assure le contrôle des différents paramètres de fonctionnement par l'intermédiaire du clavier présent sur le tableau électrique :

- Activation/désactivation du(des) compresseur(s) pour maintenir le point de consigne configuré par la T de la pièce
- Gestion des alarmes
 - Haute / basse pression
 - Alarme filtres sales
 - Alarme flux d'air
- Signalement d'alarmes
- Visualisation des paramètres de fonctionnement
- Contrôle sortie série (option) RS232, RS485
- Séquence de phases erronée [Non affiché par le mP, mais empêche le démarrage du compresseur]

Pour plus de détails, consulter le manuel consacré au contrôle par microprocesseur annexé à la documentation de la machine.

Fig. 3 Circuit frigorifique de base



Réf.	Description	Réf.	Description
1	Compresseur BLDC à inverseur	10	Récepteur de liquide
2	HP Pressostat haute pression	11	Condenseur
3	Sonde de pression (opt.)	13	Soupape de sécurité
4	Soupape à bille	14	Vanne de retenue
5	Filtre déshydrateur	15	Vanne à solénoïde
6	Indicateur de flux	16	Vanne à solénoïde huile
7	Vanne thermostatique	17	Vanne de Dérivation Kit Longues distances
8	Évaporateur	18	Séparateur huile
9	LP Pressostat de basse pression		

1.4 Mises en garde pour l'installation

Règles générales

- Lors de l'installation ou pour effectuer une quelconque intervention sur la machine, il est nécessaire de respecter scrupuleusement les recommandations et instructions figurant dans le présent manuel et sur la machine ainsi que de prendre toutes les précautions nécessaires.
- Les fluides sous pression dans le circuit frigorifique et la présence de composants électriques peuvent provoquer des situations de risque durant l'installation et l'entretien.



Toute intervention effectuée sur l'unité doit être confiée à un personnel qualifié auquel il incombe de respecter les dispositions légales et autres normes en vigueur.

- Le non-respect des normes figurant dans le présent manuel ainsi que toute modification de l'unité sans autorisation préalable ont pour effet d'annuler immédiatement la garantie.



Attention : Avant de procéder à toute intervention sur l'appareil, veiller à couper l'alimentation électrique.

2 Contrôle / Transport / Positionnement

2.1 Inspection à la réception

Au moment de la réception de l'unité, en vérifier l'intégrité : la machine est partie de l'usine en parfait état ; les éventuels dommages devront être immédiatement contestés au transporteur et annotés sur le Bon de Livraison avant qu'il ne soit signé.

Le fabricant ou son Agent devront être aussitôt informés de l'importance des dommages. Le Client devra dresser un rapport écrit portant sur chaque dommage de nature considérable.

2.2 Levage et transport

Au cours du déchargement et du positionnement de l'unité veiller à éviter toute manœuvre brusque ou violente. Les transports internes devront être effectués avec soin et délicatesse, sans jamais utiliser comme points de force les composants de la machine qui devra être toujours maintenue dans une position verticale.

L'unité doit être soulevée à l'aide d'un transpalette ou d'un engin semblable, en utilisant la palette sur laquelle elle est emballée.



Attention : Pour toutes les opérations de levage veiller à ce que l'unité soit bien ancrée afin d'éviter tout risque de basculement ou de chute accidentelle.

2.3 Déballage

Retirer l'unité de son emballage avec soin, en évitant de l'endommager. Les matériaux d'emballage sont de nature différente : bois, carton, nylon, etc. Il est recommandé de les récupérer et les trier et de procéder à la collecte pour l'élimination ou le recyclage effectué par les entreprises spécialisées, de façon à réduire au maximum l'impact sur l'environnement.

2.4 Positionnement

Pour installer l'appareil et effectuer les raccordements correspondants de façon optimale, faire attention aux points suivants :

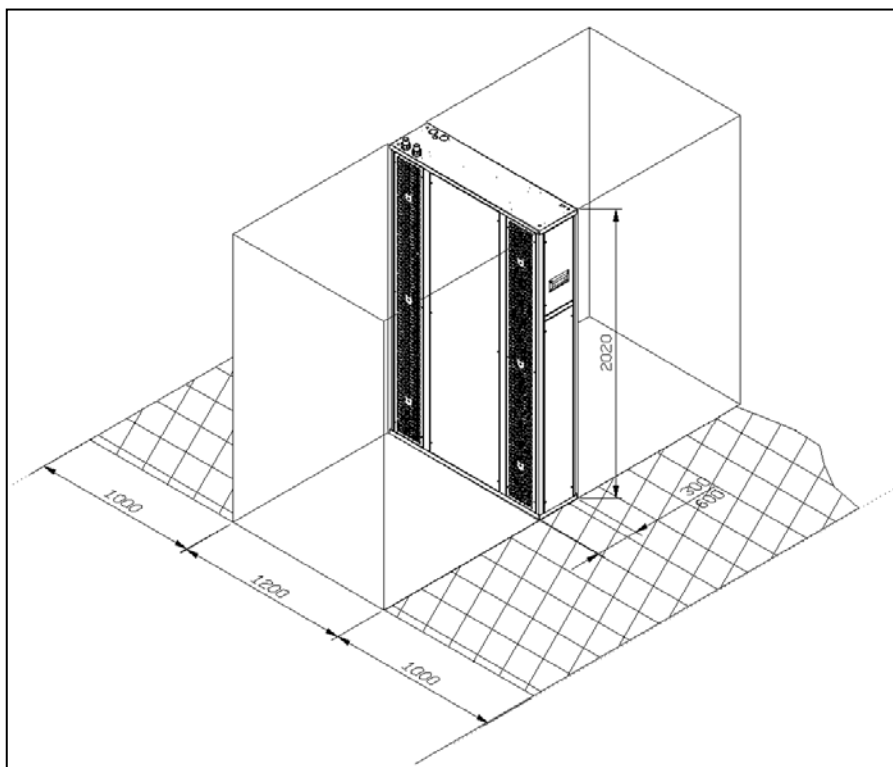
- positionnement et dimensions des raccordements fluide/eau ;
- position de l'alimentation électrique ;
- solidité du sol assurant le soutien ;

Il est recommandé de réaliser tout d'abord les percements au sol ou dans le mur nécessaires au passage des câbles électriques, des tuyaux frigorifiques et du tuyau d'évacuation de la condensation.

3 Installation

Le climatiseur RND est adapté à tout type d'environnement à condition qu'il ne soit pas agressif. Éviter d'installer des obstacles à proximité des appareils et s'assurer que les flux d'air ne soient pas exposés à des obstacles et/ou à des situations qui pourraient engendrer des recirculations.

Fig. 7 Zone de service



Pour garantir une bonne installation, veiller :

- A appliquer une garniture en caoutchouc anti-vibrations entre l'unité et le sol
- Positionner l'appareil au sol (base)

Les dimensions recommandées pour les câbles d'alimentation et la ligne d'urgence sont indiquées dans les diagrammes électriques annexés à la documentation de la machine.

4 Opérations de vide et charge



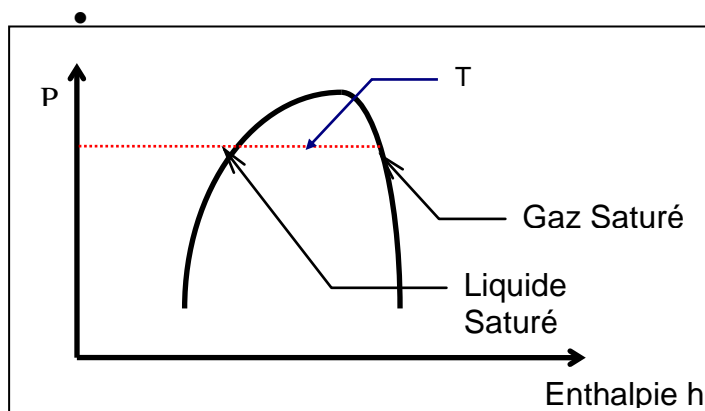
Cette intervention effectuée sur l'unité doit être confiée à un personnel qualifié auquel il incombe de respecter les dispositions légales et autres normes en vigueur

4.1 Introduction

Compte tenu de leur présence simultanée, liquide et vapeur se trouvent en conditions de saturation [loi de Gibbs], comme le montre la fig. 8. En conditions thermiques d'équilibre, la pression interne du réservoir correspond à la température ambiante. Le prélèvement de réfrigérant dans le réservoir a les conséquences suivantes :

- .. prélèvement charge ⇒ baisse de pression dans la bouteille
- .. baisse de pression dans la bouteille ⇒ baisse de la T et changement d'état
- .. baisse de la T et changement d'état⇒ évaporation d'une partie du liquide accompagnée de son refroidissement
- .. refroidissement du liquide . ⇒ échange thermique avec l'air ambiant, nouvelle évaporation de liquide résiduel ; la pression initiale de la bouteille est rétablie au bout d'un certain temps

Fig. 8 Diagramme "Loi de Gibbs"



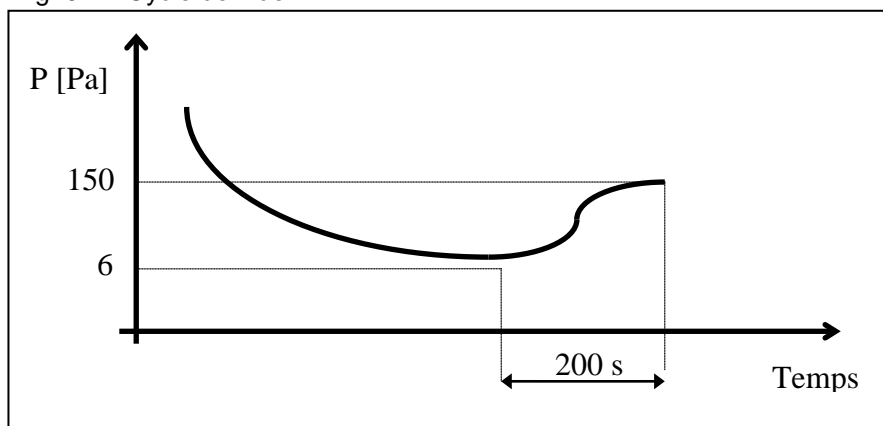
4.2 Vide et charge de l'appareil

Cycle de vide

Après avoir réalisé la ligne frigorifique qui relie l'unité interne à l'unité externe, procéder au cycle de vide (voir la page suivante) en s'assurant de maintenir fermés les raccords rotalock de l'unité externe (préchargée avec le réfrigérant R410A). Pour obtenir un résultat satisfaisant, il faut relier la pompe à vide aux deux prises de pression des raccords rotalock de l'unité interne de façon à produire le vide sur la ligne de raccordement de l'unité interne avec le condenseur à distance et sur ce dernier.

En règle générale, il est préférable que le vide soit "long" plutôt que "rapide" : de basses pressions atteintes trop rapidement peuvent en effet provoquer une évaporation instantanée de l'éventuelle humidité présente et d'en congeler une partie.

Fig. 9 Cycle de vide



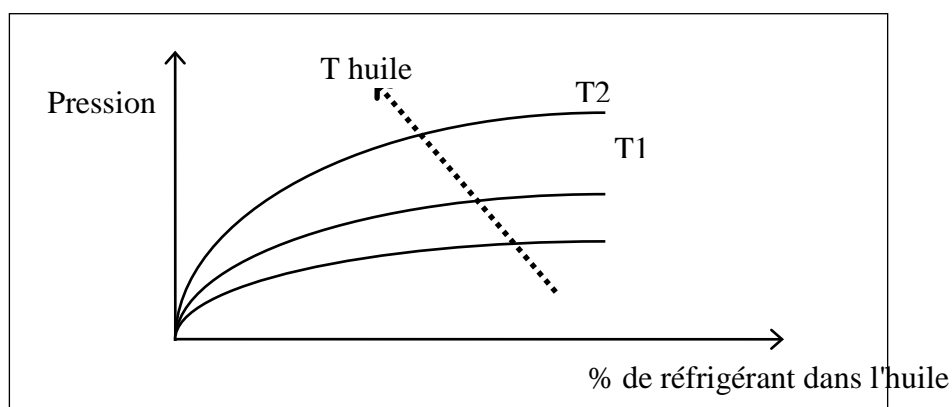
La fig. 9 représente un cycle de vide et de remontée optimale suivante pour appareils frigorifiques tels que ceux que nous produisons. Généralement, si de fortes hydratations du circuit sont suspectées ou en cas d'installations très étendues, procéder à la « rupture » du vide avec de l'azote anhydre. Répéter ensuite les opérations de vide décrites ci-dessus. Cette opération facilite le retrait d'humidité installée et/ou gelée pendant le processus de vide

4.3 Réalisation du vide sur un circuit « contaminé » par la présence de réfrigérant

La première opération à effectuer est l'élimination du réfrigérant présent dans le circuit. A cet effet, est utilisé un appareil spécial doté de compresseur à sec pour la récupération du réfrigérant.

Les réfrigérants ont tous tendance à se dissoudre dans l'huile [carter compresseur]. La Figure 10 illustre la propriété [loi de Charles] qu'ont les gaz de se dissoudre dans un liquide proportionnellement à la pression et à l'action simultanée de contrastes exercés par la température.

Fig. 10 Graphique loi de Charles



Pour une même pression interne du carter, une augmentation de la température de l'huile abaisse sensiblement la quantité de réfrigérant dissout et assure le maintien des caractéristiques de lubrification voulues. Le problème de mauvaise lubrification se présente lorsque le carter n'est pas suffisamment chauffé et surtout après les interruptions saisonnières. En effet, en raison de l'effet d'aspiration induit par le compresseur, se produit une brusque diminution de pression dans le carter qui entraîne une importante évaporation du réfrigérant précédemment dissout dans l'huile. Si les résistances de chauffage ne sont pas installées, ce phénomène pose deux problèmes :

- 1) Le dégagement de réfrigérant hors du circuit frigorifique tend à refroidir l'huile et à en freiner l'écoulement, ce qui a pour effet de maintenir une plus grande quantité de réfrigérant dissout dans l'huile. Pour cette raison, il est recommandé, si elles sont installées, d'alimenter également les résistances du carter lors de la phase de récupération.
- 2) contact de % élevés de réfrigérant avec l'indicateur Pirani (capteur de vide) peut « tromper » l'élément sensible en altérant la sensibilité pendant un certain temps. C'est pourquoi, en l'absence

de machine pour la récupération du réfrigérant, il est dans tous les cas conseillé d'activer les résistances carter et éviter d'effectuer le vide poussé avant d'avoir retiré correctement le réfrigérant : ce dernier peut en effet se solubiliser également dans l'huile de la pompe à vide, limitant ainsi ses prestations pendant une longue période (heures).

4.4 Positions de charge (point unique)

La meilleure position de charge pour les climatiseurs d'air se trouve sur la partie comprise entre la vanne thermostatique et l'évaporateur, en veillant à ne pas fixer le bulbe de la vanne avant que l'opération ne soit terminée : Il est important de s'assurer que l'orifice de la vanne reste ouvert pour permettre également le passage de réfrigérant vers le condenseur/récepteur du liquide.

Si possible, éviter la charge de réfrigérant dans la ligne d'aspiration du compresseur pour ne pas en diluer excessivement dans le lubrifiant.

5 Branchements Électriques

5.1 Généralités



Avant de procéder à toute intervention sur les parties électriques, isoler l'appareil du secteur d'alimentation électrique.

S'assurer que la tension d'alimentation soit conforme aux données nominales de l'appareil (tension, nombre de phases et fréquence) reportées sur la plaque signalétique.

Le branchement de puissance s'effectue par l'intermédiaire de câble triphasé avec neutre pour l'alimentation des circuits monophasés [en option alimentation sans le neutre]



La section du câble et les protections de la ligne doivent être conformes aux indications présentes sur le schéma électrique (annexé à la documentation de l'unité).

La tension d'alimentation ne doit pas subir de variations supérieures à $\pm 10\%$ et le déséquilibre entre les phases doit dans tous les cas être inférieur à 2%.



Le fonctionnement doit avoir lieu dans les limites des valeurs citées ci-dessus : dans le cas contraire, la garantie est immédiatement annulée.

Les branchements électriques doivent être réalisés conformément aux indications figurant sur le schéma électrique fourni avec l'unité et dans le respect des réglementations légales et autres normes en vigueur.

Le branchement à la terre est obligatoire. L'installateur doit effectuer le branchement du câble de terre au moyen de la borne de terre située dans le tableau électrique marquée par le câble jaune/vert.

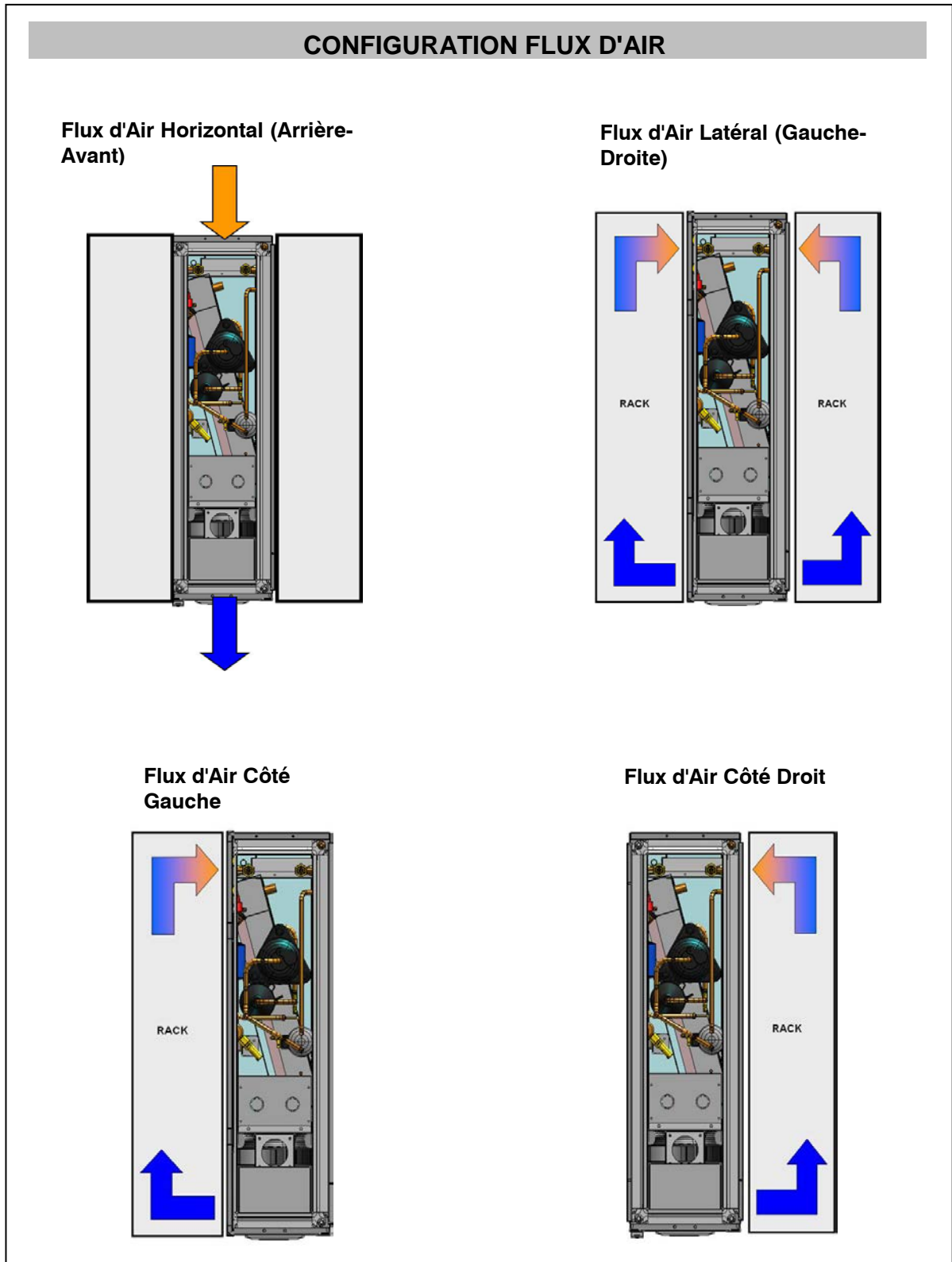
L'alimentation du circuit de contrôle provient de la ligne de puissance par l'intermédiaire d'un transformateur situé dans le tableau électrique.

Le circuit de contrôle est protégé par des fusibles ou disjoncteurs selon la taille de l'unité.

6 Schémas fonctionnels de la machine

En changeant les panneaux latéraux, avant et arrière, il est possible de modifier le flux de l'air comme sur les images suivantes.

Fig. 11 Schémas fonctionnels de la machine



7 Mise en Marche

7.1 Contrôles préliminaires

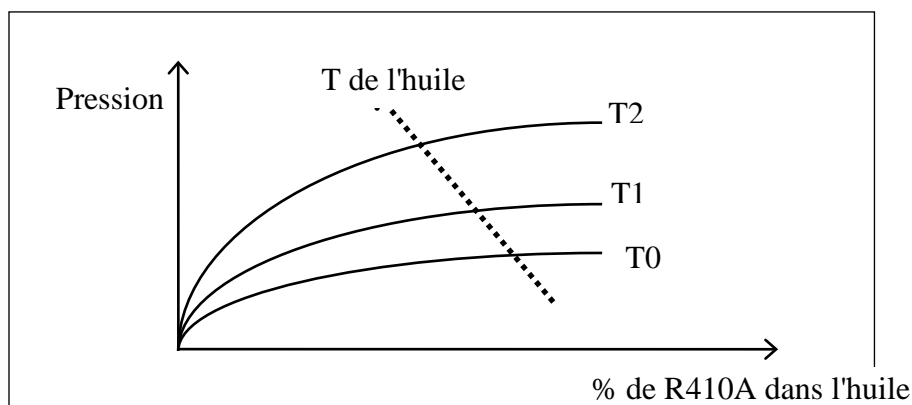
- S'assurer que les branchements électriques ont été effectués correctement et que toutes les bornes sont bien serrées. Ce contrôle fait partie du cycle de contrôle périodique semestriel.
- S'assurer que la tension présente sur les bornes RST est de $400\text{ V} \pm 10\%$ et contrôler que le voyant jaune du relais de séquence phase est allumé (seulement pour unités DX). Le relais séquence phases dans le t.e. et le non-respect de la séquence n'active pas le démarrage de la machine.
- S'assurer de l'absence de fuites de fluide réfrigérant dues à des chocs accidentels durant le transport et/ou l'installation (unité monobloc).
- S'assurer de la correcte alimentation des résistances du carter, si présentes.



L'activation des résistances chauffantes du carter doit être effectuée au moins 12 heures avant la mise en service et s'effectue automatiquement lors de la fermeture de l'interrupteur général. Elles ont pour but d'élever la T de l'huile dans le carter et limiter ainsi la quantité de réfrigérant dissoute.

Pour contrôler le fonctionnement correct des résistances vérifier que la partie inférieure des compresseurs soit chaude et que la température soit en tout cas de $10^{\circ}\text{-}15^{\circ}\text{C}$ supérieure à la température ambiante.

Fig. 12 Graphique loi de Charles



Le diagramme illustre la caractéristique [loi de Charles] des gaz qui se dissolvent dans un liquide : plus la pression est élevée, plus la température est contrastée, et plus les gaz se dissolvent. À parité de pression interne du carter: une augmentation de la température de l'huile réduit sensiblement la quantité de réfrigérant dissous, ce qui garantit le maintien des caractéristiques de lubrification voulues.

7.2 Mise en marche

Avant de procéder à la mise en marche, fermer le sectionneur général, sélectionner le mode de fonctionnement souhaité et procéder au démarrage de l'unité (voir également le manuel du contrôle)

Si l'unité ne démarrait pas, vérifier que le thermostat de service soit configuré sur les valeurs nominales d'étalonnage.



Il est recommandé de ne pas couper l'alimentation de l'unité durant les arrêts mais uniquement lors des arrêts prolongés (durant les mois de non-utilisation)

7.3 Vérification de la charge de réfrigérant

- Après quelques heures de fonctionnement, vérifier que le voyant du liquide ait la couronne verte : une couleur jaune indique la présence d'humidité dans le circuit. Dans ce cas-là, il faut faire déshydrater le circuit par une personne qualifiée.
- S'assurer de l'absence de bulles d'air en grande quantité sur le voyant du liquide. Le passage continu d'une quantité importante de bulles peut indiquer une quantité insuffisante de réfrigérant et donc la nécessité de rajouts.
- S'assurer que la surchauffe du fluide frigorigène soit comprise entre 5° et 8°C ; pour ceci procéder ainsi :
 - 1) lire la température indiquée par un thermomètre de contact situé sur le tuyau d'aspiration du compresseur ;
 - 2) lire la température indiquée sur l'échelle d'un manomètre raccordé sur l'aspiration ; faire référence à l'échelle du manomètre pour réfrigérant R410A.
 La différence entre les températures ainsi obtenues fournit la valeur de surchauffe.
- S'assurer que le sous-refroidissement du fluide frigorigène est compris entre 3° et 5°C. Procéder de la manière suivante :
 - 1) lire la température indiquée par un thermomètre de contact situé sur le tuyau de sortie du condenseur ;
 - 2) lire la température indiquée sur l'échelle d'un manomètre raccordé à la prise du liquide à la sortie du condenseur ; faire référence à l'échelle du manomètre pour réfrigérant R410A. La différence entre les températures ainsi obtenues fournit la valeur de sous-refroidissement.



ATTENTION : les unités RND utilisent le réfrigérant R410A. D'éventuelles remises à niveau de charge doivent être effectuées uniquement avec le même type de réfrigérant. Cette opération rentre dans le cadre de l'entretien extraordinaire et doit être effectuée exclusivement par un personnel qualifié.



ATTENTION : le réfrigérant R410A a besoin d'huile polyoléster ou de l'éther polyvinylique « POE » de type et viscosité indiqués sur la plaque du compresseur. Il ne faut en aucun cas introduire dans le circuit une huile de type différent.



ATTENTION : toutes les unités RND sont préchargées chez Lennox avec R410A.

8 Étalonnage des organes de contrôle

8.1 Généralités

Tous les dispositifs de contrôle sont réglés et testés à l'usine avant l'expédition de la machine. Toutefois, après que l'unité a fonctionné pendant une période de temps raisonnable, il est conseillé d'effectuer un contrôle des dispositifs de fonctionnement et de sécurité. Les valeurs d'étalonnage sont reprises dans les Tableaux 5 et 6



Toutes les opérations de service sur les appareils rentrent dans le cadre de l'entretien extraordinaire et doivent être effectuées EXCLUSIVEMENT PAR UN PERSONNEL QUALIFIÉ. Des valeurs erronées d'étalonnage peuvent engendrer des dommages sur l'unité et également sur les pressions.

Les paramètres de fonctionnement et d'étalonnages des systèmes de contrôle qui conditionnent le bon état de la machine sont programmables par l'intermédiaire du microprocesseur de contrôle. Ils sont protégés par un mot de passe.

Tab. 5 Étalonnage des organes de contrôle

Organe de contrôle		Point de consigne	Différentiel
Pressostat différentiel air (flux d'air)	Pa	50	30
Pressostat différentiel air (filtre sale)	Pa	70	20

Tab. 6 Étalonnage des organes de contrôle et des systèmes de sécurité

Organes de contrôle		Activation	Différentiel	Réarmement
Pressostat de cat. maximum	Bar-g	38	4	Manuel
Pressostat de minimum	Bar-g	2,0	1.5	Automatique
Contrôle de la condensation modulante (versions DX)	Bar-g	18	10	-
Délai entre deux démarrages du compresseur	s	480	-	-

8.2 Pressostat de pression maximum

Le pressostat de haute pression arrête le compresseur lorsque la pression au refoulement dépasse la valeur d'étalonnage.



ATTENTION : l'étalonnage du pressostat de pression maximum ne doit en aucun cas être modifié. En cas de hausse de la pression, le non-fonctionnement de ce dernier a comme conséquence l'ouverture de la soupape de sécurité de haute pression.

Le réarmement du pressostat de haute pression est manuel et ne peut être effectué que lorsque la pression est descendue au-dessous de la valeur prévue pour le différentiel sélectionné (voir Tableau 6).

8.3 Pressostat de pression minimum

Le pressostat de basse pression arrête le compresseur lorsque la pression d'aspiration descend en dessous de la valeur d'étalonnage pendant une durée supérieure à 1 seconde aussi bien au démarrage qu'en cours de fonctionnement. Le réarmement du pressostat est automatique et intervient uniquement quand la pression est à nouveau supérieure à la valeur indiquée par le différentiel programmé (voir le Tableau 6).

9 Entretien

En temps normal, les opérations à effectuer sur les unités se limitent à leurs mises en marche et arrêts. Toutes les autres opérations rentrent dans le cadre de l'entretien et doivent être impérativement confiées à un personnel qualifié auquel il incombe de respecter les dispositions légales et autres normes en vigueur.

9.1 Mises en garde



Toutes les opérations décrites dans le présent chapitre doivent **IMPÉRATIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR UN PERSONNEL QUALIFIÉ.**



Avant de procéder à toute intervention sur l'unité et d'accéder à des parties internes, s'assurer que l'alimentation électrique ait bien été coupée.



La partie supérieure et le tuyau de refoulement du compresseur se trouvent à une température élevée. Faire particulièrement attention lorsqu'on opère aux alentours avec les panneaux ouverts.



Faire particulièrement attention lors des opérations effectuées à proximité des batteries à ailettes en aluminium, de 0,11 mm d'épaisseur, pour prévenir les risques de coupures superficielles.



Une fois les opérations de maintenance effectuées, refermer toujours l'unité avec les panneaux d'habillage et les fixer à l'aide des vis prévues à cet effet.

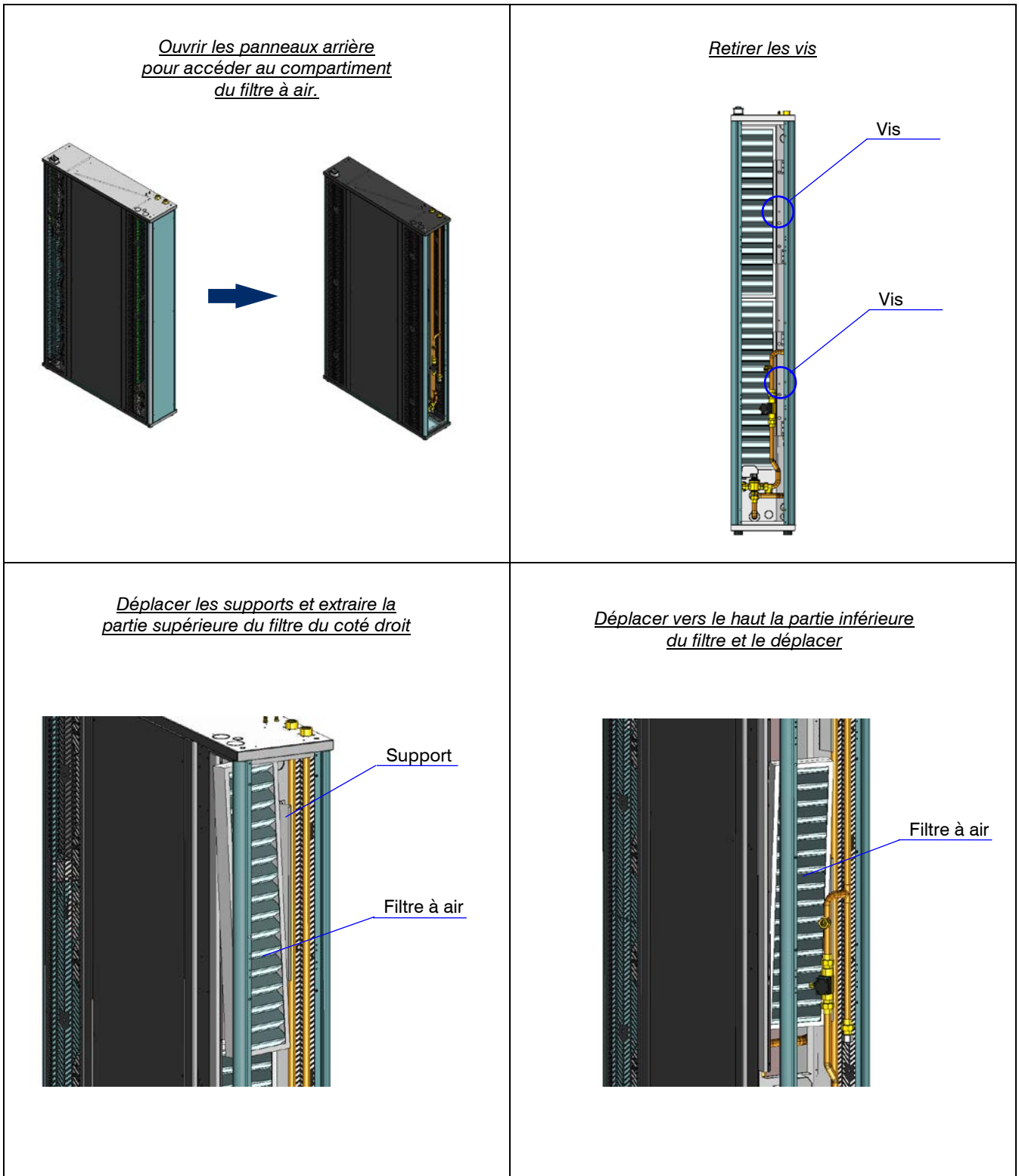
9.2 Généralités

Pour garantir durablement les performances, il est recommandé de respecter le programme d'entretien et de contrôle. Les indications reportées ci-dessous se réfèrent à l'usure normale.

Tab. 7 Entretien périodique

Opérations	Fréquence
Contrôler le fonctionnement de tous les dispositifs de contrôle et de sécurité	Annuelle
Contrôler le serrage des bornes électriques à l'intérieur du tableau électrique et sur les barrettes de raccordement des compresseurs. Les contacts mobiles et fixes des télérupteurs doivent être nettoyés à intervalles réguliers et changés dans le cas où ils feraient apparaître des signes de détérioration.	Annuelle
Contrôler le fonctionnement du pressostat de flux d'air et du pressostat différentiel de filtre encrassé (option)	Semestrielle
Vérification de l'état du filtre à air et si nécessaire, le remplacer	Semestrielle
Sur le voyant du liquide contrôler l'indicateur d'humidité (vert = sec, jaune = humide); si l'indicateur n'est pas vert, comme indiqué sur l'adhésif du voyant (voir pag. 20).	Semestrielle
Contrôler la charge de réfrigérant (voir la page 20)	Semestrielle

Fig. 13 Contrôle filtre à air



9.3 Réparation du circuit frigorifique



Attention : durant les réparations du circuit frigorifique ou durant les opérations de maintenance des compresseurs, réduire au minimum le temps d'ouverture du circuit. Des temps même réduits d'exposition de l'huile ester à l'air causent l'absorption de quantités élevées d'humidité par l'huile et donc la formation d'acides faibles.

Dans le cas de réparations du circuit frigorifique, procéder ensuite aux opérations suivantes :

- essai d'étanchéité ;
- vide et séchage du circuit frigorifique ;
- charge de réfrigérant.



En cas de vidange de l'installation, le réfrigérant présent dans le circuit devra toujours être collecté, exclusivement en phase liquide, au moyen d'un appareillage spécial.

9.4 Essai d'étanchéité

Charger le circuit d'azote anhydre au moyen d'une bouteille avec réducteur, jusqu'à atteindre la pression maximum de 22 bars.



Pendant la phase de pressurisation, ne pas dépasser la pression de 22 bar sur le côté basse pression du compresseur.

S'assurer de l'absence de fuites au moyen de dispositifs de détection des fuites. Si des fuites sont constatées pendant l'essai, vidanger le circuit avant d'effectuer les soudures avec des alliages appropriés.



Ne pas utiliser de l'oxygène au lieu de l'azote pour éviter tout risque d'explosions.

9.5 Vide poussé et séchage du circuit frigorifique

Pour obtenir le vide poussé dans le circuit frigorifique, il faut utiliser une pompe à haut degré de vide, capable d'atteindre une pression absolue de 150 Pa avec un débit d'environ 10 m³/h. En disposant de cette pompe, il suffit d'une seule opération de vide jusqu'à la pression absolue de 150 Pa absolus. Faute d'avoir à disposition une pompe à vide semblable, ou après de longues périodes d'ouverture du circuit, il est recommandé de suivre la méthode de la triple évacuation. Cette méthode est également indiquée en cas d'humidité présente dans le circuit. La pompe à vide doit être raccordée aux prises de charge.

La procédure est la suivante :

- Évacuer le circuit jusqu'à une pression d'au moins 350 Pa absolus : il faut alors introduire dans le circuit de l'azote jusqu'à une pression relative d'environ 1 bar.
 - Répéter l'opération décrite au point précédent.
 - Répéter pour la troisième fois l'opération précédente, jusqu'à atteindre le vide le plus poussé possible.
- Cette procédure permet d'éliminer facilement les polluants à 99% environ.

9.6 Rétablissement de la charge de réfrigérant R410A

- Raccorder la bouteille de gaz réfrigérant à la prise de charge ¼ SAE mâle sur la ligne du liquide, laisser sortir un peu de gaz de façon à éliminer l'air présent dans le tuyau de raccordement.
- Effectuer la charge en phase liquide jusqu'à 75% de la charge totale. Pour les unités divisées (condensées à air), consulter le « Piping Design Criteria » annexé à la documentation de l'unité.
- Se brancher ensuite à la prise de charge sur le tuyau entre la vanne thermostatique et l'évaporateur et compléter la charge sous forme liquide jusqu'à ce que plus aucune bulle n'apparaisse sur le voyant du liquide.



Ces unités ont été conçues pour l'utilisation exclusive de réfrigérant R410A et ne doivent pas être chargées avec des réfrigérants différents, sans autorisation écrite du fabricant.

9.7 Protection de l'environnement

La loi sur la réglementation [rég. CEE 2037/00] de l'emploi de substances dangereuses pour l'ozone stratosphérique et des gaz responsables de l'effet de serre, interdit la dispersion des gaz réfrigérants dans l'atmosphère et impose aux utilisateurs de les collecter et les remettre, à la fin de leur durée opérationnelle, au revendeur ou aux centres de collecte spécialisés. Même s'il n'est pas dangereux pour la couche d'ozone, le réfrigérant HFC R410A est classé parmi les substances responsables de l'effet de serre et doit respecter les prescriptions mentionnées ci-dessus.













Veiller à observer la plus grande prudence lors des interventions d'entretien afin de réduire au minimum les fuites de réfrigérant.

10 Recherche des pannes

Dans les pages qui suivent sont indiquées les causes les plus fréquentes qui peuvent provoquer le blocage de l'unité ou tout au moins un fonctionnement anormal. La subdivision est faite sur la base des symptômes les plus évidents.

ANOMALIE	CAUSES POSSIBLES	MESURES CORRECTIVES
L'unité ne démarre pas.	Absence d'alimentation électrique	Vérifier la présence d'électricité dans le circuit primaire et auxiliaire
	Carte électronique alimentée	Vérifier l'état des fusibles
	Il y a des alarmes	Vérifier s'il y a des alarmes sur le panneau du microprocesseur, éliminer la cause, puis redémarrer l'unité
	La séquence des phases est incorrecte	Inverser les deux phases sur l'alimentation primaire après l'avoir sectionnée en amont de la machine.
Le compresseur fait du bruit.	Le compresseur marche en direction incorrecte	Vérifier l'état du relais séquence phases. Intervertir les phases sur la barrette de raccordement après avoir coupé l'alimentation de l'unité et prendre contact avec le fabricant.
Présence de haute pression anormale.	Le débit d'air dirigé vers le condenseur est insuffisant	Vérifier qu'il n'y ait pas de poches d'air dans le condenseur dans la section du circuit de ventilation
		Vérifier que la surface de la batterie de condensation ne soit pas obstruée.
		Contrôler le régulateur de vitesse des ventilateurs de condensation
	Air dans le circuit, détecté grâce à la présence de bulles sur l'indicateur de flux avec des valeurs de sous-refroidissement de plus de 5 °C.	Évacuer, pressuriser le circuit et vérifier la présence de fuites éventuelles. Effectuer un vide lent (plus de 3 h) jusqu'à 0,1 Pa et charger de nouveau en phase liquide.
	Machine surchargée détectable par un sous-refroidissement supérieur à 8 °C.	Vidanger le circuit
Basse Pression de condensation	Vanne thermostatique et/ou filtres obstrués. Ces aspects s'accompagnent de la présence d'une basse pression anormale.	Vérifier les températures en amont et en aval de la soupape et du filtre, les remplacer si nécessaire.
	Anomalie dans les transducteurs	Remplacer les transducteurs
Basse Pression d'évaporation.	Étalonnage du dispositif de contrôle de condensation incorrect	Vérifier l'étalonnage du dispositif de contrôle de condensation (en option).
	Dysfonctionnement de la vanne thermostatique.	Réchauffer avec la main le bulbe et vérifier l'ouverture de celle-ci. Régler si nécessaire. Faute de réponse, la remplacer.
	Filtre déshydrateur obstrué.	Les pertes de charge en amont/en aval du filtre ne doivent pas dépasser 2°C. Sinon, le remplacer.
	Basses températures de condensation.	Vérifier le bon fonctionnement du contrôle de la condensation. (si présent)
Le compresseur ne démarre pas.	Charge de réfrigérant insuffisante	Vérifier la charge en mesurant le sous-refroidissement et si elle est inférieure à 2 °C, charger l'unité.
	Intervention du module de protection thermique interne	Pour les compresseurs équipés de module de protection, vérifier l'état du thermocontact. Établir les causes après la remise en marche.
	Intervention des disjoncteurs magnétothermiques ou des fusibles suite à un court-circuit.	Vérifier la cause en mesurant la résistance de chaque bobine et l'isolation vers la carcasse avant de rétablir le courant.
	Intervention de l'un des pressostats HP ou LP.	Vérifier sur le microprocesseur, supprimer les causes.
Sortie d'eau de l'appareil	Les phases ont été inversées dans le poste de distribution.	Vérifier le relais de séquence des phases et inverser les phases avant le sectionneur général (uniquement DX).
	Trou de vidange du bac obstrué	Ouvrir les panneaux avant, retirer la tôle située sous le tableau électrique (appareils à courant descendant) et nettoyer.
	Le siphon est absent	Vérifier et en monter un neuf
	Flux d'air trop élevé	Réduire la vitesse du ventilateur jusqu'à atteindre le débit d'air nominal.
	Le bac n'est pas parfaitement horizontal	Positionner correctement l'unité.

AGENCES COMMERCIALES :**BELGIQUE ET LUXEMBOURG** + 32 3 633 3045**FRANCE** +33 1 64 76 23 23**ALLEMAGNE** +49 (0) 211 950 79 60**ITALIE** + 39 02 495 26 200**PAYS-BAS** + 31 332 471 800**POLOGNE** +48 22 58 48 610**PORTUGAL** +351 229 066 050**RUSSIE** +7 495 626 56 53**ESPAGNE** +34 915 401 810**UKRAINE** +38 044 585 59 10**ROYAUME-UNI ET IRELANDE** +44 1604 669 100**AUTRES PAYS :****LENNOX DISTRIBUTION** +33 4 72 23 20 20

Pour respecter ses engagements, Lennox s'efforce de fournir des informations les plus précises. Néanmoins, les spécifications, valeurs et dimensions indiquées peuvent être modifiées sans préavis, sans engager la responsabilité de Lennox.

Une installation, un réglage, une modification, un entretien ou une opération de maintenance inappropriés peuvent endommager le matériel et provoquer des blessures corporelles.

L'installation et la maintenance doivent être confiées à un installateur ou à un technicien de maintenance qualifié.



