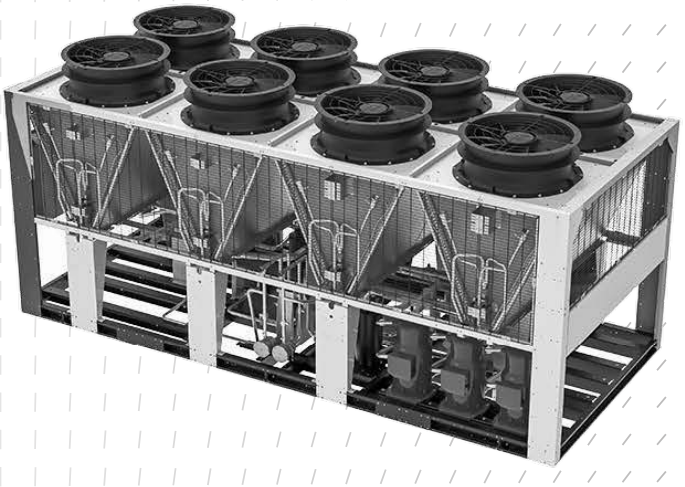
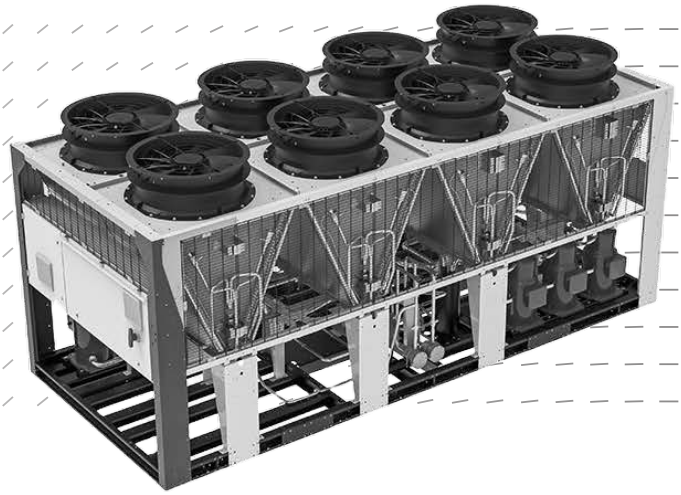
redge

R32

ECOMFORT THERMA

Pompe a chaleur a condensation air





EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
www.eurovent-certification.com

Manuel d'Installation, Mise en Service et Maintenance

SOMMAIRE

UNITÉS AIR / EAU

MANUEL D'INSTALLATION, MISE EN SERVICE ET MAINTENANCE

Réf.: MIL174F-0625 03-2026

Ce manuel s'applique aux modèles de pompes à chaleur suivants:
Gamme ECOMFORT THERMA GHS 220-500.

CONFORMEMENT À LA DIRECTIVE SUR LES APPAREILS SOUS PRESSION, LES INSPECTIONS ET LA REQUALIFICATION DOIVENT RESPECTER LES RÈGLEMENTATIONS LOCALES DU LIEU OÙ EST INSTALLÉE L'UNITÉ.

Notre société est membre du programme de certification Eurovent. Les groupes de production d'eau glacée sont tous testés et évalués conformément au programme de certification Eurovent.	EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
Nos produits sont conformes aux normes européennes.	CE

La version d'origine est la version anglaise. Les autres versions sont des traductions.

Toutes les informations techniques et technologiques contenues dans le présent manuel, y compris tous les schémas et descriptions techniques fournis par nos soins, restent la propriété de LFB GROUP et ne doivent pas être exploités (sauf pour le fonctionnement de ce produit), reproduits, édités ou divulgués à des tiers sans accord écrit préalable de LFB GROUP.

SOMMAIRE

INTRODUCTION		4
CONFORMITÉ DES RÉGLEMENTATIONS ET DIRECTIVES		5
PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE SECURITE		6 - 9
GARANTIE		10 - 12
AVERTISSEMENT		13 - 14
GAZ INFLAMMABLES		15 - 17
INSTALLATION		
1	Transport - Manutention	18 - 21
2	Levage de l'unité	22 - 24
3	Exigences d'installation	25 - 27
4	Raccordements hydrauliques	28 - 33
5	Conexions électriques	33 - 36
6	Niveaux sonores	36
VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES		
1	Limites	37
2	Vérification des circuits frigorifiques et recommandations	37
3	Vérifications du système hydraulique	37
4	Liste de vérification avant démarrage	37 - 38
5	Configuration maître/esclave (2 unités ou plus)	38
MISE EN SERVICE DE L'APPAREIL		
1	Contrôles lors de la mise en service	39 - 40
2	Vérifications du débit d'eau	41 - 42
3	Fonctions et principaux composants frigorifiques	42
FONCTIONNEMENT		
1	Limites de fonctionnement	43
2	Fonctionnement de l'unité: Circuit frigorifique	44
3	Fonctionnement de l'unité: Fonctions électriques et de contrôle	45
4	Regulation par le climatic	45
MAINTENANCE		
1	Plan de maintenance	46 - 50
2	Nettoyage du condenseur	50
3	Compresseurs / Vidange d'huile	51
4	Maintenance corrective	51 - 52
5	Travaux d'intervention sur les unités	53
6	Enlevement / Recharge du refrigerant	54
7	Contrôle des émissions de gaz réfrigérant	55
8	Entretien du compresseur	55 - 57
9	Mise au rebut de l'appareil	58
10	Soupapes de limitation de pression	58
DUREE DE VIE DE L'ÉQUIPMENT		58

SOMMAIRE

DÉPANNAGE - RÉPARATIONS		
1	Liste des problèmes les plus communs	59 - 62
2	Dispositifs de contrôle	63
3	Vérifications régulières: Environnement de la pompe à chaleur	64
4	Inspections recommandées par le fabricant	65
LISTE DE VÉRIFICATION		66 - 67
ANNEXES		
1	Caractéristiques techniques	68 - 69
2	Schéma général du circuit frigorifique	70
3	Plan mécanique général	71 - 76
4	Caractéristiques hydrauliques	77
5	Pertes de charge	78 - 79

AVIS IMPORTANT:
Ce document fait partie du contrat de vente. Les instructions qu'il contient sont contraignantes. Leur non-respect peut entraîner l'annulation de la garantie et le transfert de la responsabilité à l'installateur ou à l'utilisateur final.

INTRODUCTION

Nous vous rappelons que ces instructions doivent être suivies pour le fonctionnement, l'entretien, la réparation et la mise hors service du produit. En cas de non-respect de ces instructions, le contrevenant assumera les responsabilités du fabricant.

Tout intervenant doit lire et se familiariser avec ce manuel d'utilisation avant la mise en service du pompe à chaleur. Respecter précisément les instructions.
Nous insistons sur l'importance de la formation pour apprendre à manipuler correctement la pompe à chaleur.
Veuillez consulter LFB GROUP pour connaître les options disponibles dans ce domaine.
Il est important que le présent guide soit rangé toujours au même endroit et accessible à proximité de la pompe à chaleur.



INSTRUCTIONS ESSENTIELLES D'ORDRE GÉNÉRAL

Le présent manuel contient des instructions importantes sur la mise en service de la pompe à chaleur. Il contient également des instructions importantes destinées à empêcher tout risque de blessures et tout dommages sur la machine pendant son fonctionnement. Des informations relatives à la maintenance ont été incluses au manuel afin de garantir le bon fonctionnement de la pompe à chaleur. N'hésitez pas à contacter votre correspondant LFB GROUP si vous avez besoin d'informations complémentaires concernant à la pompe à chaleur. Un dossier relatif au matériel commandé pourra être envoyé par courrier séparé.
Ce dossier comprend les éléments suivants :

- ***Déclaration UE.***
- ***Manuel d'utilisation du système de régulation.***
- ***Manuel d'utilisation et d'installation.***
- ***Schéma électrique.***
- ***Schéma de fluide frigorigène.***
- ***Relevé de la plaque signalétique.***

Les données contenues dans le présent manuel reposent sur les dernières informations disponibles. Elles sont fournies sous réserve de modifications ultérieures. Nous réservons le droit de modifier la fabrication et/ou la conception de nos pompes à chaleur à tout moment sans avertissement préalable et sans obligation d'adapter en conséquence les matériels livrés antérieurement.



Toute intervention sur la pompe à chaleur doit être effectuée par un technicien compétent, formé et habilité. L'unité présente les risques suivants:

- ***Risque d' électrocution.***
- ***Risque de blessures provoquées par des éléments rotatifs.***
- ***Risque de blessures provoquées par des bords coupants et des poids élevés.***
- ***Risque de blessures provoquées par du gaz sous haute pression.***
- ***Risque de blessures provoquées par du fluide frigorigène légèrement inflammable.***
- ***Risque de blessures provoquées par des composants à basse ou haute température.***

Il va de soi que tous les travaux effectués sur les équipements sont en conformité avec les réglementations et normes locales. Il va de soi que tous les travaux sont en conformité avec les pratiques de référence.

Conformément à la Directive sur les appareils sous pression (PED), les inspections et la requalification doivent respecter les réglementations locales du lieu où est installée l'unité.

Le système de réfrigération est conçu pour une durée de vie de 12 ans si les instructions de sécurité et de maintenance sont strictement respectées.

L'équipement peut être renouvelé au cours de sa durée de vie si l'attestation de requalification périodique est validée par l'expert (organisme agréé ou selon la réglementation locale en vigueur).

Le non-respect des procédures et des limitations décrites dans le présent manuel, notamment en ce qui concerne l'installation, la manipulation du réfrigérant ou l'entretien, dégage le fabricant de toute responsabilité. L'installateur ou l'opérateur assume l'entière responsabilité des dommages ou incidents qui en résultent.

CONFORMITÉ AUX RÉGLEMENTATIONS ET DIRECTIVES

Les unités sont conformes aux directives et règlements qui s'appliquent au moment de leur mise sur le marché.
Pour plus d'informations, veuillez consulter les Déclarations de conformité des produits.

L'unité est destinée à être installée uniquement en extérieur. L'unité doit être installée conformément aux règles locales de sécurité et ne peut être utilisée que dans un espace correctement ventilé.

Les inspections périodiques doivent être conformes à la réglementation en vigueur. Des obligations telles que la liste des équipements soumis à inspection, la constitution d'un dossier d'exploitation, la vérification initiale, la planification, la mise en service, les inspections périodiques et le suivi opérationnel peuvent être rendues obligatoires dans certains pays.

DIRECTIVE ATEX 1999/92/CE : Risque lié aux atmosphères explosives.
Les utilisateurs doivent procéder à une évaluation des risques d'explosion (ERA) et préparer un document de protection contre les explosions (EPD).
Contactez-nous pour le mettre en place, car il est obligatoire en Europe.

Les utilisateurs et les installateurs doivent lire ce manuel d'utilisation avant d'installer l'appareil et de le mettre en service. Veuillez appliquer précisément les instructions. Nous insistons sur l'importance d'une formation pour une manutention correcte de l'unité. Veuillez consulter LFB GROUP sur les options disponibles dans ce domaine.
Il est important que le présent manuel soit rangé toujours au même endroit à proximité de l'unité.

DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ:
Cet équipement est protégé par des pressostats de sécurité calibré.

SOUPAPES DE LIMITATION DE PRESSION:
Cet équipement contient des soupapes de limitation de pression pour limiter les dommages en cas d'incendie extérieur. Assurez-vous que les personnes ne sont pas exposées à la décharge de réfrigérant.

COMPATIBILITÉ AVEC LA DIRECTIVE CEM:
AVERTISSEMENT:

Cet équipement est conforme aux exigences essentielles de la directive EMC2014/30/EU pour les environnements résidentiels et industriels.

Les unités sont conformes aux normes environnementales les plus strictes suivantes, selon la Déclaration de Conformité du produit:
- EN 61000-6-2: Immunité pour les environnements industriels.
- EN 61000-6-3: Émissions pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère.

Les différences entre les différentes machines sont liées à la puissance des compresseurs et des équipements qui leurs sont associées. Pour l'émission conduite et rayonnée, ainsi que pour l'immunité, ces différences ne sont pas de nature à modifier les résultats obtenus.

ATTENTION:
En cas d'incendie, les circuits frigorifiques peuvent provoquer une explosion et une projection de fluide frigorigène et d'huile.

REGLEMENTATION SUR LES GAZ FLUORES:
VEUILLEZ LIRE LA FICHE DE DONNEES DE SECURITE DU REFRIGERANT AVANT TOUTES INTERVENTION OU INSTALLATION DE LA MACHINE.

Les utilisateurs et les installateurs doivent respecter les obligations définies dans:
- ***Réglementation sur les gaz à effets de serre fluorés.***
- ***La norme sur les substances qui détruisent la couche d'ozone.***

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Le non-respect d'une de ces obligations constitue une infraction, susceptible d'entraîner des sanctions financières.</td></tr>
<tr><td>En cas de problème, il est en outre obligatoire de prouver à la compagnie d'assurance et aux administration habilitées la conformité de l'équipement avec le règlement sur la directive F-gas, ainsi que toutes les mesures ont été prises pour la sauvegarde des personnes, de l'environnement et des biens.</td></tr>
</table>

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE SECURITE

REMARQUE IMPORTANTE:
Toutes les interventions sur l'unité doivent être effectuées par un employé habilité et qualifié.
Le non-respect des instructions ci-après pourrait entraîner des blessures ou des accidents graves.

Protection: Accessoire de securite / Accessorie de limitation de dommages:

- Sur les pompes à chaleur, le pressostat HP est un accessoire de sécurité PED (cf 2.11 Dir.2014/68/EU) et les soupapes de limitation de pression sont des accessoires pour limiter les dommages en cas de feu externe (cf 2.12).

	Accessoire de sécurité PED (cf 2.11)	**Accessoire pour limiter les dommages en cas de feu externe (cf 2.12)**
Pressostat HP	OUI	N/A
Soupapes de limitation de pression	N/A	OUI

Valeurs maximales permissibles pour l'appareil:

- L'appareil peut fonctionner avec de l'air extérieur entre -30°C et +57ºC et selon les limites indiquées sur la plaque signalétique ainsi que les limites mentionnées ci-dessous:

R32	**Pression de fonctionnement (bar)**		**Température de fonctionnement (ºC)**	
	min	**max**	**min**	**max**
HP	-1	45	-30	150
HP Liquide	-1	45	-30	70
BP	-1	31	-30	51
Eau	-	3,5	-	-

Limites de stockage:

- Se référer à la plaque signalétique pour les limites de température de stockage de l'appareil.

Test de la chaîne de sécurité du pressostat:

- Test de contrôle du bon fonctionnement de la chaîne pressostatique de sécurité, à effectuer tous les ans par le pesonnel technique de LFB GROUP:

1. Avant de démarrer le test, installer un manomètre HP afin de vérifier le fonctionnement global du pressostat de sécurité. Effectuer un contrôle visuel et un test d'étanchéité préalable.

2. Sur la plaque signalétique, identifier clairement la valeur "PS HP" à ne pas dépasser.

3. Sur le CLIMATIC en mode expert, à partir de la télécommande DS Service, utiliser la commande TEST pour forcer le test de coupure HP. Un mot de passe doit être saisi (contacter le service du LFB GROUP). Ensuite, pour la mise en pression du circuit frigorifique, nous avons (compresseurs en marche, ventilation à l'arrêt, programme de sécurité enveloppe HP désactivé, prise en compte de l'état du pressostat).

4. Une fois le mode test lancé, suivre l'évolution de la pression sur l'écran.

5. A la valeur de coupure "PS HP", une alarme de coupure HP s'affiche à l'écran, confirmant le bon fonctionnement de la chaîne de sécurité.

6. En cas de dépassement de la valeur "PS HP", couper les disjoncteurs du compresseur et contacter le service du LFB GROUP.

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Interventions sur l' unité:
Les analyses de risques de nos machines sont effectuées en prenant en compte un fonctionnement dans un environnement standard avec un air non pollué. Pour toutes autres applications, ne répondant pas à ces critères (cuisines, industrie, …) veuillez contacter votre commercial de proximité.

- L'unité doit être isolée de l'alimentation électrique en la débranchant et la verrouillant à l'aide de l'interrupteur général.
- Le personnel de maintenance doit porter les vêtements de protection appropriés (casque, gants, lunettes, etc.).

Interventions sur le système électrique:
- Les interventions sur des composants électriques doivent être effectuées lorsque l'appareil est hors tension et par un personnel habilité et qualifié en matière d'installations électriques.

Intervention sur les circuits frigorifiques:
- Les opérations de contrôle de la pression, de vidange et de remplissage du système sous pression doivent être effectuées à l'aide des raccordements prévus à cet effet et des équipements appropriés.
- Pour éviter tout risque d' explosion dû à l'émission de fluide frigorigène et d'huile, le circuit doit être vide et afficher une pression nulle avant les opérations de démontage ou de débrasage des composants du circuit frigorifique.
- Une fois que le circuit a été vidé, il existe un risque résiduel de formation de pression par dégazage de l'huile ou en raison de la chaleur des échangeurs. Une pression nulle doit être maintenue en bloquent le raccord ouvert coté basse pression.
- Le brasage doit être réalisé par un braseur qualifié . Le brasage doit être conforme à la norme EN ISO 177672:2010 (30% d'argent minimum).

Remplacement de composants, d'equipment et de tuyauterie:
- Tout remplacement doit être effectué à l'aide de pièces ayant obtenu l'approbation de LFB GROUP.
- Seul le fluide réfrigérant mentionné sur la plaque signalétique du fabricant doit être utilisé, à l'exclusion de tout autre produit (mélange de liquides réfrigérants, hydrocarbures, etc.).

Parametrage et controle:
- Pour toute intervention liée au paramétrage, aux contrôles et à la gestion du fonctionnement de l'unité, se référer au document eClimatic IOM.

Vitesses preconisees du fluide frigorigene:
- Ligne de liquide: Perte de charge maxi: 1 - 1,5°C. Vitesse maximale: 1 - 1,5 m/s.
- Ligne d'aspiration: Perte de charge maxi: 1,5 - 2°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontale: 3,5m/s, Vmin verticale: 8m/s.
- Ligne de refoulement: Perte de charge maxi: 1°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontale: 3,5m/s, Vmin verticale: 8m/s.

Transport - Manutention:
- L'unité est livrée au client chargée de réfrigérant R32, dont la charge est enregistrée sur la plaque signalétique de l'unité.
- Ne jamais soulever le groupe sans les protections de levage.
- Retirer les protections de levage avant l'installation.
- Si l'accès à l'installation est difficile, prévoir des rampes de protection. Cette recommandation est valable pour les installations en général. Elle est également valable pour atteindre les autres pièces de l'unité: circuit frigorifique, etc.
- L'installation de l'unité et l'accessibilité doivent être conformes aux réglementations locales. Vérifier que tous les équipements d'accès permettent d'effectuer les opérations de maintenance en toute sécurité (armoire électrique, interrupteur général, panneaux, circuit de réfrigérant, etc).
- Il est strictement interdit de marcher ou de stocker un équipement ou du matériel sur le haut de l'unité.
- L'équipement a été conçu pour résister au transport et à la manutention conformément au protocole établi (pour connaître le protocole de manutention, se reporter aux instructions d'installation relatives à la gamme de produits concernée).

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE SECURITE

- Toutes les opérations de déchargement doivent être effectuées à l'aide d'un équipement adapté (grue, chariot élévateur à fourches, etc.).
- En cas d'utilisation d'un chariot élévateur à fourches, veiller à respecter les positions et le sens de manutention indiqués sur les produits.
- L'équipement doit être manipulé avec précaution afin de ne pas endommager le châssis, les tuyauteries, le condenseur, etc.

Installation de l'unité dans les lieux avec vent fort:

- Les unités sont prévus pour résister à des vents pouvant atteindre 80km/h. Au-delà de cette limite, il est recommandé de prendre des mesures appropriées afin de sécuriser l'installation.

Mise en service:

- Cette intervention doit être effectuée uniquement par du personnel compétent dans le domaine des équipements de réfrigération.
- Avant de démarrer l'unité, vérifiez la position du robinet d'aspiration, qui doit être ouvert.
- Vérifiez que du glycol est utilisé lorsque l'application l'exige.
- Vérifiez que l'unité est correctement mise à la terre.
- Vérifiez que l'installation respecte les exigences en cas d'orage.

AVERTISSEMENT: Les unités ne sont pas prévues pour résister à un incendie. Le site d'installation doit être conforme aux normes relatives à la protection contre les incendies.

- En cas d'installation des unités dans une zone reconnue comme potentiellement exposée à des risques de phénomènes naturels (tornades, tremblements de terre, raz-de-marée, foudre...), veiller à bien respecter les normes et réglementations, et à prévoir les dispositifs nécessaires pour garantir une protection contre ces risques.
- En cas d'incendie, le circuit frigorifique peut subir une augmentation de pression au-delà de la pression maximale autorisée, ce qui peut entraîner la libération de réfrigérant inflammable et d'huile. Veuillez en tenir compte dans l'évaluation des risques spécifique au site (voir la directive 1999/92/CE).
- Ces unités ne doivent pas être installées en zone dangereuse (ATEX), y compris les zones 0, 1 et 2.

AVERTISSEMENT: Il est interdit de stocker et d'installer la machine en zone ATEX.

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Contrôles de réception:
Au moment de la réception d'un nouvel équipement, vérifier les points suivants. Il incombe au client de s'assurer que les produits sont en bon état de fonctionnement:

- L'aspect extérieur ne présente ni choc ni déformation. Effectuer un test d'étanchéité au détecteur de fuites avant toute manipulation.
- Les moyens de levage et de manutention sont adaptés à ce matériel et correspondent aux spécifications des instructions de levage ci-après.
- Les accessoires commandés pour être montés sur le site ont été livrés et sont en bon état,
- Le matériel reçu est conforme à celui commandé et mentionné sur le bordereau du transporteur.

Si le produit est endommagé, les détails exacts doivent être confirmés, écrits et envoyés par courrier recommandé à la société de transport dans les 48 heures suivant la livraison (jours ouvrables). Une copie de la lettre doit être adressée à LFB GROUP et au fournisseur ou distributeur pour information. Le non-respect de cette obligation rendra caduque toute réclamation à l'encontre du transporteur.

Stockage:
Lorsque les unités sont livrées sur site, elles ne sont pas forcément mises en service immédiatement, et sont parfois stockées. En cas de stockage de moyenne et longue durée, il est recommandé:

- De s'assurer de l'absence totale d'eau dans les circuits hydrauliques.
- De laisser en place le film plastique de protection.
- De s'assurer de la parfaite fermeture des armoires électriques.
- De conserver à l'intérieur, dans un endroit sec et propre, les composants et options livrés séparément pour un montage à l'installation.
- Rangez l'appareil dans un endroit approprié (surface plane).
- La température de stockage doit être respectée selon l'information figurant sur la plaque signalétique.

Autres:
- Le réfrigérant R32 peut être dilué dans l'huile.



Le stockage en intérieur est strictement interdit, sauf si le bâtiment est spécifiquement conçu et certifié pour le stockage en toute sécurité d'équipements contenant des réfrigérants inflammables.

GARANTIE

La garantie de la machine est sujette aux dispositions de garantie convenues à la commande.
La conception et l'installation de l'unité sont prévues pour une utilisation appropriée.
La garantie sera nulle et non applicable dans les cas suivants:

- ***L'entretien et la maintenance n'ont pas été exécutés conformément aux règles de ce présent manuel, des réparations n'ont pas été effectuées par du personnel LFB GROUP ou ont été mises en œuvre sans autorisation écrite préalable de LFB GROUP.***
- ***Des modifications ont été apportées à l'équipement sans autorisation écrite préalable de LFB GROUP.***
- ***Des réglages et des protections ont été modifiés sans autorisation écrite préalable de LFB GROUP.***
- ***Des fluides frigorigènes ou des lubrifiants non d'origine ou autres que ceux préconisés sont utilisés.***
- ***L'équipement n'a pas été installé et/ou raccordé conformément aux instructions d'installation du présent manuel.***
- ***L'équipement a été utilisé de manière inappropriée, incorrectement, avec négligence, ou non conformément avec sa nature et/ou sa finalité.***
- ***Un dispositif de protection du débit n'est pas en place.***
- ***Le livret de maintenance de l'unité n'est pas complet ou n'est pas disponible.***

Dans de telles circonstances, LFB GROUP est dispensé de tout recours de responsabilité de parties tierces.
En cas de recours en garantie, le numéro de série de la machine et le numéro de commande LFB GROUP doivent être fournis.

Les informations techniques et les spécifications contenues dans le présent manuel sont fournies à titre de référence uniquement. Le fabricant se réserve le droit de les modifier sans avertissement préalable, et sans obligation de modifier les équipements déjà vendus.



NE PAS CONFONDRE LA GARANTIE AVEC L'ENTRETIEN.

En l'absence de tout autre accord écrit (par exemple réglementations locales), la garantie ne s'appliquera qu'aux défauts de conception survenus pendant la période de garantie.

- La garantie ne s'appliquera que si un contrat d'entretien a été signé, à compter de la date de mise en service, et si le contrat d'entretien a été effectivement exécuté.
- Le contrat d'entretien doit être conclu avec une entreprise spécialisée et compétente.
- Toute réparation, modification ou remplacement d'un article pendant la période de garantie aura pour seul effet la prolongation de la période de garantie matérielle.
- L'entretien doit être effectué conformément à la réglementation.
- En plus des contrôles annuels, les accessoires de sécurité pour fluides non toxiques doivent être requalifiés (calibrés ou remplacés) tous les 12 mois, selon la réglementation en vigueur.
- Si une pièce de rechange est fournie après l'expiration de la période de garantie, elle sera garantie pour une durée égale à la période de garantie initiale et sera soumise aux mêmes conditions.
- Nous recommandons de signer un contrat comprenant quatre inspections par an (tous les trois mois), avant le début de chaque saison, afin de vérifier le fonctionnement de l'équipement.

Pendant la période de garantie, la maintenance doit être effectuée par un technicien LFB GROUP ou une entreprise certifiée en pompes à chaleur LFB GROUP avec réfrigérant R32.
Pour la formation à la certification, veuillez contacter notre Redge ACADEMY.

GARANTIE

INFORMATIONS DE SÉCURITÉ:

Les informations relatives à la sécurité contenues dans le présent manuel sont fournies à titre de référence afin de pouvoir gérer l'installation en toute sécurité. LFB GROUP ne garantit en aucun cas l'exhaustivité de ces informations, et décline donc toute responsabilité en cas d'éventuelles omissions.

Chaque intervenant du cycle de vie du produit doit effectuer une analyse des risques. Cela vaut pour les constructeurs, les installateurs, les mainteneurs et les utilisateurs finaux. Si des risques ne sont pas éliminés ou restent à des niveaux d'occurrence ou de gravité non acceptables, ils devront être communiqués à l'intervenant suivant (le client en général) à travers la rédaction d'un guide d'installation, d'utilisation, d'entretien.

Dans les pompes à chaleur, la chaleur est transportée par un fluide frigorigène pressurisé, dont la pression et la température changent. Pour les pompes à chaleur à condensation ar air, des ventilateurs ont été prévus pour évacuer la chaleur à l' extérieur. La protection du personnel d'exploitation et de maintenance a fait l'objet de toutes les attentions lors de la conception de la pompeà chaleur. Des dispositifs de sécurité ont été incorporés pour empêcher toute pression excessive dans le circuit. Des protections métalliques ont été mises en place pour éviter tout contact accidentel avec des tuyauteries (chaudes). Sur las pompes à chaleur à condensation par air, les ventilateurs sont équipés de grilles de protection et le coffret électrique peut être touché sans danger. Cela exclut certaines pièces qui fonctionnent à une tension sécurisée (< 24 V). Afin d'empêcher tout accès non autorisé, Les panneaux de service peuvent être ouverts uniquement à l'aide d'un outil spécial.

Bien que les pompes à chaleur soient équipées de nombreux dispositifs de sécurité et de protection, l'intervenant doit faire preuve de prudence et être vigilant pour toutes opérations sur la machine. De plus, des protections auditives doivent être portées en cas d'intervention sur ou à proximité das pompes à chaleur. Toutes opérations sur le circuit frigorifique ou les équipements électriques doivent être effectuées par un personnel habilité.

Il est essentiel de suivre les recommandations ci-dessous (liste non exhaustive):

Avant d'intervenir sur l'appareil:
Les analyses de risques de nos machines sont réalisées en tenant compte d'un fonctionnement dans un environnement standard avec un air non pollué. Pour les autres applications ne répondant pas à ces critères (cuisines, industrie, etc.), veuillez contacter votre représentant commercial local.

- Le port d'EPI est obligatoire (lunettes, manchettes, gants, masques,...). Éviter les projections de réfrigérant sur la peau ou dans les yeux. Laver toute éclaboussure à l'eau et au savon. En cas de contact du réfrigérant liquide avec les yeux, rincer immédiatement et abondamment à l'eau et consulter un médecin.
- Les niveaux de pression acoustique peuvent présenter un risque pour la santé. Se référer aux données fournies lors de la sélection de l'appareil. Le port d'EPI appropriés (par exemple, des bouchons d'oreilles) est obligatoire pour travailler en toute sécurité à proximité de l'appareil en fonctionnement.
- L'appareil doit être isolé de l'alimentation électrique en le débranchant et en le verrouillant à l'aide du sectionneur principal.

Intervention sur le système électrique:
- Ne jamais intervenir sur une unité sous tension. Attendre 15 minutes avant d'intervenir sur la machine après une coupure de courant (décharge des condensateurs).
- Toute manipulation (ouverture ou fermeture) d'une vanne d'arrêt doit être effectuée par un technicien qualifié et agréé. Ces procédures doivent être effectuées lorsque l'unité est à l'arrêt.
- Ne jamais intervenir sur un composant électrique tant que l'alimentation générale de l'unité n'a pas été coupée. Lors de toute opération de maintenance sur l'unité, verrouiller le circuit d'alimentation en position ouverte en amont de la machine. En cas d'interruption, vérifier le verrouillage avant de reprendre l'intervention.
- AVERTISSEMENT: Même si l'unité est hors tension, le circuit d'alimentation reste sous tension, sauf si le sectionneur de l'unité ou du circuit est ouvert. Consulter le schéma de câblage pour plus de détails.
- En cas d'opérations de maintenance sur les ventilateurs (remplacement des grilles, etc.), s'assurer que l'alimentation est coupée afin d'éviter un redémarrage automatique.

Interventions sur les circuits frigorifiques:
- La surveillance des pressions, la vidange et le remplissage du système sous pression doivent être effectués à l'aide d'équipements conçus à cet effet et adaptés au fluide frigorigène contenu dans la pompe à chaleur à condensation par air.
- Avant l'ouverture du circuit frigorifique, vérifiez la pression à l'aide de manomètres ou de capteurs de pression et purgez le circuit conformément aux directives environnementales en vigueur.
- Afin d'éviter tout risque d'explosion dû aux projections de fluide frigorigène et d'huile, le circuit concerné doit être vidangé et mis à pression nulle avant tout démontage ou démontage des pièces frigorifiques.
- Ne laissez jamais une unité à l'arrêt avec les vannes fermées; le fluide frigorigène pourrait être piégé et la pression augmenterait.
- Tous les éléments de l'installation doivent être entretenus par le personnel responsable afin d'éviter toute détérioration des matériaux et toute blessure. Les pannes et les fuites doivent être réparées immédiatement. Le technicien agréé est responsable de la réparation immédiate du défaut. Après chaque réparation de l'appareil, le fonctionnement des dispositifs de sécurité doit être revérifié.

GARANTIE

- Le brasage doit être effectué par un braseur qualifié. Il doit être conforme à la norme EN ISO 177672:2010 (minimum 30 % d'argent). Brasez toujours sous flux d'azote (inertage) pour éviter toute inflammation.
- N'utilisez pas d'oxygène pour purger les conduites ou pressuriser une machine, quelle qu'en soit la raison. L'oxygène gazeux réagit violemment avec l'huile, la graisse et d'autres substances courantes.
- Ne jamais dépasser les pressions maximales admissibles spécifiées.
- Vérifiez les pressions maximales admissibles côté haute et basse pression en consultant les instructions de ce manuel et les pressions indiquées sur la plaque signalétique de l'appareil.
- N'utilisez pas d'air pour les tests d'étanchéité. Utilisez uniquement du Nidron ou de l'azote sec.
- Il existe un risque résiduel de montée en pression par dégazage de l'huile ou par échauffement des échangeurs après la vidange du circuit. La pression nulle doit être maintenue en purgeant le raccord de vidange côté basse pression.
- Ne coupez pas les tuyaux de réfrigérant ni aucun autre composant du circuit de réfrigérant tant que tout le réfrigérant n'a pas été évacué de l'appareil. Verrouiller l'unité, raccordez la bouteille de transfert à la terre, aérez la zone de travail, démarrez la récupération et maintenez le circuit sous vide pendant 30 minutes. Inertez le circuit en alternant les poussées d'azote et les tirages de vide. Le réfrigérant au contact d'une flamme nue peut créer un risque d'explosion.

Remplacement des composants, équipements et tuyauteries:
- Le remplacement doit être effectué avec des pièces de rechange ou des pièces approuvées par LFB GROUP.
- Seul le fluide frigorigène indiqué sur la plaque signalétique du fabricant doit être utilisé.

Paramétrage et contrôle:
- Pour toute intervention relative au paramétrage des composants, aux contrôles et à la gestion du fonctionnement de l'unité, consultez le manuel d'utilisation «eClimatic».

PROCÉDURE D'URGENCE:

Une ou plusieurs personnes compétentes et autorisées doivent être désignées. Elles doivent connaître les procédures ci-dessous et être habilitées à agir en conséquence.

En cas de fuite de gaz:

1. Suivi des consignes du site et gestion des risques:
Avertir les services de secours et les personnes présentes dans le bâtiment, dans ce cas:
- Suivre les consignes du site.
- Équiper les EPI nécessaires.
- Éliminer le risque d'inflammation. Couper l'alimentation de l'unité.
- Éviter tout rejet dans les égouts.
- Intervenir en cas d'incendie.

2. Après la mise en sécurité - reprise de l'activité:
Remédier à la cause de l'arrêt d'urgence avant de redémarrer l'unité.

3. En cas d'incendie:
Avertir les services de secours et les personnes présentes dans le bâtiment, dans ce cas:
- Respecter les consignes du site.
- Si l'incendie est clairement identifié et de faible ampleur, vous pouvez le maîtriser à l'aide d'un extincteur adapté au type de feu et au fluide frigorigène. Porter l'EPI approprié pendant cette opération.
- Si la fumée est trop importante ou incontrôlable, évacuer les lieux au plus vite, conformément au plan d'évacuation.

Toute intervention ou modification non autorisée, y compris l'utilisation de pièces non originales ou de techniciens non certifiés, annule la garantie et exonère LFB GROUP de toute responsabilité vis-à-vis des tiers.

AVERTISSEMENT

Étiquettes d'avertissement

Le pompe à chaleur peut comporter les étiquettes d'avertissement ci-après pour signaler les risques potentiels (sur le ou à côté du composant susceptible d'être dangereux). La pompe à chaleur peut comporter les étiquettes suivantes:

			
Températures élevées	Températures basses	Éléments rotatifs	Éléments coupants
			
Tension électrique	Inflammable	Danger d'incendie: Filtres empoussiérés inflammables	
			
Ne pas marcher dessus	Port des EPI (Equipements de protection individuel)	Ne pas sangler	Gaz sous pression
			
Centre de gravité	Attention interrupteur alimenté par le bas	Certification EUROVENT	
			
Protection par filtre à eau obligatoire	Protection par filtre à tamis obligatoire	Appareils électroniques et connectés interdits	Borne de terre
			
Bon à expédier	Lecture obligatoire de la notice	Les connexions peuvent s'être desserrées pendant le transport. Contrôler les serrages avant de mettre l'unité en service.	
			
Marquage CMIM (Maroc)	Marquage CE	Marquage CA (UK)	Marquage EAC (Russie)

Vérifier régulièrement que les étiquettes d'avertissement se trouvent toujours aux emplacements appropriés sur la machine et les remplacer si nécessaire.

AVERTISSEMENT

DIRECTIVE PED:
Tous les unités sont conformes à la Directive sur les Équipements sous Pression (voir la Déclaration de Conformité UE).



AVERTISSEMENT:

1. Toutes les interventions sur l'unité doivent être effectuées par du personnel compétent et qualifié. Le non-respect des instructions ci-après pourrait entraîner des blessures ou des accidents graves.
2. **Attention:** Les pressostats haute pression de sécurité sont des accessoires de sécurité qui maintiennent le système dans ses limites admissibles de fonctionnement.
3. En cas d'installation dans une zone sismique ou dans une zone pouvant être affectée par des événements naturels violents tels que les tempêtes, les tornades, les inondations, les raz de marée, etc., l'installateur et / ou l'exploitant se référera aux normes et réglementations en vigueur afin de s'assurer que les dispositifs requis sont disponibles, car nos unités ne sont pas conçues pour fonctionner dans de telles conditions sans précautions préalables.
4. L'augmentation de pression en cas de feu extérieur n'est pas considérée comme une condition de fonctionnement (EN 378-2 § 6.2 .2.3). Cependant le concepteur peut mettre en œuvre des moyens pour limiter les dommages en cas d'incendie. Nos produits, même équipés de sondes de LFL (pour les produits chargés en fluide de catégorie A2L) ne sont pas conçus pour résister à un incendie. Ce risque incendie doit être pris en compte par l'intégrateur/l'installateur, dans l'analyse de risque du lieu où nos produits sont installés. Le site d'installation devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires en matière de protection incendie et être conforme aux règlements en vigueur. La mise en place de moyens tels que décrits dans l'EN 378-3+A1:2020 pour les systèmes frigorifiques dans une salle séparée pour machines frigorifiques répond à l'exigence de limitation des dommages. Un accessoire de limitation de dommages peut être présent le cas échéant.
5. En cas d'exposition à des atmosphères extérieures corrosives ou à des produits corrosifs, l'installateur et / ou l'exploitant doivent/doit prendre les précautions nécessaires afin d'éviter d'endommager l'équipement et s'assurera que l'équipement fourni dispose de la protection anticorrosion nécessaire et suffisante.
6. Respecter un nombre suffisant de supports pour la tuyauterie en fonction de leur taille et de leur poids en conditions de fonctionnement et concevoir la tuyauterie de manière à éviter un phénomène de coup de bélier.
7. Pour les systèmes frigorifiques hermétiquement scellés en usine et chargés en réfrigérant, un test de la chaine de sécurité est effectué en fin d'essai pour s'assurer du bon fonctionnement du pressostat en usine. Les tests hydrostatiques ne pouvant être réalisés sur l'ensemble de nos unités pour des raisons préjudiciables, il est prévu un examen visuel, un essai de résistance à la pression à 1,1 x PS et un essai d'étanchéité. (L'ensemble du circuit est contrôlé à l'aide d'un détecteur de fuite).
8. Si une vanne de limitation des dommages en cas d'incendie extérieur est présente, les émissions de réfrigérant doivent être dirigées vers l'extérieur, dans un endroit exempt de toute source d'inflammation, d'entrée d'air frais et de présence humaine. La vanne doit être dimensionnée et raccordée conformément à la norme EN ISO 24664:2024.
9. Lors de toutes interventions, se conformer à toutes les réglementations et normes de sécurité en vigueur (ex : EN 378-2), respecter les recommandations figurant sur les étiquettes ou dans les notices accompagnant le matériel. Toutes les mesures nécessaires devront être prises pour éviter l'accès aux personnes non compétentes.
10. Il est essentiel que toute tuyauterie ou autre composant du circuit de réfrigération dangereux en raison de leur température de surface soit isolé ou identifié.
11. Assurez-vous que l'accès à la zone d'installation (salle ou zone) de la machine est limitée et assurez-vous du bon état du revêtement.

GAZ INFLAMMABLES

La gamme ECOMFORT THERMA est fournie par défaut avec le fluide frigorigène R32 qui est un gaz inflammable classé A2L (légèrement inflammable).

Les gaz inflammables A2L / A2 / A3 font l'objet de règles de sécurités plus importantes que des gaz classés A1. Cette section résume la norme et fournit les recommandations spécifiques LFB GROUP. Cette section s'appuie sur les normes ainsi que sur les simulations numériques et les essais liés au risque d'inflammabilité effectués sur ces produits. Elle fournit les recommandations à prendre en compte pour que le produit soit installé, utilisé, maintenu et détruit en fin de vie sans faire prendre des risques aux acteurs du cycle de vie du produit.

CLASSE D'INFLAMMABILITÉ	
A1	Non inflammable
A2L	Légèrement inflammable
A2	Faiblement inflammable
A3	Hautement inflammable

ETIQUETTES D'UNE UNITE A GAZ INFLAMMABLES:



Le logo A2L sur la plaque signalétique indique que le produit contient un fluide frigorigène de catégorie légèrement inflammable. Il est aussi positionné sur les schraders où des composants frigorifiques peuvent être connectés pour la maintenance. Cette étiquette vous indique qu'il y a un risque potentiel de fuite de gaz inflammable et qu'il faut en tenir compte dans l'analyse de risque d'exploitation.

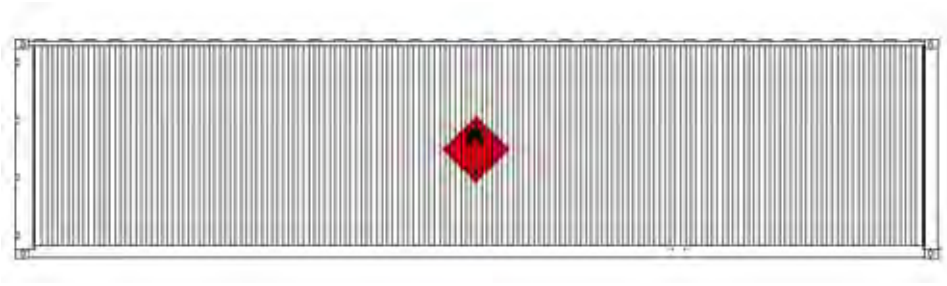
TRANSPORT D'UNE UNITE A GAZ INFLAMMABLES:



Les machines chargées avec du réfrigérant A2L doivent respecter les règles ADR (Accord pour le transport des marchandises Dangereuses par la Route), plus particulièrement UN 3358. Veuillez planifier l'itinéraire en adéquation avec cette classe. Dans le cas d'un transport spécifique type aérien qui nécessitent des machines non chargées en réfrigérant, veuillez-vous rapprocher de votre contact LFB GROUP.

Les transports UN 3358 ne sont pas autorisés dans les Eurotunnel et les tunnels de catégorie D et E.

Les containers doivent être équipés de stickers suivant le plan ci-dessous:





Dans le bon de transport, noter: Réfrigérant units.

Dans le cas où la machine contient plus de 12kg de réfrigérant, veuillez aussi noter la quantité totale de réfrigérant sur le bon de transport.

Dans le cas d'un transport maritime, l'IMDG (International Maritime Dangerous Goods Code) se base sur les mêmes règles que l'ADR. Certaines règles locales spécifiques peuvent s'appliquer (en particulier en Asie).

GAZ INFLAMMABLES

CONTRÔLES DE RÉCEPTION D'UNE UNITE A GAZ INFLAMMABLES:

Veuillez ne pas vous approcher du container ou du camion en présence d'une flamme nue, d'une source de courant électrique, avec un téléphone portable, ou toute autre source de chaleur dont la température dépasserait 500°C.
De même si le produit devait être stocké avant mise en place veuillez le stocker dans un endroit exempt de sources potentielles d'inflammation telles que décrites précédemment.

SECURITE:

Les personnes intervenant sur les systèmes de réfrigération utilisant des fluides inflammables doivent avoir les compétences nécessaires conformément à l'EN 13313:2011 pour la manipulation en sécurité de ces fluides inflammables.
- Connaissance de la législation des réglementations et des normes concernant les fluides frigorigènes inflammables.
- Connaissance des fluides et de leur manipulation.

Ces compétences doivent être justifiées par une formation appropriée conformément à la législation.
Il convient de n'utiliser que des équipements conçus pour être utilisés avec des fluides frigorigènes inflammables et que tous les travaux effectués sur les équipements soient en conformité avec les réglementations et normes locales. Tous les travaux doivent être effectués de manière professionnelle.

Pour garantir l'absence d'une zone ATEX de degré secondaire, il conviendra aux mainteneurs de:
- Mettre en place un plan d'inspection périodique d'étanchéité pour garantir le maintien du niveau d'étanchéité du produit.
- Mettre en place un plan d'inspection et de maintenance afin d'éviter une détérioration du produit pouvant aboutir à une fuite accidentelle lors de la phase de vie de l'équipement.
  Corrosion: Ne pas utiliser de produits détergents. Ne pas utiliser dans une ambiance corrosive vis-à-vis du cuivre et de l'aluminium sans protection des éléments sensibles de l'échangeur.
  Prise en glace de la batterie d'un échangeur: Vérifier régulièrement que la batterie ne se trouve pas prise en glace. Vérifier le bon fonctionnement du système de dégivrage et son efficacité.
  Vibrations anormales: Vérifier le bon maintien des tuyauteries.
- En cas de mise en place d'une chaine de sécurité, veuillez entretenir le système de détection et la chaine d'asservissement associée selon à la réglementation.

ZONE DE SECURITE:

Nos produits (machines types rooftops, pompes à chaleur,...) et quasi-machines (évaporateurs, condenseurs à air,…) sont hermétiquement scellés et portent le marquage CE. Ils sont conçus pour contenir des fluides frigorigènes A2L légèrement inflammables. En tant que tels, ils ne sont pas considérés comme une source de dégagement au sens de la directive en fonctionnement normal. Ils sont pour la France exemptés des mesures décrites dans le règlement gérant la sécurité des bâtiments accueillant le public (ERP).

Une inspection périodique formalisée de l'étanchéité du produit vous garantira la conservation de ce haut niveau d'étanchéité. Il peut néanmoins survenir, dans des conditions anormales de fonctionnement, des fuites (mauvais entretien, maintenance avec ouverture du circuit frigorifique). Pour ces cas, nous avons préalablement à la mise sur le marché de ces produits réalisé des études suivant les normes. Ainsi l'unité installée selon nos recommandations et bien entretenue ne génère pas de zone ATEX.

Veuillez entretenir le système de détection et la chaine d'asservissement associée conformément à la réglementation. En cas de maintenance nous recommandons aux opérateurs d'être équipés d'un explosimètre, de couper l'alimentation électrique de l'unité et de ne pas s'approcher avec une source potentielle d'inflammation sans avoir au préalable vérifié l'absence d'une zone potentiellement inflammable du fait d'une fuite non détectée.

L'utilisateur final doit mettre à jour l'analyse des risques, en indiquant la présence sur son site de produits chargés en fluide R32, de former son personnel quant aux bonnes pratiques qu'il convient d'adopter pour une utilisation en toute sécurité.

INSTALLATION D'UNE UNITE A GAZ INFLAMMABLES:

Il est interdit de stocker et d'installer la machine dans une zone ATEX.

Dans la zone immédiate de l'unité (à une distance de 2 mètres ou moins):
- La présence, même temporaire, de sources d'inflammabilité est interdite (sources électriques ou thermiques selon EN378).
- L'installation de bouches d'aération ou d'extraction d'air du bâtiment est interdite.

Dans le cas d'appareils dont le refoulement des ventilateurs est canalisé, il faut s'assurer qu'aucune source d'inflammation telle que définie dans les normes (par exemple, des sources électriques ou de chaleur) n'est installée dans les conduits ou à proximité de ceux-ci.

Le fabricant ne peut être tenu responsable des risques découlant de l'environnement d'installation spécifique, y compris, mais sans s'y limiter, la présence de sources d'inflammation, d'espaces confinés ou d'une ventilation insuffisante. Le zonage ATEX et l'analyse des risques relèvent de la seule responsabilité de l'utilisateur final.

GAZ INFLAMMABLES

MISE SOUS TENSION D'UNE UNITE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE:

Avant toutes mise sous tension, veuillez effectuer une détection de fuite de réfrigérant avec un appareil approprié afin de s'assurer de l'absence de réfrigérant autour de la machine. Veuillez réaliser une détection de réfrigérant avec un détecteur adapté et étalonné afin de s'assurer d'aucune présence de gaz autour de l'unité.

CABLAGE ELECTRIQUE D'UNE UNITE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE:

Lorsqu'un câble traverse une paroi, veillez à utiliser un presse-étoupe afin de garantir l'étanchéité et l'isolation du câble. Cette isolation permet d'éviter tout arc électrique susceptible d'enflammer le réfrigérant en cas de fuite.

INTERVENTION SUR UNITE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE:

Avant toute intervention sur une machine avec fluide inflammable A2L / A2 / A3, veuillez réaliser une détection de réfrigérant avec un détecteur adapté et étalonné afin de s'assurer d'aucune présence de gaz autour de l'unité.

Lors de toute intervention sur une machine avec fluide inflammable A2L / A2 / A3, ne pas provoquer de sources d'inflammabilité dans la zone proche de l'unité (voir ci-dessus). Par exemple: ne pas fumer, ne pas téléphoner, ne pas utiliser de talkie-walkie).

MAINTENANCE CORRECTIVE SUR UNITE A GAZ R32:

Les précautions suivantes, propres à ce gaz, doivent être prises lors de l'utilisation du réfrigérant R32:

- La pompe à vide doit être équipée d'un clapet anti-retour ou d'une électrovanne et compatible R32 (A2L).
- Les opérations de contrôle de la pression, de vidange et de remplissage du système sous pression doivent être effectuées à l'aide des raccords prévus à cet effet et des équipements appropriés.
- Pour ouvrir les tuyauteries, n'utilisez que des coupe-tubes et pas de chalumeau.
- La charge doit être appliquée en phase liquide.
- Utilisez toujours une balance pour charger le réfrigérant.
- Utiliser le détecteur de fuites prévu pour le fluide frigorigène R32.
- N'utilisez pas d'huile minérale, mais seulement de l'huile synthétique pour aléser, dilater ou faire des connexions.
- Gardez les tuyauteries fermées avant de les utiliser et soyez très attentif à toute trace d'humidité et de saleté (poussière, limaille, bavures, etc.).
- Le brasage doit toujours être effectué dans une atmosphère d'azote.
- Les mèches doivent toujours être bien affûtées.
- La bouteille de réfrigérant doit contenir au moins 2% de la quantité totale.
- L'opération de brasage doit être effectuée par un professionnel.

AVERTISSEMENT:
Prendre soin d'enlever le réfrigérant du circuit avant de couper ou de débraser toute tuyauterie à l'aide d'un outil approprié pour une utilisation avec des fluides A2L.

Nous vous conseillons le protocole suivant avant tout travail de tuyauterie:

- Pour éviter tout risque d'explosion dû aux pulvérisations de liquide réfrigérant et d'huile, le circuit doit être vidangé et afficher une pression relative nulle lors des opérations de démontage ou de débrasage des pièces du circuit réfrigérant.
- Faire le vide avec un équipement compatible et recharger avec de l'azote sec pour permettre au réfrigérant dissous dans l'huile de dégazer.
- Répéter ces opérations deux fois.
- Une fois que le circuit a été vidangé, il existe un risque résiduel de formation de pression par dégazage de l'huile ou en raison de la chaleur des échangeurs. Pour maintenir la pression à zéro, le raccordement du conduit doit être purgé du côté basse pression.

Procédure de tirage au vide:

- Raccorder la pompe à vide sur la ligne HP et sur la ligne BP.
- Tirer au vide (P = 1Pa). Casser le vide avec de l'azote sec. Tirer au vide de nouveau (P = 1Pa), le taux d'humidité résiduel doit être inférieur à 50ppm.
- Faire un test de tenue au vide (délai 15 minutes au maximum 70Pa).

Pendant le tirage au vide, les compresseurs doivent être à l'arrêt.

INSTALLATION

1.- TRANSPORT - MANUTENTION

L'équipement a été conçu pour résister au transport et à la manutention conformément au protocole établi (pour connaître le protocole de manutention, se reporter aux instructions d'installation relatives à la gamme de produits concernée).

Toutes les opérations de déchargement doivent être effectuées à l'aide d'une grue adapté.

Des manilles de gréement amovibles en option sont disponibles pour certains produits.

Lors de l'utilisation d'un chariot élévateur, respecter les positions et sens de manutention indiqués sur les produits.

L'équipement doit être manipulé avec précaution afin de ne pas endommager le châssis, les tuyauteries, le condenseur, etc.

1.1.- Contrôles à la livraison

Après réception de l'unité, il convient de l'inspecter pour vérifier qu'elle n'est pas endommagée. Au moment de la réception d'un nouvel équipement, vérifier les points suivants. Il incombe au client de s'assurer que les produits sont en bon état de fonctionnement:

- L'aspect extérieur ne présente ni choc ni déformation.
- Les moyens de levage et de manutention sont adaptés à ce matériel et correspondent aux spécifications du plan de manutention ci-après.
- Les accessoires commandés pour être montés sur site ont été livrés et sont en bon état.
- Si l'unité est livrée chargée de réfrigérant, vérifier l'absence de fuites à l'aide d'un détecteur de fuites approprié.
- Le matériel reçu est conforme à celui commandé et mentionné sur le bordereau du transporteur.

Si le produit est endommagé, les détails exacts doivent être confirmés, écrits et envoyés par courrier recommandé à la société de transport dans les 48 heures suivant la livraison (jours ouvrables).

Une copie de la lettre doit être adressée à LFB GROUP et au fournisseur ou au distributeur afin de les informer. Faute de satisfaire à cette instruction, aucun recours ne sera plus possible contre le transporteur.
LFB GROUP n'est pas responsable du déchargement et de la mise en place.

PLAQUE SIGNALÉTIQUE DE L'UNITÉ:

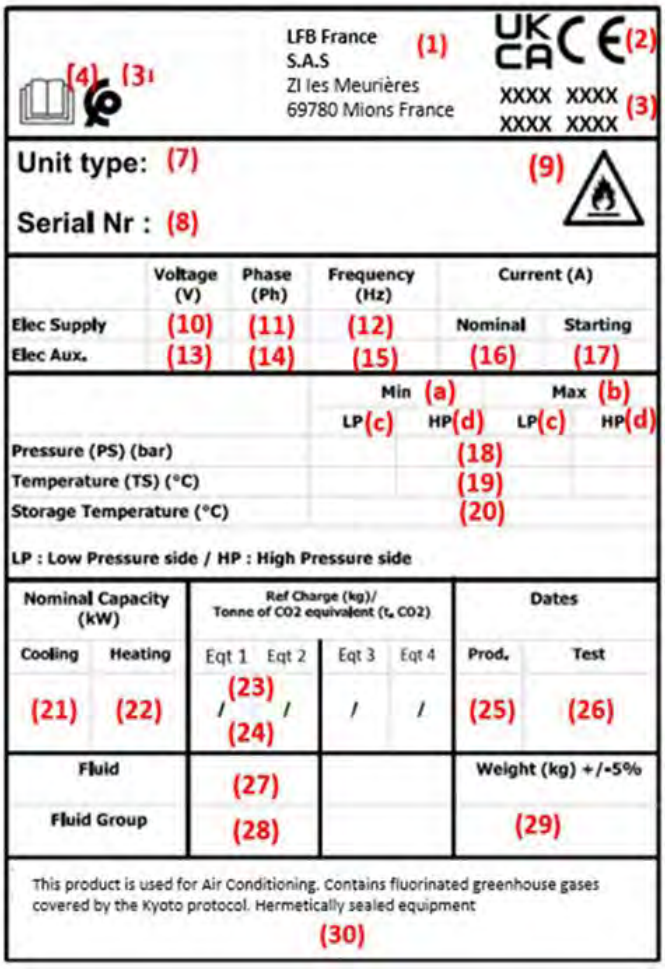
La plaque signalétique indique la référence complète du modèle et garantit que l'unité correspond bien au modèle commandé. Elle indique la consommation d'électricité de l'unité au démarrage, sa puissance nominale, et sa tension d'alimentation.

Cette dernière ne devra pas varier de plus de +5 / -5 %.

La puissance de démarrage est la valeur maximale qui peut être atteinte pour la tension de fonctionnement spécifiée. Le client doit disposer d'une alimentation électrique adaptée. Il est donc important de vérifier que la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique de l'unité est compatible avec celle de l'alimentation secteur.

Lors du positionnement de l'unité, veiller à ce que la plaque signalétique soit toujours visible étant donné que ces données sont nécessaires pour assurer un entretien ad hoc.

INSTALLATION



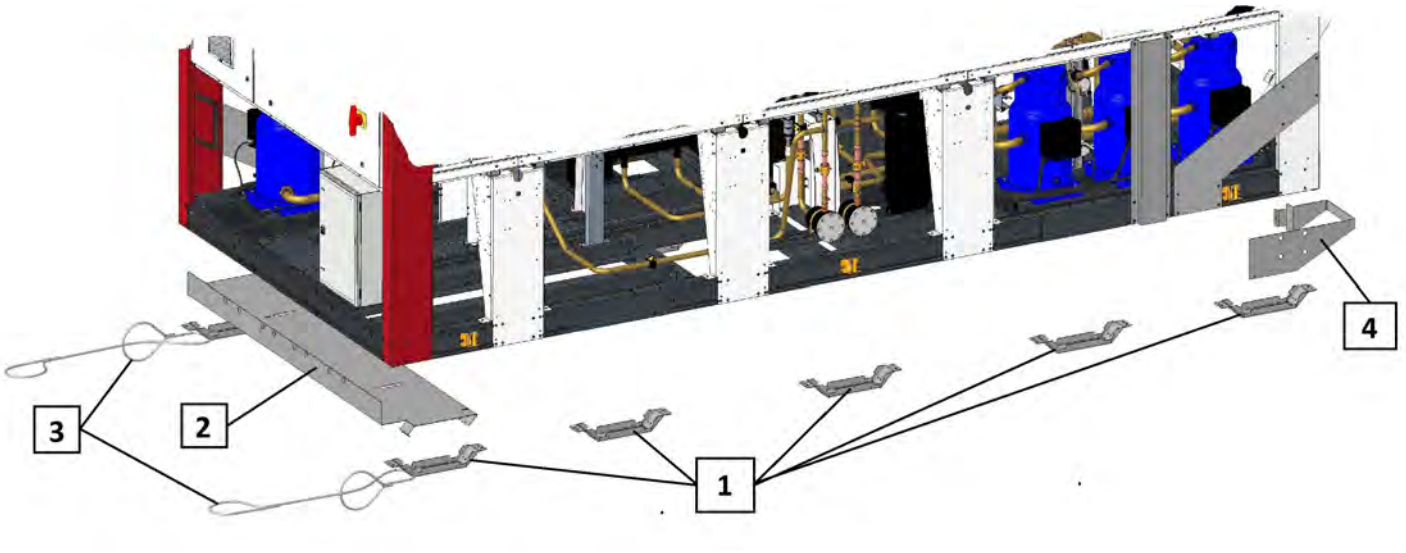
La plaque signalétique indique:

(1) Adresse.
(2) Marquage réglementarie.
(3) Numéro d'identification de l'organisme notifié seulement si le produit est soumis à la directive des équipements sous pression (2014/68/UE).
(4) Pictogramme «À lire».
(5) Marquage réglementarie.
(6) Code QR, lien de la documentation de l'unité.
(7) Type d'unité.
(8) Numéro de série.
(9) Pictogramme de type de fluide inflammable.
(10) Tension partie puissance.
(11) Phase partie puissance.
(12) Fréquence de phase de la partie puissance.
(13) Tension de la pièce de commande.
(14) Phase de la pièce de contrôle.
(15) Contrôler la fréquence de la pièce.
(16) Courant nominal.
(17) Courant de démarrage.
(18) Pression de service minimale (a) / maximale (b) côté basse (c) / haute (d) pression.
(19) Température de fonctionnement minimale (a) / maximale (b) côté basse (c) / haute (d) pression.
(20) Température de stockage minimale (a) / maximale (b) basse (c) / haute (d) côté pression.
(21) Puissance nominale en mode froid.
(22) Puissance nominale en mode chauffage.
(23) Charge de réfrigérant par circuit.
(24) Tonne équivalent CO_2 de fluide frigorigène par circuit.
(25) L'année de fabrication.
(26) Date du test de fin de ligne de l'unité.
(27) Type de fluide frigorigène et potentiel de réchauffement de la planète (PRP).
(28) Groupe réfrigérant.
(29) Le poids de l'unité.
(30) Message: "Ce produit est utilisé pour la Climatisation. Contient des gaz à effet de serre fluorés couverts par le protocole de Kyoto. Equipement(s) hermétiquement scellé(s)".

1.2.- Kit de chargement dans un container

Compte tenu de la hauteur de l'unité, il est impossible d'utiliser un conteneur standard. Un «High Cube» d'une hauteur intérieure minimale de 2,5m est obligatoire.

Un kit dédié a été conçu à cet effet :
1. Glissières.
2. Contrefort et butée de chariot élévateur à fourche.
3. Câble de traction.
4. Amortisseurs.
5. Blocs de bois au niveau de chaque glissière (non représentés).



Remarque: le nombre de composants peut varier selon la configuration de l'unité.

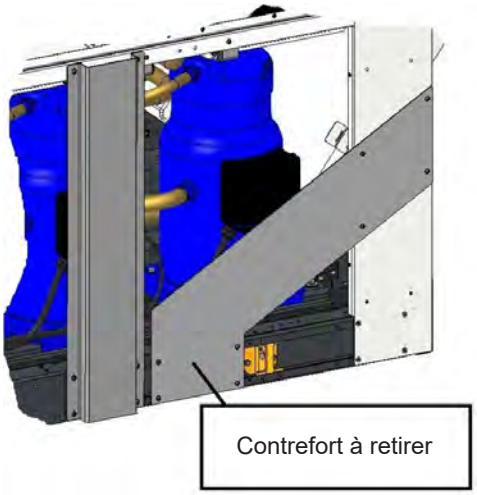
Toutes ces pièces doivent être retirées avant de placer l'unité sur son lieu définitif.

L'unité fonctionne avec un réfrigérant légèrement inflammable. Avant toute opération sur l'appareil, effectuez une détection du réfrigérant à l'aide d'un appareil dédié afin de vous assurer de l'absence de réfrigérant autour de l'appareil.

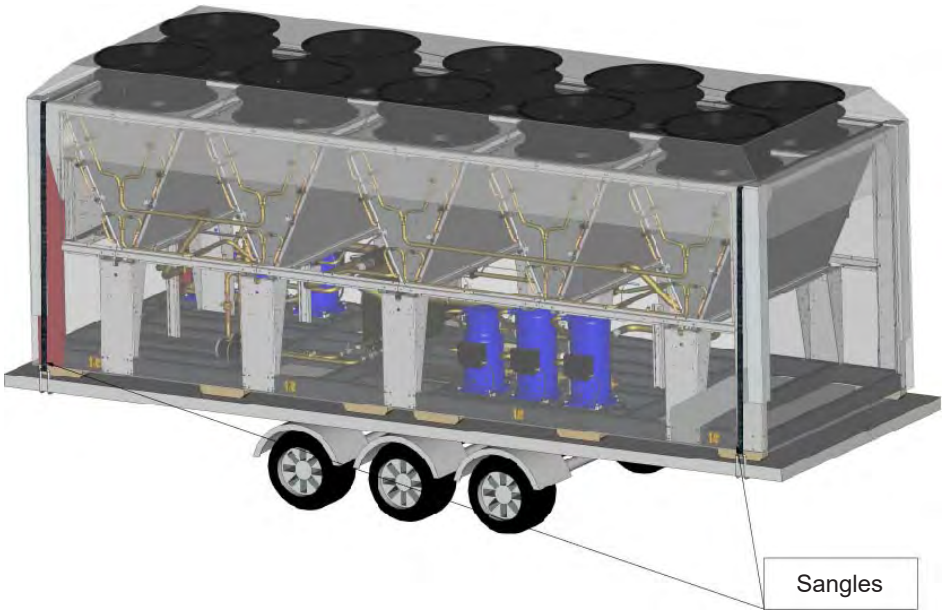
L'ouverture du container peut présenter des risques.

1.3.- Transport

Dans certaines unités, des raidisseurs sont présents dans les coins inférieurs pour sécuriser le levage.
Ces pièces doivent être retirées une fois que l'unité a été installée sur son lieu définitif.



Pendant le transport, l'appareil doit être sécurisé par deux sangles.



1.4.- Directives sur place

Lors de sa réception, l'unité doit être vérifiée afin de s'assurer de l'absence de coups ou d'autres dommages, en respectant les instructions indiquées sur l'emballage. En cas de dommages, l'unité peut être refusée en avertissant LFB GROUP, et en indiquant sur le bordereau du transporteur les raisons pour lesquelles la machine ne peut pas être acceptée. Toute réclamation ultérieure auprès de LFB GROUP, pour ce type d'anomalie, ne pourra être prise en compte dans le cadre de la garantie.

Un espace suffisant doit être disponible afin de faciliter la mise en place de l'unité.

L'unité peut être installée à l'extérieur. Un espace suffisant devra être prévu autour de l'unité.

Le site d'installation doit pouvoir supporter le poids de l'unité en fonctionnement.

Durant le cycle de dégivrage, les pompes à chaleurs produisent une quantité importante d'eau lors du cycle de dégivrage des batteries. Si vous souhaitez évacuer l'eau, un drainage adéquat doit être installé pour évacuer l'eau à l'endroit souhaité.

Lors du positionnement de l'unité, veiller à ce que la plaque signalétique soit toujours visible étant donné que ces données sont nécessaires pour assurer un entretien ad hoc.

1.5.- Stockage

Lorsque les unités sont livrées sur site, elles ne sont pas forcément mises en service immédiatement, et sont parfois stockées.
En cas de stockage de moyenne et longue durée, il est recommandé:

- De s'assurer de l'absence totale d'eau dans les circuits hydrauliques.
- De maintenir en place les protections de l'échangeur thermique.
- De maintenir en place les feuilles de plastique de protection.
- De s'assurer de la parfaite fermeture des armoires électriques.
- De conserver à l'intérieur, dans un endroit sec et propre, les composants et options livrés séparément pour un montage à l'installation.

Il est fortement recommandé de stocker les unités dans un endroit sec et abrité.

Unité à fluide frigorigène légèrement inflammable. Avant toute intervention sur l'unité, procéder à une détection de fluide frigorigène à l'aide d'un dispositif dédié afin de s'assurer de son absence autour de l'unité.

La température maximale de stockage de l'unité est de 51°C. Au-dessus de cette limite, il y a risque de pression trop élevée ou de perte de fluide frigorigène par le biais des soupapes de sécurité.

2.- LEVAGE DE L'UNITÉ

2.1.- Instructions de sécurité

L'installation, le démarrage et le réglage de cet équipement peuvent être dangereux si certains facteurs spécifiques du système sont ignorés, tels que les pressions de fonctionnement, les composants électriques, les emplacements (toits, terrasses et autres structures situées bien au-dessus du niveau du sol).

Seuls les installateurs hautement qualifiés et les techniciens avec une parfaite connaissance de ce type d'équipement, sont autorisés à l'installer, le démarrer et le mettre en service.

Pendant les opérations d'entretien, respecter les recommandations données sur les étiquettes ou les instructions livrées avec l'équipement, ainsi que toute autre procédure de sécurité applicable.

- Suivre toutes les instructions de sécurité et les règlementations.
- Porter des lunettes protectrices et des gants de travail.
- Manier les équipements lourds ou volumineux avec précaution pendant les opérations de levage, de déplacement et mise en place.

AVANT CHAQUE OPÉRATION D'ENTRETIEN, S'ASSURER QUE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE EST CORRECTEMENT ISOLÉE ET VERROUILLÉE.

2.2.- Manutention

Les opérations de manutention doivent être effectuées par un personnel qualifié. Les instructions de levage et autres consignes de sécurité applicables doivent être respectées à la lettre. Porter des lunettes protectrices et des gants de travail. Les opérations de manutention doivent être effectuées avec précaution afin de ne pas secouer le châssis, les panneaux, le coffret électrique, etc.

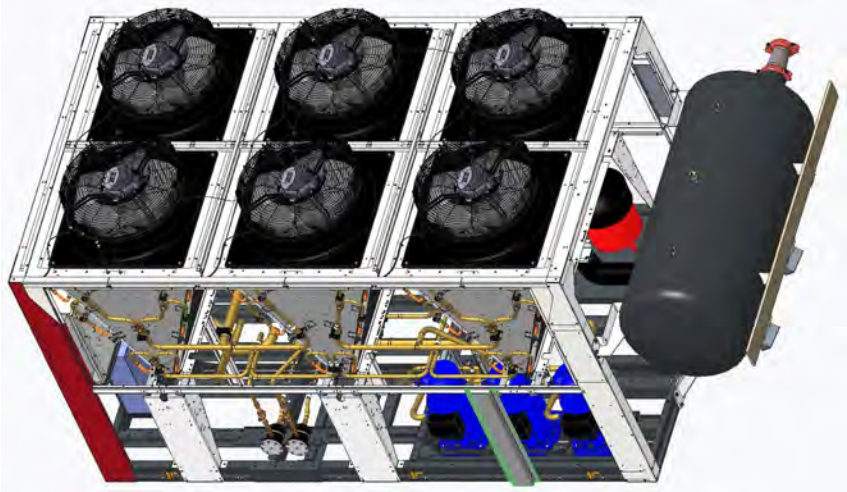
L'unité doit toujours être transporté dans la même position horizontale que celle dans laquelle il sera installé. Le transport dans une autre position peut entraîner de graves dommages à l'appareil.

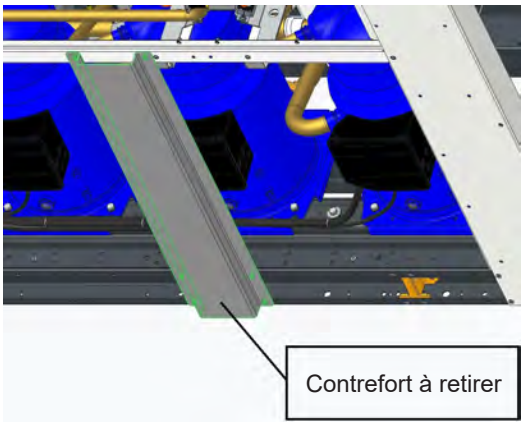
REMARQUE: **Les échangeurs thermiques des condenseurs peuvent être protégés contre les dommages pendant le transport à l'aide de plaques en plastique. La machine est également enveloppée dans in film de protection. Il est recommandé de laisser ces protections en place pendant toutes les opérations de transport et de levage, et de ne pas les retirer avant la mise en service (veiller à ce que le film de protection ne s'envole pas !).**
Les plots antivibratiles en caoutchouc (AVM) et les accessoires du fabricant doivent être placés dans le panneau de contrôle ou dans une caisse supplémentaire pour le transport. Si l'unité est montée sur des plots antivibratiles, ceux-ci doivent être installés sur l'unité avant le positionnement final.

ATTENTION: **DANS LE CAS D'UNE RÉINSTALLATION DE L'UNITÉ, S'ASSURER QUE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DE L'UNITÉ SOIT CORRECTEMENT ISOLÉE ET VERROUILLÉE.**

INSTALLATION

Sur certaines unités avec réservoir d'eau, nous avons ajouté un contrefort sur le côté le plus proche du réservoir d'eau dans la zone des compresseurs pour assurer son élévation. Ces pièces doivent être retirées une fois que l'unité a été installée sur son lieu définitif.

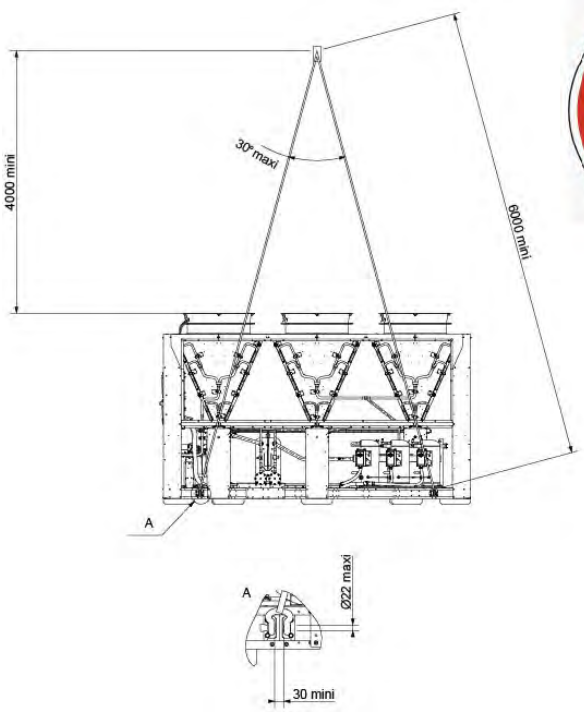




Le déchargement et le placement nécessitent l'utilisation d'une grue. Attachez dans ce cas les câbles de suspension comme illustré. L'unité ne peut être levée et déplacée que par sa base.

DESSIN DE LEVAGE AVEC GRUE (F-G-BOX): 2 Points de Levage.

- **Unités GHS 220 / 250 / 280 & GHS 320 / 360 / 370 / 380.**
- **Unités GHS 220 / 250 / 280 + Réservoir d'Eau.**





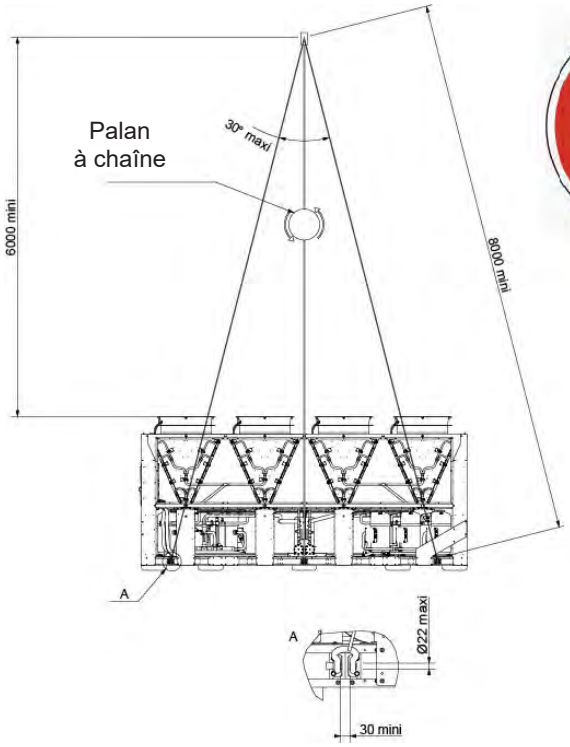


INSTALLATION

Le déchargement et le placement nécessitent l'utilisation d'une grue. Attachez dans ce cas les câbles de suspension comme illustré. L'unité ne peut être levée et déplacée que par sa base.

DESSIN DE LEVAGE AVEC GRUE (G-H-BOX): 3 Points de Levage.

- **Unités GHS 320 / 360 / 370 / 380 + Réservoir d'Eau.**
- **Unités GHS 410 / 450 / 500.**
- **Unités GHS 410 / 450 / 500 + Réservoir d'Eau.**







2.3.- Déballage

Après avoir déballé la machine, les déchets d'emballage non dangereux doivent être correctement mis au rebut. Par exemple, les films plastique ou les autres éléments en plastique, les bandes de métal, le bois, les palettes, doivent être mis au rebut par des prestataires agréés, ou séparés dans des conteneurs à déchets spécifiques.

Suivre les instructions d'installation contenues dans le présent manuel afin d'éviter tout bruit désagréable provoqué par le mouvement ou les vibrations dus à une mauvaise installation de l'unité.

Il est conseillé de déballer l'unité à l'endroit où elle sera installée, pour éviter des dégâts pendant la manutention.

3.- EXIGENCES D'INSTALLATION

Avant de procéder à l'installation de la pompe à chaleur, il est important de tenir compte des points suivants:

- Les pompes à chaleur à refroidissement par air avec ventilateur hélicoïdal telles que l'ECOMFORT THERMA sont conçus pour être installés en extérieur. Installer l'appareil dans un espace dégagé, à au moins 2m des entrées d'air du bâtiment. Éviter les points bas susceptibles de retenir le refrigerant (gouttières, regards,…). Ne pas placer de sources d'inflammation dans cette zone.

- Veuillez consulter LFB GROUP avant de procéder à tout autre type d'installation. Une étude d'analyse des risques est recommandée avant d'installer l'unité dans un endroit autre que celui décrit ci-dessus.

- L'installation et l'accessibilité de l'appareil doivent être conformes à la réglementation locale. S'assurer que tous les équipements d'accès permettent une maintenance en toute sécurité (armoire électrique, interrupteur général, tableaux électriques, filtre, circuit frigorifique,…).

- Pour ces pompes à chaleur à refroidissement par air, placer l'appareil à un endroit moins exposé au vent. Les appareils sont conçus pour résister à des vents allant jusqu'à 80km/h. Au-delà de cette limite, il est recommandé de prendre les mesures appropriées pour sécuriser l'installation, par exemple: installer des brise-vent.

- Le sol sous l'unité doit être plat, horizontal et de résistance suffisante pour soutenir le poids de l'unité avec sa charge liquide complète et la présence éventuelle du matériel de service habituel.

- Evitez les surfaces irrégulières. La surface doit être plane et respecter une planéité maximale de 0,5mm par mètre linéaire (longueur et largeur dans les deux sens).

- Sur les lieux exposés au gel, la surface de pose, si l'unité est installée sur le sol,doit reposer sur des poteaux en béton qui s'étendent vers le bas au-delà de la profondeur de gel normale. Afin d'éviter toute transmission des vibrations, Il est toujours recommandé de concevoir une surface de pose détachée de la structure globale.

- Pour des applications normales, la rigidité de l'unité et les emplacements des points de charge permettent de minimiser les vibrations. Des amortisseurs de vibrations peuvent être utilisés sur les installations qui nécessitent des niveaux de vibration particulièrement faibles.

- Un espace suffisant doit être disponible afin de faciliter la mise en place de l'unité. Un espace suffisant devra être prévu autour de l'unité.

- Dans le périmètre de sécurité du site et surtout dans la zone de sécurité, ne pas installer de gouttières, siphons, conduits de ventilation, portes, trappes ou ouvertures qui pourraient permettre au fluide frigorigène de se répandre en cas de fuite.

- S'assurer que les soupapes de limitation de pression sont orientées dans un périmètre de 2m vers une zone sans source d'inflammation, à l'écart des fenêtres, skydomes, prises d'air ou parkings pour voitures électriques.

L'utilisation de plots antivibratiles DOIT être complétée par l'installation de raccords flexibles sur les tuyauteries d'eau de l'unité. Ces plots doivent également être fixés sur l'unité AVANT d'être fixés au sol. La sélection de la puissance d'absorption des plots antivibratiles ne relève pas de la responsabilité de LFB GROUP.

- L'unité doit être fixée sur les plots antivibratiles et ces derniers solidement ancrés sur la dalle en béton. Vérifiez que les surfaces de contact des plots antivibratiles affleurent au sol. Le cas échéant, utiliser des entretoises, ou refaire le plan de pose, mais s'assurer absolument que les plots posent bien à plat sur la surface de pose.

- Les appareils doivent être installés avec suffisamment d'espace libre autour d'eux pour permettre un accès facile à tous les composants de l'appareil pour l'entretien et la maintenance. Sur las pompes à chaleur à refroidissement par air, l'air rejeté par le condenseur ne doit rencontrer aucun obstacle susceptible d'empêcher la recirculation de l'air. Cela provoquerait en effet une augmentation de la température de l'air utilisé pour refroidir les condenseurs. Toute obstruction des évacuations d'air empêchera également la distribution de l'air sur la surface d'échange thermique du condenseur. Ces deux conditions, qui réduisent la puissance d'échange thermique des batteries, provoque une augmentation de la pression de condensation. Cela engendre une perte de puissance et une augmentation de la consommation électrique du compresseur. (Voir les schémas de dégagement).

- Pour empêcher le recyclage du débit d'air du aux vents dominants, les unités ne doivent pas être complètement entourées par un paravent plus haut que les appareils. Si une telle configuration est inévitable, une gaine d'évacuation peut être installée à la même hauteur que le paravent, après accord écrit d'un représentant LFB GROUP.

INSTALLATION

Le non-respect des règles d'installation énoncées ci-dessus entraînera la suspension de la garantie de l'équipement.

Une fois l'unité chargée de réfrigérant R32 et avant de procéder à son installation, il convient de suivre les recommandations suivantes:

- Si l'unité doit être stockée avant son installation, elle doit l'être dans un endroit sûr et sans source d'inflammation (distance minimale de 2m autour de l'unité). Il est également recommandé de protéger l'appareil contre les chocs de moteurs et/ou de personnes.
- Effectuez une **inspection préliminaire** pour vous assurer que l'unité n'est pas endommagée.
- Effectuer un **test d'étanchéité** à l'aide d'un détecteur homologué et étalonné avant toute manipulation.
- Des **soupapes de limitation de pression** doivent être installées et s'assurer qu'elles sont orientées vers une zone dépourvue de sources d'inflammation, de fenêtres, de skydomes ou d'un parking ouvert sans voitures électriques.
- **Emplacement de l'appareil:**

1. Installer l'appareil dans un espace ouvert (à l'extérieur), à au moins 2m des entrées d'air du bâtiment.
2. Éviter les points bas susceptibles de retenir le gaz (gouttières, trous d'homme,...).
3. Ne pas placer de sources d'inflammation dans cette zone.
4. L'utilisateur final doit mettre à jour le DEP (Document de Protection contre les Explosions) indiquant la présence sur son site de produits chargés en fluide R32 et former son personnel aux bonnes pratiques à adopter pour une utilisation en toute sécurité.

- **Risque de gel:** Pour les applications dont la température de l'eau de sortie est inférieure à 5°C ou si la température ambiante peut descendre jusqu'à 0°C ou moins, une concentration de glycol appropriée doit être utilisée afin d'éviter le gel de l'eau dans le circuit. Afin d'éviter l'utilisation de glycol à basse température ambiante, le client doit assurer une circulation permanente de l'eau, même lorsque l'unité est arrêtée, afin d'éviter le gel de l'eau. Le gel de l'eau entraînerait l'explosion de la tuyauterie et une éventuelle fuite de réfrigérant.
- En cas d'**orage**, des mesures organisationnelles doivent être mises en place chez le client comme le paralumière et la protection contre la grêle.
- Il est important de veiller à ce que les personnes ou les moteurs susceptibles de heurter et d'endommager l'unité ne puissent pas circuler autour en utilisant, par exemple, un bloc antichoc.

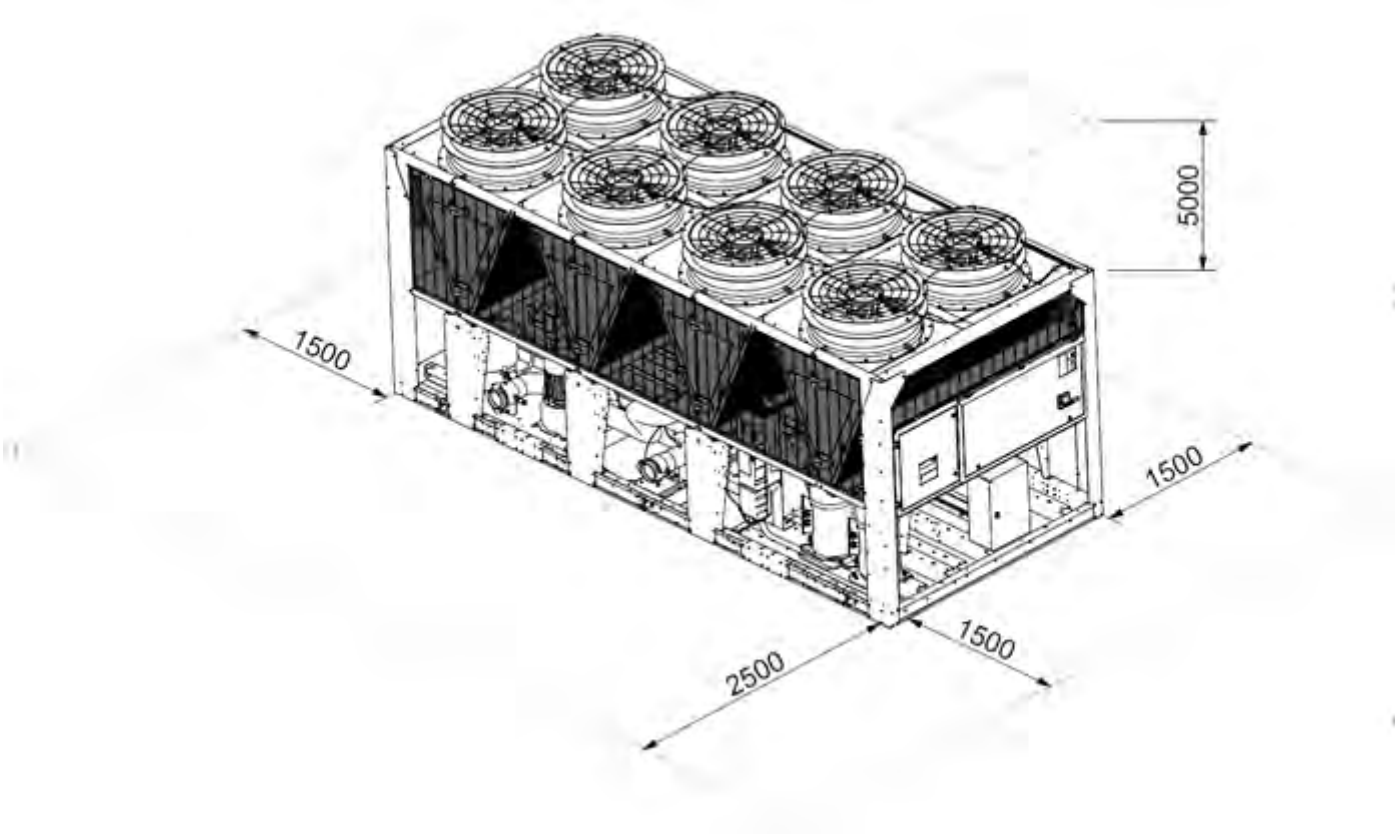
INSTALLATION

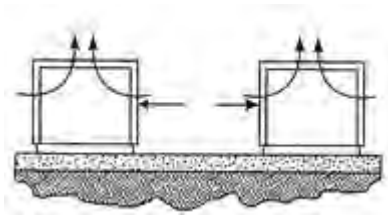
3.1.- Espace minimim autor de l'appareil

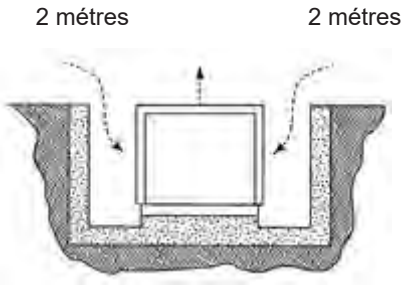
Dégagement autour de l'unité, pour toutes les versions. Garder cet espace libre autour de l'unité pour l'installation. Si l'unité n'est pas installée comme illustré, les performances et la fiabilité risquent d'être compromises.

- En général, l'entrée et la sortie d'air ne doivent pas être obstruées.
- Il est également important qu'il n'y ait pas d'obstacles au-dessus des ventilateurs de l'appareil.
  L'espace minimum recommandé au-dessus de l'appareil est de 5000mm.
- Si vous avez des questions concernant la mise en œuvre, veuillez nous contacter afin que nous puissions vous aider.

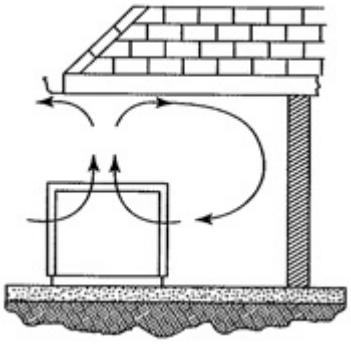
Toutes les dimensions indiquées sur les dessins ci-dessous sont en millimètres.







Non recommandé



Non autorisé

Le R32 étant plus lourd que l'air, il n'est pas évacué en cas de fuite. Veiller à placer un détecteur de fluide frigorigène et un système d'extraction.

Dans tous les cas, ne placez pas l'appareil dans un endroit semi-enterré ou sur des gouttières, des siphons de sol,... Le positionner sur une surface plane.

4.- RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

4.1.- Évaporateur / Désurchauffeur

Avant la mise en service du système, vérifier que les circuits d'eau soient reliés correctement aux échangeurs de chaleur (p. ex. pas d'inversion entre les entrées et sortie d'eau). La pompe de circulation d'eau sera de préférence installée en amont, de sorte que l'évaporateur soit soumis à une pression positive. Les raccords d'entrée et de sortie d'eau sont indiqués sur le schéma envoyé avec l'unité.
L'utilisation d'un filtre à eau dans le circuit à eau en amont de l'échangeur thermique est obligatoire. Ces filtres doivent éliminer toutes les particules d'un diamètre supérieur à 1 mm, et doivent être positionnés à moins d'un mètre de l'entrée de l'unité. Ils peuvent être proposés comme une option par le fabricant.

L'ABSENCE DE FILTRE À L'ENTRÉE D'UN ÉCHANGEUR THERMIQUE À PLAQUES ANNULERA LA GARANTIE. Schémas hydrauliques disponibles dans les annexes situées à la fin de ce document, ou fournis avec l'unité.

Une purge d'air automatique doit être installée au niveau de tous les points hauts extérieurs des circuits d'eau, sans source d'inflammation autour, afin de garantir que le fluide frigorigène inflammable ne puisse pas pénétrer dans le bâtiment en cas de fuite sur l'échangeur thermique à eau de l'unité.
Idéalement, nous recommandons une installation avec une boucle principale et une boucle secondaire afin d'empêcher le fluide frigorigène de pénétrer dans le bâtiment.

Il est essentiel de suivre les recommandations ci-dessous (liste non exhaustive):

- Les conduites d'eau ne doivent transmettre aucune contrainte radiale ou axiale, ni aucune vibration aux échangeurs thermiques. (Utiliser des raccords flexibles afin de réduire la transmission des vibrations).
- Les purges d'air manuelles ou automatiques doivent être installées sur tous les points hauts du(des) circuit(s).
- Les raccords de vidange doivent être installés sur tous les points bas afin de permettre la vidange intégrale du circuit.
- Afin de maintenir la pression dans le(s) circuit(s), il convient d'installer un vase d'expansion ainsi qu'un dispositif de sécurité.
- Respecter les sens des raccordements d'entrée et de sortie d'eau indiqués sur l'unité.
- Installer des thermomètres sur les raccordements d'entrée et de sortie d'eau.
- Installer des vannes d'isolement sur les raccordements d'entrée et de sortie d'eau.
- Après avoir testé leur étanchéité, isoler toutes les tuyauteries de manière à réduire les déperditions thermiques et prévenir la condensation.
- Si les conduites d'eau extérieures se trouvent dans une zone où la température ambiante risque de descendre en dessous de 0°C, elles doivent être isolées et des chauffages électriques doivent être ajoutés. Les conduites d'eau internes de l'appareil sont isolées de manière standard.
- Les unités doivent posséder une continuité totale de mise à la terre.
- Les tuyaux de raccordement ne doivent en aucun cas générer de tension sur le système de tuyauteries de nos unités. Pour cela, des moyens de support et de fixation adaptés doivent être utilisés.
- L'unité ne doit pas être utilisée pour supporter les tuyauteries de l'installation.
- Respecter un nombre suffisant de supports pour les tuyauteries en fonction de leur taille et de leur poids dans les conditions d'utilisation prévues, et concevoir les tuyauteries de manière à éviter tout phénomène de coup de bélier.

LE CHARGEMENT ET LE RETRAIT DES FLUIDES FRIGORIGENES DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉS UNIQUEMENT PAR DES TECHNICIENS QUALIFIÉS A L'AIDE DE DISPOSITIFS QUI DOIVENT ÊTRE INTÉGRÉS AU CIRCUIT D'EAU PAR L'INSTALLATEUR. NE JAMAIS UTILISER LES ÉCHANGEURS THERMIQUES DE L'UNITÉ POUR AJOUTER DU FLUIDE FRIGORIGENE.

Nous vous déconseillons de faire fonctionner les unités avec des boucles ouvertes qui peuvent provoquer des incidents liés à l'oxygénation, ou avec de l'eau de nappe phréatique non traitée.

4.2.- Analyse de l'eau

L'eau doit être analysée. En fonction des résultats d'analyse, le réseau hydraulique installé doit comprendre tous les éléments nécessaires pour le traitement de l'eau : filtres, additifs, échangeurs intermédiaires, vannes de purge, évents, vannes d'isolation, etc,…

Nous vous déconseillons de faire fonctionner les unités avec des boucles ouvertes qui peuvent provoquer des incidents liés à l'oxygénation, ou avec de l'eau de nappe phréatique non traitée.

L'utilisation d'une eau non traitée, ou incorrectement traitée, peut entraîner le dépôt de tartre, d'algues et de boue, ou donner lieu à une corrosion. Il est judicieux de faire appel à un spécialiste qualifié du traitement de l'eau pour déterminer le type de traitement nécessaire. Le fabriquant ne peut pas être tenu responsable de dommages provoqués par l'utilisation d'une eau non traitée ou incorrectement traitée, d'eau salée ou d'eau de mer.

Recommandations non exhaustives, données à titre indicatif:

- Pas d'ions ammonium NH4+ dans l'eau: ils sont très nocifs pour le cuivre < 10 mg/l.
- Les ions de chlorure Cl- sont nocifs pour le cuivre, avec un risque de perforations par corrosion. < 10 mg/l.
- Les ions sulfate SO42 peuvent provoquer des perforations par corrosion. < 30 mg/l.
- Pas d'ions fluorure (< 0.1 mg/l).
- Pas d'ions de Fe2+ et de Fe3+ avec de l'oxygène dissout. Fer dissout < 5 mg/l avec de l'oxygène dissout < 5 mg/l. Au-delà de ces valeurs, une corrosion de l'acier sera susceptible d'engendrer une corrosion des pièces en cuivre par dépôt de Fe - c'est principalement le cas avec les échangeurs thermiques tubulaires.
- Silicium dissous : le silicium est un élément acide de l'eau qui peut également entraîner des risques de corrosion. Teneur < 1 mg/l.
- Dureté de l'eau: TH > 2,8 K. Des valeurs de l'ordre de 10 à 25 peuvent être recommandées. Cela facilitera le dépôt de calcaire, qui peut limiter la corrosion du cuivre. Des valeurs TH trop élevées peuvent provoquer une obstruction des tuyauteries au fil du temps.
- TAC < 100.
- Oxygène dissout: Tout changement brutal des conditions d'oxygénation de l'eau doit être évité. Il est tout aussi essentiel de désoxygéner l'eau en la mélangeant avec un gaz inerte que de la sur-oxygéner en la mélangeant avec de l'oxygène pur. La perturbation des conditions d'oxygénation favorise la déstabilisation des hydroxydes de cuivre et l'augmentation de la taille des particules.
- Résistance spécifique - Conductivité électrique: Plus la résistance spécifique est élevée, plus la tendance à la corrosion est réduite. Des valeurs supérieures à 3000 Ohm/cm sont souhaitables. Un environnement neutre favorise les valeurs de résistance spécifique maximales. Pour la conductivité électrique, des valeurs de l'ordre de 200-6000 S/cm peuvent être recommandées.
- pH (potentiel d'hydrogène): pH neutre à 20°C, selon les valeurs de la fiche de données de sécurité du glycol.

S'il est nécessaire de vider le circuit d'eau pendant une durée supérieure à un mois, l'ensemble du circuit doit être placé sous charge d'azote, afin d'éviter tout risque de corrosion par aération différentielle.

4.3.- Protection antigel

4.3.1.- Utiliser une solution d'eau glycolée

IMPORTANT

LE GEL D'UN ÉCHANGEUR DÛ AU FROID N'EST PAS COUVERT PAR LA GARANTIE LFB GROUP.

Si la température extérieure dans la zone dans laquelle doit être installée l'unité ECOMFORT THERMA est susceptible de descendre sous les 5°C, il est très important de prendre les précautions suivantes pour éviter le gel de l'eau dans le circuit, ce qui pourrait endommager les composants.
Si l'unité doit fonctionner à de basses températures extérieures:

- Ne pas débrancher l'alimentation électrique afin que la pompe à eau démarre lorsqu'elle détecte des températures d'eau inférieures à +5ºC (uniquement avec le module hydraulique).
- Si la température extérieure du lieu d'installation ou si la température de sortie d'eau est susceptible de descendre en dessous de 5°C, il est impératif d'utiliser une protection antigel à base de glycol.
- La quantité d'antigel requise varie selon la température ambiante minimale ou la température de sortie d'eau.
- Lorsque le pourcentage de glycol augmente, le débit de la pompe standard diminue, la perte de charge augmente, et les puissances de chauffage et de refroidissement chutent. En conséquence, le débit minimal doit être multiplié par le coefficient indiqué dans le tableau ci-dessous.
- Il est également recommandé d'utiliser l'option « Protection antigel de l'évaporateur».
- Période d'arrêt prolongée: Il est recommandé de vider la boucle d'eau et de la maintenir sous une pression d'azote sec afin d'éviter toute corrosion.

Temperature extérieure minimale ou temperature de sortie d'eau	% d'ethylène glycol	Perte de charge	Débit d'eau	Puissance absorbée	Puissances	
					Refroidissem	Chauffage
+5ºC -> 0ºC	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
0ºC -> -5ºC	20%	1,10	1,05	0,996	0,985	0,993
-5ºC -> -10ºC	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,990
-10ºC -> -15ºC	35%	1,18	1,10	0,994	0,965	0,987

Exemple : 20% de glycol au lieu d'eau -->: débit d'eau x 1,05 ; Perte de charge x 1,1 ; Puissance frigorifique x 0,98

4.3.2.- Vidange de l'installation

Il est important de s'assurer que des purges d'air manuelles ou automatiques sont bien installées au niveau de tous les points hauts du circuit d'eau. Afin de pouvoir vider le circuit, vérifier que des vidanges ont été installées à tous les points bas du circuit. Pour vidanger le circuit, les purges doivent être ouvertes et une entrée d'air doit être assurée.
Remarque : Les purges d'air ne sont pas conçues pour laisser entrer de l'air.

La purge d'air automatique peut libérer du fluide frigorigène en cas de perforation de l'échangeur thermique entre le fluide frigorigène et l'eau. Tenir compte de toute source d'allumage possible lors du placement de la purge dans la boucle d'eau.

4.4.- Corrosion électrolytique

Nous attirons votre attention sur les problèmes de corrosion dus aux phénomènes électrolytiques ayant pour origine un déséquilibre des points de raccordement de mise à la terre.

UN ÉCHANGEUR PERCÉ PAR LA CORROSION ÉLECTROLYTIQUE N'EST PAS COUVERT PAR LA GARANTIE DE L'UNITÉ.

4.5.- Volume minimal d'eau

Le volume minimal du circuit d'eau froide doit être calculé à l'aide de la formule ci-dessous. Si nécessaire, installer un ballon tampon. Le bon fonctionnement des dispositifs de régulation et de sécurité peut être garanti uniquement lorsque le volume d'eau est suffisant. La capacité théorique de la boucle d'eau pour un fonctionnement correct en climatisation peut se calculer à l'aide de la formule suivante:

$$V_t = \frac{(Q \times N) \times T_{min} \times 1000}{W_d \times C_p \times D_t}$$

Vt → Volume en eau minimum de l'installation.
Q → Puissance frigorifique de la pompe á chaleur en kW.
Tmin → Durée de fonctionnement minimale (180s).
Wd → Densité de l'eau (1000 kg/m^3).
Cp → Puissance calorifique de l'eau (4,18 kJ/kg.°C).
N → Volume minimal.
Dt → Écart de température maximal acceptable.

Le volume d'eau est une valeur qui permet de maintenir la température de l'eau réfrigérée et d'éviter que les compresseurs ne fonctionnent en cycles courts.

Les principaux facteurs qui ont un impact sur la stabilité de la température d'eau sont:
- Le nombre d'étapes de capacité.
- Le volume d'eau dans le circuit.
- La rotation des compresseurs.
- Le temps minimum entre deux démarrages d'un compresseur.
- La fluctuation de la charge.
- La zone morte, qui doit être réglée par le biais du régulateur.

Pour des applications de confort (unité standard), la fluctuation de température d'eau peut être autorisée à charge partielle. La valeur qui doit être considérée est le temps minimal de fonctionnement d'un compresseur. Afin d'éviter de problèmes de lubrification, le compresseur doit fonctionner pendant un temps minimum avant de s'arrêter.

Afin d'estimer l'étape la plus importante, il est recommandé d'effectuer la sélection à une température ambiante inferieure où l'efficience est plus élevée et les compresseurs ont des étapes plus importantes.

Pour des applications de procédés (unités avec l'option basse température : glycol), des limitations de fonctionnement peuvent exister avec un seul compresseur. Ces applications nécessitent un volume d'eau supérieur afin de minimiser la fluctuation de température d'eau à charge partielle.

UNITÉS STANDARD GHS							
Taille	Puissance frigorifique nominale	Puissance calorifique nominale	Volume minimal		Volume d'eau minimal de l'installation		
	kW	kW	COMFORT	PROCESS	Écart de température máx. de 6ºC	Écart de température máx. de 4ºC	Écart de température máx. de 2ºC
			%				
Compresseur standard							
220	201	217	21%		303	454	909
250	238	252	25%		427	641	1281
280	256	273	23%	27%	423	634	1268
320	288	314	20%		413	620	1240
360	328	354	18%		424	636	1271
370	337	365	17%		411	617	1234
380	352	381	16%	20%	404	606	1213
410	385	412	15%	30%	414	622	1243
450	423	452	17%	33%	516	774	1548
500	455	484	25%		816	1225	2449

4.6.- Gamme ECOMFORT THERMA avec vase d'expansion dans le module hydraulique - Volume d'eau maximal

Le volume d'eau maximal de l'installation dépend du volume du vase d'expansion. Sur les unités équipées de l'option vase d'expansion, il est possible de déterminer le volume d'eau maximal de l'installation.

Gamme d'unités ECOMFORT THERMA	Volume du vase d'expansion	Pression dans le vase d'expansion	Volume maximal d'eau claire (l)		Volume maximal d'eau glycolée (l)	
			Pression statique 5 m	Pression statique 10 m	Pression statique 5 m	Pression statique 10 m
GHS220-250-280 GHS320-360-370-380 GHS410-450-500	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l

La pression dans le vase d'expansion dépend de l'emplacement de l'unité installée par rapport au système hydraulique (avec ou sans pression statique) et doit être ajustée. La valeur de 1,5 bar est donnée à titre d'exemple. L'installateur est responsable de l'ajustement de la pression avant de remplir le système hydraulique.

4.7.- Contrôleur de débit

Un contrôleur de débit doit être installé sur l'entrée ou la sortie d'eau de l'évaporateur, de façon à pouvoir détecter le débit d'eau dans l'échangeur thermique avant le démarrage de l'unité. Celui-ci protège les compresseurs contre tout coup de liquide éventuel pendant la phase de démarrage, et empêche toute formation accidentelle de gel dans l'évaporateur, en cas d'interruption du débit d'eau.

Les contrôleurs de débit sont disponibles en série sur les unités ECOMFORT THERMA. Le contact normalement ouvert du contrôleur de débit est relié aux bornes prévues à cet effet dans le coffret électrique de l'unité. (Voir le schéma de câblage fourni avec l'unité). Le contact normalement fermé peut s'utiliser comme indicateur d'un manque de débit.
La garantie est nulle si un dispositif de détection de débit n'est pas installé et connecté au panneau de commande de l'appareil.

CONTRÔLEUR DE DÉBIT À PALETTE
Un contrôleur de débit à palette est disponible en série sur les unités ECOMFORT THERMA.

4.8.- Réservoir tampon en option

Le processus de remplissage du réservoir tampon est un processus spécifique au démarrage. Les appareils de chauffage ou les compresseurs ne doivent pas fonctionner pendant ce processus.

5.- CONEXIONS ÉLECTRIQUES

Vérifier que les alimentations électriques de l'unité correspondent bien aux valeurs de la plaque signalétique et que les câbles sont d'une dimension adéquate pour résister aux courants de démarrage et de fonctionnement. Vérifier le serrage de toutes les connexions électriques. Un interrupteur principal doit être installé entre l'alimentation électrique et l'unité afin de permettre une isolation totale de cette dernière en cas de nécessité. Les pompes à chaleur sont équipés d'un interrupteur général.

Unité à fluide frigorigène légèrement inflammable. Avant de mettre l'unité en marche, procéder à une détection de fluide frigorigène à l'aide d'un dispositif dédié afin de s'assurer de son absence autour de l'unité.

AVERTISSEMENT
Le câblage doit être conformes aux réglementations en vigueur. Le type et l'emplacement des sectionneurs doivent être également conformes aux règlementations Pour des raisons de sécurité, ceux-ci doivent être installés à un endroit visible, et à portée de l'unité. Les unités doivent présenter une continuité de mise à la terre.

IMPORTANT
Le fonctionnement d'une unité avec la mauvaise alimentation électrique ou avec un déséquilibre excessif de phase constitue un abus et n'est pas couvert par la garantie LFB GROUP. Si le déséquilibre de phase dépasse 2% pour la tension et 1% pour l'intensité, contacter immédiatement le fournisseur d'électricité local avant de mettre l'unité en marche.
Faire également attention à la correction du facteur de puissance. Toute correction centralisée excessive (>0,95) peut entrainer un phénomène transitoire susceptible d'endommager les moteurs et les contacteurs pendant les démarrages et les arrêts. Vérifier la tension instantanée pendant ces séquences. En cas de doute, contacter l'assistance technique LFB GROUP pour plus d'informations sur la correction du facteur de puissance.

La connexion d'alimentation du coffret électrique principal est équipée d'une plaque amovible afin de faciliter l'accès au point de connexion sur l'interrupteur principal.
Cette plaque constitue une partie importante de la protection contre le risque d'incendie dû au fluide frigorigène A2L. Celle-ci doit être utilisée en installant un presse-étoupe dessus, et remise en place afin de garantir l'étanchéité du coffret électrique.

L'étanchéité du coffret électrique est obligatoire pour garantir la sécurité de celui-ci. Avant de mettre l'unité en service, vérifier ce qui suit:
- **Que les joints de porte sont bien en place, sans aucun signe de démontage.**
- **Que les orifices situés à l'arrière du panneau électrique, pour l'acheminement des câbles, sont bien utilisés ou fermés.**
- **Que tous les câbles et harnais sont bien équipés d'un presse-étoupe et d'un connecteur adaptés.**

INSTALLATION

Section des câbles recommandée

Le dimensionnement des câbles d'alimentation est à la charge de l'installateur. Elle doit se faire en respectant les valeurs électriques de chaque machine (noté lors de la commande et sur le schéma électrique) et en fonction de la réglementation de chaque site.

Le tableau ci-dessous est donné à titre d'indicatif et n'engage en rien la responsabilité de LFB GROUP.
Une fois la sélection faite, l'installateur doit réaliser les adaptations nécessaire si besoin.
Les connexions sur l'interrupteur générale qui est en place sur la machine sont à réaliser avec des cosses ou des barres. Dans le cas d'arrivée client en câble Aluminium, le client doit prévoir des cosses Bi-métal.
Les tableaux ci-dessous donnent les dimensions des points de fixation sur l'interrupteur avec les diamètres de trous et entraxes.
Il y a également un tableau qui donne le nombre et la taille des sections de câbles d'arrivée puissance client pour chaque machine.

Les calculs ont été effectués en utilisant le courant maximal possible sur chaque machine (voir tableau des caractéristiques électriques). Dans l'étude en accessoires, les modes de poses normalisés, selon CEI 60364 tableau 52C, suivants ont été retenus:
- N°13: Lignes aériennes suspendues.
- N°61: Conduit enterré avec coefficient de transfert du terrain de 20°C.

L'étude a pris en compte les câbles en isolant PVC ou XLPE, à âme cuivre ou aluminium et une température maximum de 55 °C.
La longueur de câble mentionnée limite la chute de tension < à 5%.

Avant le raccordement des câbles électriques de puissance (L1 - L2 - L3), vérifier impérativement l'ordre correct des 3 phases avant de procéder au raccordement sur l'interrupteur sectionneur principal.
Utiliser un matériau de borne adéquat compatible avec le type de câble (cuivre ou aluminium) utilisé.
En cas d'utilisation de fils en aluminium, utiliser les procédures et les revêtements adéquats, afin d'empêcher toute corrosion galvanique susceptible de provoquer un court-circuit.

Les courants considérés sont donnés pour une machine équipée d'un kit hydraulique en fonctionnement sous courant maximum.

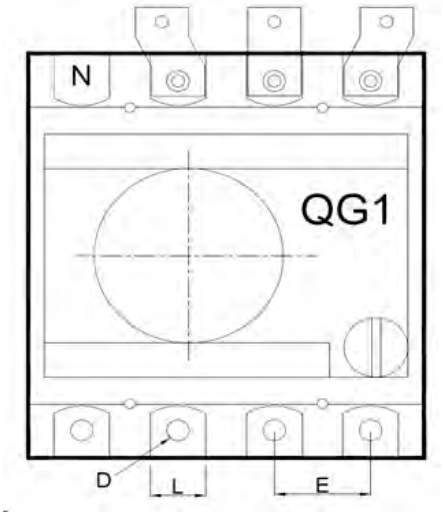
		temp.: 55ºC	temp.: 20ºC	temp.: 55ºC	temp.: 20ºC	temp.: 55ºC	temp.: 20ºC	temp.: 55ºC	temp.: 20ºC
GHS	**I nominal pour une unité basique avec une seule pompe à eau HP**	**1 câble par phase HO7RNF-F TITANEX PREMIUM CUIVRE**		**2 câbles par phase COBRE PREMIUM HO7RNF-F TITANEX**		**1 câble par phase U-100 AR2V-XLPE ALUMINIUM**		**2 câbles pea phase U-100 AR2V-XLPE ALUMINIUM**	
220	169,41 A	4G70	4G70	2x 25mm²	2x 35mm²	4G95	4G95	2x 35mm²	2x 50mm²
250	191,89 A	4G70	4G70	2x 35mm²	2x 35mm²	4G120	4G95	2x 50mm²	2x 70mm²
280	212,97 A	4G95	4G95	2x 35mm²	2x 50mm²	4G150	4G120	2x 70mm²	2x 70mm²
320	232,45 A	4G95	4G95	2x 50mm²	2x 50mm²	4G150	4G150	2x 70mm²	2x 95mm²
360	271,27 A	4G150	4G120	2x 50mm²	2x 70mm²	4G185	4G185	2x 70mm²	2x 95mm²
370	280,01 A	4G150	4G120	2x 50mm²	2x 70mm²	4G240	4G240	2x 95mm²	2x 120mm²
380	291,09 A	4G150	4G120	2x 50mm²	2x 70mm²	4G240	4G240	2x 95mm²	2x 120mm²
410	308,23 A	4G150	4G150	2x 70mm²	2x 95mm²	4G240	4G240	2x 95mm²	2x 120mm²
450	350,15 A	N/A	N/A	2x 70mm²	2x 95mm²	N/A	N/A	2x 120mm²	2x 150mm²
500	375,31 A	N/A	N/A	2x 95mm²	2x 120mm²	N/A	N/A	2x 120mm²	2x 185mm²

Conformément à la norme CEI 60364 tableau 52C - Sur la base du logiciel EASYCAL de Nexans:
- Temp. 55°C: Chemin de câble perforé (réf.: 13).
- Temp. 20°C: Enfouissement dans des conduites ou des gaines (réf.: 61).

Dimension du plot de l'interrupteur principal

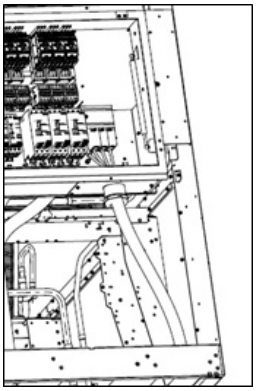
Produits	L Largeur du plot (mm)	E Distance (mm)	D Ofifice (mm)
160A - 250A	25	35	8
320A - 630A	32	45	10

SCHNEIDER

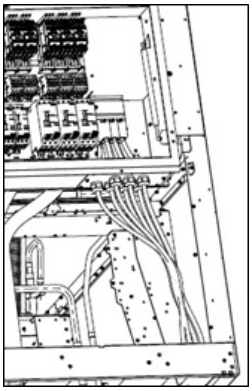


Acheminement du câble d'alimentation principal vers l'interrupteur principal

Exemple d'acheminement de l'alimentation électrique de l'unité à l'aide d'un seul câble 4G150mm².



Exemple d'acheminement de l'alimentation électrique à l'aide de deux câbles de 70 mm² par phase.



Informations sur la protection du client

Afin de protéger l'unité, LFB GROUP recommande de mettre en place ce type de protection en amont. Deux options sont disponibles : une protection par disjoncteur, ou une protection par fusible.

En cas de protection par disjoncteur, le client doit tenir compte de la valeur "Ipeak Max." admissible pour l'interrupteur (voir tableau ci-dessous).

Protection par disjoncteurr			
Interrupteur principal installé sur l'unité			Protection du client demandée
Fabricant	Référence	Ipeak máx.	Référence
SCHNEIDER	INS - 200A	30kA	XT4S 250 Ekip LS/I 250A
	INS - 250A	30kA	
	INS - 320A	50kA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400A
	INS - 400A	50kA	
	INS - 500A	50kA	T5S 630 PR221DS-LS/I 630A
	INS - 630A	50kA	

Protection par fusibles			
Interrupteur principal installé sur l'unité		Protection du client demandée	
Fabricant	Référence	Fusibles gG	Fusibles aM
SCHNEIDER	INS - 200A	315A	315A
	INS - 250A		
	INS - 320A	500A	450A
	INS - 400A		
	INS - 500A		
	INS - 630A	800A	1000A

Le client doit fournir l'équipement nécessaire pour protéger la ligne d'alimentation de l'unité. Un différentiel de 300 mA est recommandé.

Si l'unité est équipée de ventilo-condenseurs à vitesse variable ou de pompes ou d'un compresseur à vitesse variable, un différentiel de type B est recommandé.

Cablage des elements distants

- Eviter toute interférence électromagnétique autour des câbles des éléments distants.
- Ne pas cheminer les câbles de puissance ou d'éclairage et ceux de contrôle dans le même chemin de câble (minimum 50cm de séparation).
- Eloigner les câbles lors des croisements de câbles.
- Les longueurs données ci-dessous le sont à titre indicatif et dépendent de l'environnement dans lequel il est situé:

REFERENCE	LONGUEUR MAX.	TYPE DE CONNECTION	TYPE DE CABLE
AD0	50m	Câble télephonique (RJ12)	Câble télephonique plat 0,25mm² (Blindé)
AD2	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Blindé, torsadé)
AD3	50m	Câble télephonique (RJ12)	Câble téléphonique plat 0,25mm² (Blindé)
pLan, Bus	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Blindé, torsadé)
BS0, BH10, BH15	200m		Li-YCY 2x0,75 ou Li-YCY 2x1 (Blindé)

6.- NIVEAUX SONORES

Les pompes à chaleur peuvent représenter une source importante de bruit dans les systèmes de climatisation. Compte tenu des contraintes techniques de conception et de fabrication, les niveaux sonores ne peuvent être améliorés de manière significative au-delà des limites spécifiées. Les niveaux sonores doivent donc être acceptés tels quels, et la zone qui entoure les pompes à chaleur doit être traitée si nécessaire. La qualité de l'installation peut améliorer ou réduire les caractéristiques sonores initiales : il peut être nécessaire de prévoir un traitement supplémentaire, comme une isolation phonique ou l'installations d'écrans autour des unités installées en extérieur.

Le choix du lieu d'installation peut être très important : réverbération, absorption, transmission des vibrations.

Le type de support de l'appareil est également très important : l'inertie de la pièce et la structure des murs environnants interfèrent avec l'installation et son comportement.

Avant d'entreprendre toute autre démarche, il convient de déterminer si le niveau sonore est compatible avec l'environnement, s'il est pleinement justifiable et si les mesures proposées n'entraîneront pas des coûts déraisonnables.

Déterminer quel niveau d'insonorisation est nécessaire sur le groupe, sur l'installation (silencieux, isolateurs de vibration, écrans) et sur le bâtiment (renforcement du plancher, faux plafonds, couvre-murs).

Il peut être nécessaire de consulter un bureau d'études spécialisé dans la réduction du bruit.

Une fois l'appareil installé à son emplacement définitif et avant la mise en service, vérifiez que tous les boulons et toutes les fixations ne sont pas desserrés. Les composants essentiels sont les boulons du compresseur, les boulons du ventilateur extérieur, l'échangeur de chaleur à plaques brasées (BPHE), les supports du serpentin extérieur et les pompes à eau. En outre, toutes les connexions électriques doivent être inspectées pour s'assurer qu'elles sont correctement fixées.

VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES

IMPORTANT:
- **La mise en service et la mise en route doivent être effectués par un technicien agréé LFB GROUP.**
- **Ne jamais couper l'alimentation des résistances de carter, sauf pour des opérations d'entretien de longue durée ou une coupure annuelle.**

Vérifier que toutes les vidanges et purges sont en place et bien fermées avant le remplissage de l'installation.

1.- LIMITES

Avant toute opération, vérifier les limites de fonctionnement de l'unité, indiquées dans l'ANNEXE. Ces tableaux vous fournissent toutes les informations nécessaires concernant les limites de fonctionnement de l'unité.

2.- VÉRIFICATION DES CIRCUITS FRIGORIFIQUES ET RECOMMANDATIONS

Le schéma du circuit frigorifique de l'unité est donné en «ANNEXE» ou fourni avec l'unité.

3.- VÉRIFICATIONS DU SYSTÈME HYDRAULIQUE

Le schéma hydraulique de l'unité est donné en «ANNEXE».

Les composants sont placés à l'intérieur des unités ou dans un boîtier séparé et doivent être montés par un technicien qualifié.
<u>Remarque:</u> en cas d'échangeurs de chaleur à plaques, un filtre doit être obligatoirement installé à l'entrée de l'échangeur. Ces filtres doivent éliminer toutes les particules de diamètre supérieur à 1mm.

4.- LISTE DE VÉRIFICATION AVANT DÉMARRAGE

4.1.- Liste de vérification de l'unité standard

Vérifiez que tous les bouchons de vidange et de purge sont en place et correctement serrés avant de remplir le système d'eau ou de saumure. Avant de procéder à la mise en service (même pour un test de courte durée), vérifiez les points suivants, en vous assurant que toutes les vannes du circuit de réfrigération (vannes de refoulement et de liquide) sont complètement ouvertes.

Le démarrage d'un compresseur avec la vanne de refoulement fermée déclenchera le pressostat de sécurité HP, ou fera sauter la soupape de sureté du compresseur.

1. Assurez-vous que la ou les pompes à liquide et tout autre équipement interverrouillé avec l'unité (tel que les serpentins, les unités de traitement d'air, les refroidisseurs à sec, les tours de refroidissement et les unités terminales comme les ventilo-convecteurs) fonctionnent correctement, conformément à la conception du système et à leurs exigences opérationnelles spécifiques. Réglez toutes les vannes d'eau et de réfrigérant sur leur position de fonctionnement correcte et démarrez les pompes de circulation d'eau. Avant d'effectuer tout travail, assurez-vous que l'alimentation électrique principale est coupée. Assurez-vous également que l'unité est correctement mise à la terre et que la continuité de la mise à la terre est correctement établie. Vérifiez que tous les supports antivibratoires sont correctement installés et réglés.

2. Vérifier la propreté et l'étanchéité de tous les raccordements électriques, aussi bien ceux effectués en usine, que ceux effectués sur site. Vérifier également que toutes les sondes thermiques sont bien fixées ou serrées dans leur logement. Si nécessaire, ajouter de la pâte conductrice pour améliorer le contact. Vérifier que toutes les sondes sont bien en place.
   Les données techniques imprimées en haut du schéma de câblage doivent correspondre à celles indiquées sur la plaque signalétique de l'unité.

VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES

3. S'assurer que l'alimentation électrique de l'unité correspond à sa tension de fonctionnement et que l'ordre des phases correspond au sens de rotation des compresseurs.

4. S'assurer que l'alimentation électrique de l'unité correspond à sa tension de fonctionnement et que l'ordre des phases correspond au sens de rotation des compresseurs.

5. Réinitialiser tous les dispositifs de sécurité à réarmement manuel (si nécessaire). Ouvrir les circuits d'alimentation de tous les composants : compresseurs, ventilateurs, etc.

6 Mettez l'unité sous tension à l'aide du sectionneur principal. Vérifiez visuellement le niveau d'huile dans les carters du compresseur (voyants). Ce niveau peut varier d'un compresseur à l'autre, mais ne doit jamais dépasser le premier tiers des voyants.

Mettre en marche les résistances de carter de compresseurs au moins 24 heures avant de démarrer l'unité. Cela permettra au fluide frigorigène présent dans les carters de s'évaporer, et empêchera les avaries des compresseurs par manque d'huile au démarrage.
Vérifier le bon fonctionnement en touchant l'enveloppe du compresseur près de la résistance de carter.

7. Démarrer la/les pompe(s), vérifier le débit du liquide à refroidir à travers les échangeurs de chaleur : noter les pressions d'entrée et de sortie d'eau et, à l'aide des courbes de perte de charge, calculer le débit liquide en appliquant la formule suivante:

Caudal real
$Q = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$

Où:
P1 = perte de charge donnée par LFB GROUP pour un débit nominal Q1.
P2 = perte de charge mesurée sur site.
Q1 = débit nominal.
Q = débit réel.

Régler les débits d'eau du circuit d'évaporateur (à l'aide des vannes de réglage, de la vitesse de pompe, etc.) au plus près des conditions prévues (logiciel LFB GROUP).

8. Vérifiez le bon fonctionnement des ventilateurs et l'état des grilles de protection. Assurez-vous que la rotation est dans le bon sens (si des ventilateurs CA en option ont été demandés).

9. Avant d'effectuer le raccordement électrique, vérifier que la résistance d'isolement entre les bornes de d'alimentation est conforme à la réglementation en vigueur. Vérifier l'isolation de tous les moteurs électriques à l'aide d'un mégohmmètre DC 500V en suivant les instructions du fabricant.

Ne pas démarrer de moteur dont la résistance d'isolement est inférieure à 2 mégohms.
Ne jamais démarrer de moteur pendant que le système est sous vide.

5.- CONFIGURATION MAÎTRE/ESCLAVE (2 UNITÉS OU PLUS)

Lorsque 2 unités ou plus doivent fonctionner ensemble, le contrôleur permet plusieurs configurations : consulter le manuel de régulation pour saisir les paramètres adéquats.

MISE EN SERVICE DE L'APPAREIL

1.- CONTRÔLES LORS DE LA MISE EN SERVICE



Unité à fluide frigorigène légèrement inflammable. Avant de mettre l'unité en marche, procéder à une détection de fluide frigorigène à l'aide d'un dispositif dédié afin de s'assurer de son absence autour de l'unité.



NE PAS OUBLIER QU'IL S'AGIT D'UN COMPRESSEUR SCROLL.

Avant de démarrer l'unité, le compresseur doit être vérifié afin de s'assurer qu'il tourne dans la bonne direction, grâce à une protection triphasée. Les compresseurs de type scroll compriment uniquement dans un sens de rotation. Par conséquent, il est essentiel que le branchement de phase des compresseurs triphasés de type scroll soit correctement effectué (le sens de rotation peut être vérifié lorsque la pression côté aspiration diminue et lorsque la pression côté refoulement augmente quand le compresseur est déclenché). Si le branchement est incorrect, la rotation sera inversée, ce qui provoquera un niveau sonore élevé et une diminution de la quantité de courant consommé. La solution consiste à débrancher et à permuter les fils entre deux des phases et à rebrancher les trois phases).

Une protection SE-B2 est incluse avec les compresseurs de l'unité : ce dispositif protège le compresseur contre les températures élevées du moteur. Lorsque la température atteint des valeurs critiques, la protection ouvre un contact sec de sécurité du circuit, et coupe l'alimentation électrique du compresseur.

Avant de démarrer l'unité, compléter la liste de vérification disponible à la fin de ce manuel, et suivre les instructions ci-dessous afin de s'assurer que l'unité est correctement installée et prête à fonctionner.

- Ce travail ne doit être effectué que par du personnel LFB GROUP ou des partenaires techniques formés et autorisés par LFB GROUP.
- Ne pas oublier d'ouvrir la vanne d'isolement sur la ligne d'aspiration avant de démarrer l'unité (Vanne à bille sur les schémas des circuits frigorifiques).
- Vérifier que l'installation respecte les exigences de sécurité, conformément aux réglementations en vigueur.
- Dégagement minimum autour de l'appareil, conformément aux plans d'installation.
- Vérifier que du glycol est utilisé lorsque l'application l'exige.
- Vérifier que l'appareil est correctement mis à la terre.
- Thermomètres et pressostats installés sur le circuit d'eau froide.
  Vérifier ces dispositifs de sécurité dans cet ordre : pressostat haute pression.
- Faire fonctionner la pompe avant de démarrer la pompe à chaleur.
- Contrôler la présence du contrôleur de débit et son raccordement au coffret électrique.
- Vérifier que la charge de refroidissement est suffisante au démarrage (au moins 50% de la charge nominale).

MISE EN SERVICE DE L'APPAREIL

PROCÉDURE À SUIVRE AU DÉMARRAGE DE L'UNITÉ:

- Vérifier immédiatement le sens de rotation du compresseur. La pression d'évaporation descend régulièrement car l'évaporateur se vide du fluide frigorigène qui s'y était accumulé lors de l'arrêt.
- Vérifier sur le voyant (en amont du détendeur, le cas échéant) que les bulles disparaissent progressivement, indicant une charge en réfrigérant correcte, sans gaz non-condensable. Si l'indicateur d'humidité change de couleur, indiquant ainsi la présence d'humidité, remplacer le filtre à cartouche si ce dernier est démontable.
- Vérifiez le sous-refroidissement après le condenseur.
- Vérifier, dès que la charge de refroidissement est compensée par la puissance de l'unité, que le liquide refroidi est à la température de calcul.
- Vérifier les valeurs de courant de chaque phase sur chaque moteur de compresseur.
- Vérifier les valeurs de courant de chaque phase sur chaque moteur de ventilateur (le cas échéant).
- Vérifier la température de refoulement du compresseur.
- Vérifier les pressions d'aspiration et de refoulement, ainsi que les températures au compresseur.
- Vérifier les températures d'entrée et de sortie de l'eau glacée.
- Vérifier les températures de sortie d'air du condenseur.
- Vérifier la température du réfrigérant à la sortie du condenseur.

Ces vérifications doivent être effectuées aussi rapidement que possible avec une charge thermique stable, c'est-à-dire que la charge de l'installation doit être la même que la puissance développée par l'unité. Des mesures prises sans tenir compte de cette condition mèneront à des valeurs erronées.

Ces vérifications peuvent être uniquement effectuées une fois que le fonctionnement correct de tous les dispositifs de sécurité et des commandes de l'unité a été constaté.

2.- VÉRIFICATIONS DU DÉBIT D'EAU

Le système de contrôle de l'unité affiche la température d'entrée et de sortie d'eau. Il est très important que l'unité fonctionne au débit d'eau adéquat. Une unité qui fonctionne à un débit faible peut endommager les composants critiques, tels que l'échangeur à eau (côté évaporateur, le contrôleur de débit arrêtera l'unité en cas de débit d'eau trop faible). Si l'unité fonctionne à un débit trop élevé, cela réduira également ses performances. Le second moyen de déterminer les débits consiste à mesurer la différence de température entre l'entrée et la sortie d'eau à pleine charge ou à charge partielle.

Les débits nominaux et le Delta T dans les conditions prévues doivent être utilisés. Lors de la mise en marche, les conditions ambiantes sont souvent différentes de celles prévues. Ainsi, la puissance frigorifique (et l'évacuation de chaleur) de la pompeà chaleur sera différente de celle prévue. Pour trouver le bon ∆T sur l'évaporateur (et côté condenseur, utiliser les tableaux de performances disponibles dans le guide technique). Pour une unité sélectionnée aux conditions nominales, cela donne le delta T nominal côté évaporateur (∆Ten), et les débits nominaux (den). Dans les conditions ambiantes de mise en marche, les tableaux indiquent les débits de démarrage côté évaporateur (desu). Si les débits d'eau sont bons, pour ces conditions de mise en marche, le delta T côté évaporateur (Tesu) doit être ∆Tesu= ∆Ten*desu/den.

Vérification du débit d'eau (il est essentiel de mesurer le pic thermique) (unité standard)

Pour le débit d'eau nominal et minimal, la différence entre l'entrée et la sortie d'eau doit être de 5ºC (unités froid seul et à pompe à chaleur en cycle de refroidissement uniquement) pour une température d'entrée de 12°C, une température de sortie de 7°C et une température extérieure de 35°C. Si ces conditions changent, la puissance de l'unité changera également et en conséquence pour le débit nominal, la différence entre la température d'entrée et de sortie d'eau variera légèrement de 5ºC comme le montre le tableau suivant, basé sur le débit nominal.

	∆T (Température d'entrée d'eau - Température de sortie d'eau)						
	Température extérieure (°C)						
Sortie d'eau (°C)	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**
7	6,1	5,8	5,5	5,3	5,0	4,7	4,4
9	6,5	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7
11	7,0	6,7	6,4	6,0	5,7	5,4	5,0

Si l'unité doit démarrer en cycle de chauffage et si vous voulez un fonctionnement au débit de refroidissement nominal, ce qui suit montre les différences approximatives entre les températures d'entrée et de sortie d'eau pour différentes conditions.

	∆T (Température d'entrée d'eau - Température de sortie d'eau)				
	Température extérieure (ºC BH)				
Sortie d'eau (°C)	**-6**	**0**	**6**	**12**	**18**
35	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
50	4	5	6	7	8

MISE EN SERVICE DE L'APPAREIL

REMARQUES:

- Le système de contrôle de l'unité affiche la température d'entrée et de sortie de l'eau.
- Vérifier que la pompe à eau adéquate a été sélectionnée, en tenant compte de la perte de charge dans le système hydraulique. Il est dangereux de laisser l'unité fonctionner à un faible débit, et toute défaillance qui en découlera ne sera pas couverte par la garantie.
- Ne pas démarrer les unités de climatisation ou les ventilateurs tant que la température d'eau n'a pas atteint la température fixée et ne pas utiliser un dispositif de régulation automatique qui annule le fonctionnement de l'unité de climatisation si l'installation n'est pas bien réglée.
- Lorsque tout fonctionne normalement, effectuer un relevé de toutes les données et **remplir la feuille de mise en service.**

3.- FONCTIONS ET PRINCIPAUX COMPOSANTS FRIGORIFIQUES

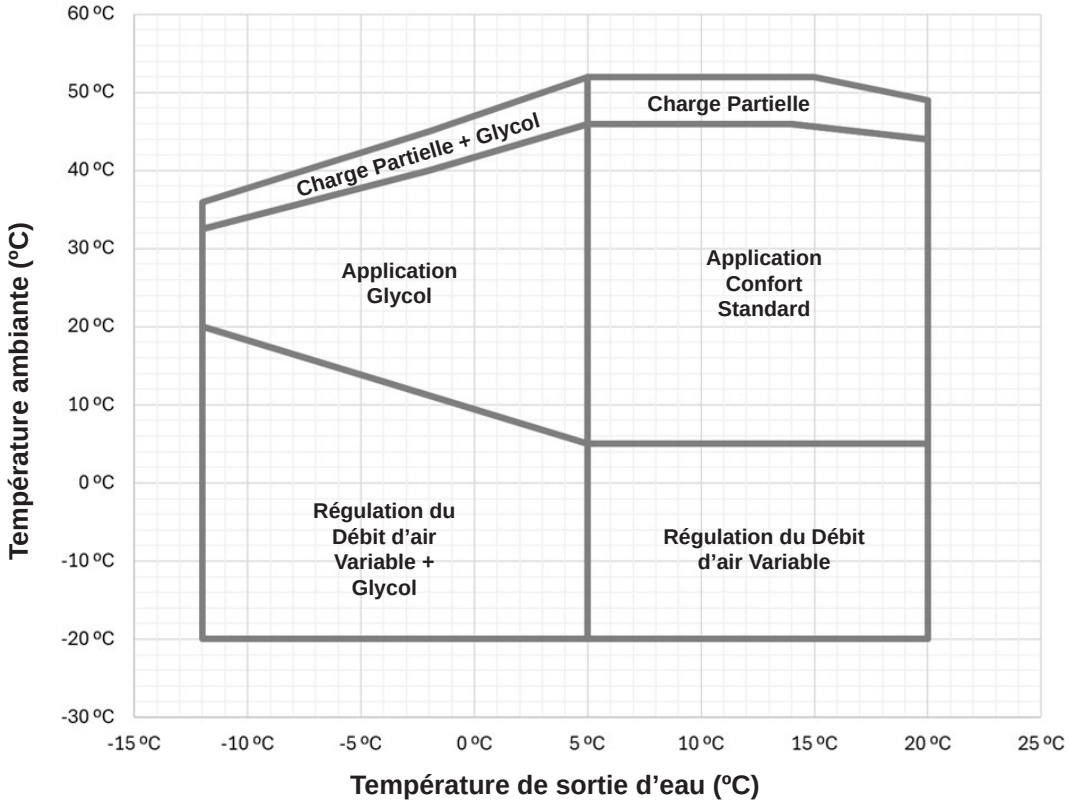
1. Compresseur (type scroll): Un compresseur est un appareil entraîné par un moteur destiné à modifier un gaz réfrigérant en phase de basse pression, basse température en phase de haute pression, haute température.
2. Évaporateur (type à plaque brasée): Il s'agit d'un échangeur de chaleur dans lequel le fluide frigorigène s'évapore d'un côté, et de l'autre, l'air se réchauffe pour évacuer la chaleur.
3. Condenseur (à tube et ailette): Il s'agit d'un échangeur de chaleur dans lequel, d'un côté, le fluide frigorigène se condense, et de l'autre, l'air se réchauffe pour évacuer la chaleur.
4. Détendeur électronique: Il s'agit d'un appareil qui régule le débit du réfrigérant vers l'évaporateur.
   Très important:
   Le détendeur installé sur chaque circuit de l'unité a été sélectionné pour une plage de fonctionnement précise ; il doit être remplacé par un modèle de même référence et de même marque.
5. Pressostat haute pression: Ce pressostat entraine l'arrêt immédiat de l'unité si la pression de refoulement du compresseur dépasse les limites de fonctionnement. La réinitialisation est manuelle.
6. Soupapes de limitation de pression: Dispositif pour limiter les dommages en cas d'incendie extérieur.
7. Filtre déshydrateur: Il est destiné à maintenir le circuit propre et à éliminer toute trace d'humidité à l'intérieur du circuit frigorifique, ce qui pourrait nuire au fonctionnement de l'unité du fait d'une acidification de l'huile causant une désintégration lente du vernis protégeant les bobinages du moteur du compresseur.
8. Résistance de carter: Chaque compresseur est équipé d'une résistance de carter monophasée alimentée à l'arrêt du compresseur pour assurer la séparation du fluide frigorigène et de l'huile de compresseur. Elle est mise sous tension lorsque le compresseur ne fonctionne pas.

FONCTIONNEMENT

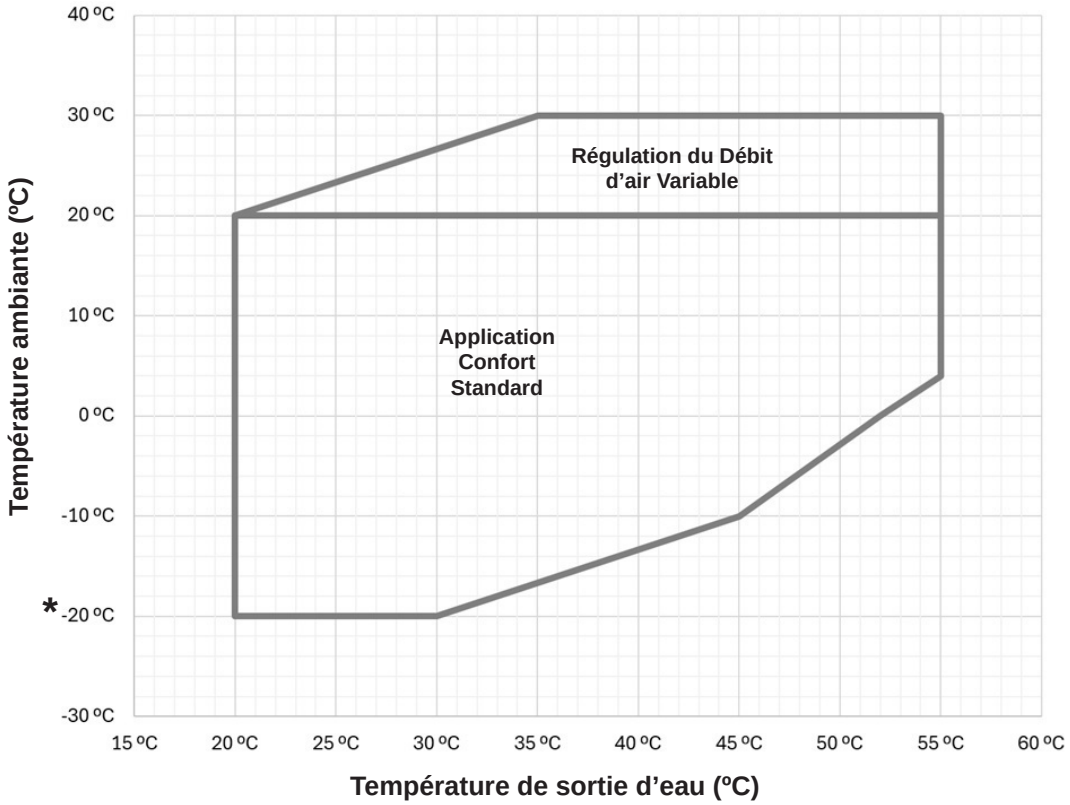
1.- LIMITES DE FONCTIONNEMENT

AVERTISSEMENT:
Il est très important de s'assurer que les unités fonctionnent bien dans ces courbes.

1.1.- Limites de fonctionnement GHS - Refroid mode



1.2.- Limites de fonctionnement GHS - Chauffage mode



*** Cette limite n'est possible qu'avec un échangeur thermique propre et des compresseurs déchargés. Restriction pour la température maximale de sortie de l'eau. Chauffages électriques recommandés dans le réservoir lorsque cela est possible.**

2.- FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ: CIRCUIT FRIGORIFIQUE

2.1.- Ensembles scroll tandem et trio

Les compresseurs sont généralement équipés d'un voyant permettant de vérifier leur niveau d'huile . En cas de conduite d'égalisation de l'huile, un regard est prévu dessus. Il est impératif d'arrêter les deux compresseurs pour obtenir une lecture correcte du niveau d'huile dans le carter des compresseurs.

Il existe trois types d'ensembles:
- TANDEM PAIR, lorsque les deux compresseurs sont identiques.
- TANDEM IMPAIR, lorsque les deux compresseurs sont différents.
- TRIO, avec trois compresseurs identiques.

Pour plus d'informations, contacter le service après-vente LFB GROUP.

2.2.- Charge d'huile

Toutes les unités sont livrées avec une charge d'huile complète, et aucun appoint d'huile n'est nécessaire avant la mise en service ou ultérieurement. En cas de remplacement d'un compresseur, il peut être nécessaire d'ajouter une certaine quantité d'huile. Le niveau d'huile doit être compris entre un tiers et deux tiers du voyant du compresseur lorsque l'unité est arrêtée pendant 30 minutes. Toute surcharge d'huile peut provoquer de graves problèmes sur une installation, plus particulièrement au niveau des compresseurs.

RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE D'HUILE POUR ECOMFORT THERMA			
Fluide frigorigène	**Type de compresseur**	**Marque**	**Type d'huile**
R32	Scroll	Danfoss	POE lubricant 185 SL

2.3.- Fonction antigel

Quel que soit le type de dispositif utilisé (voir les cas 1 et 2), la coupure actionnée par la fonction antigel entraine immédiatement l'arrêt de l'unité.

CAS 1: Température antigel.
Le dispositif de contrôle surveille la température du liquide refroidi à la sortie de l'évaporateur. Il se déclenche dès que la température devient inférieure à la valeur minimale (+3°C pour l'eau pure).

CAS 2: Sonde de pression antigel:
Il surveille la pression d'évaporation du fluide frigorigène. Il se déclenche dès que température devient inférieure à la valeur minimale prédéfinie.

Remarque: Voir le manuel d'utilisation «CLIMATIC» pour plus d'informations.

3.- FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ: FONCTIONS ÉLECTRIQUES ET DE CONTRÔLE

Voir le manuel d'utilisation du «CLIMATIC».

1. Protection du ventilateur contre les surcharges:
Disjoncteur conçu pour arrêter les ventilateurs dans les cas de surintensité.

2. Protection du moteur du compresseur contre les surcharges de courant:
Disjoncteur conçu pour protéger chaque enroulement du moteur contre des surintensités accidentelles.

3. Asservissement de la pompe eau glacée:
Cet asservissement se déclenche uniquement si la pompe est alimentée par la pompe à chaleur. Dès que l'unité est mise en marche et que le ON / OFF à distance est validé, la pompe se déclenche. Le déclenchement préalable des pompes est obligatoire pour que le compresseur fonctionne.
Remarque: Sur les unités avec régulation «CLIMATIC», le contrôle de 1 ou 2 pompes hydrauliques est prévu par le programme de contrôle.

4. **Contrôleur de débit du liquide refroidi:**
Ce dispositif de contrôle arrête immédiatement l'unité dès que le débit de liquide refroidi (eau, glycol, etc.) assuré par la pompe devient insuffisant, car cela peut provoquer un gel rapide de l'évaporateur. Dès que le contact s'ouvre en raison d'un débit insuffisant, l'unité doit s'arrêter immédiatement.
En cas d'installation d'un contrôleur de débit de fourniture extérieure, les connexions électriques doivent être effectuées aux deux bornes d'asservissement (contact sec).

5. Protection antigel (standard):
Cette fonction est prévue en série sur le régulateur «CLIMATIC», et peut être réglée pour le refroidissement d'eau glycolée, pour lequel la température de prise en glace dépend de la concentration de la solution.
Cette protection provoque un arrêt immédiat de l'unité.
Le régulateur surveille la température de sortie de l'eau glacée. La protection se déclenche si la température devient inférieure à la valeur de consigne (+3°C pour l'eau).

1. Coupure de courant:
Redémarrer l'appareil ne pose aucun problème après une coupure de courant de courte durée (environ une heure). Si la coupure de courant dure plus longtemps, mettre l'unité à l'arrêt, puis, une fois l'alimentation rétablie, alimenter les résistances de carter des compresseurs pour ramener l'huile à la bonne température, avant de redémarrer l'unité.

4.- REGULATION PAR LE CLIMATIC

Consulter le manuel d'utilisation du «CLIMATIC».

MAINTENANCE

1.- PLAN DE MAINTENANCE



Unité à fluide frigorigène légèrement inflammable.
Avant, pendant et après toute intervention sur l'unité, nous recommandons d'utiliser un explosimètre afin de s'assurer de l'absence de toute présence possible autour de l'unité.

Tout au long de la durée de vie groupe de production d'eau glacée, des inspections et des tests doivent être effectués conformément aux réglementations nationales. Les informations sur les inspections contenues dans l'annexe D de la norme EN378-4 peuvent être utilisées si aucun critère similaire n'existe dans les réglementations nationales. En ce qui concerne les soupapes de limitation de pression, les instructions du fabricant prévalent sur la norme et précisent que: un contrôle visuel externe est nécessaire tous les 36 mois environ pour vérifier l'état de la soupape et prolonger sa durée de vie moyenne d'une période similaire jusqu'à la prochaine inspection.

Nous recommandons un entretien régulier et complet de l'unité. Les instructions de maintenance suivantes font partie des opérations nécessaires pour ce type d'équipement.

Il est cependantimpossible de donner un calendrier fixe et précis pour les procédures de maintenance permanentes permettant de maintenir toutes les unités en parfait état de fonctionnement, compte-tenu des facteurs trop nombreux liés aux conditions locales propres à l'installation, du la fréquence d'utilisation de la machine, de la fréquence d'utilisation, des conditions climatiques, de la pollution atmosphérique, etc. Seul un personnel expérimenté et qualifié peut définir des procédures de maintenance strictes adaptées aux conditions ci-dessus.

Nous recommandons néanmoins un programme de maintenance régulier:
- 4 fois par an pour les pompes à chaleur fonctionnant toute l'année.
- 2 fois par an pour les pompes à chaleur fonctionnant uniquement durant la saison froide.

Pour allonger la durée de vie de l'unité et réduire le nombre de pannes couteuses, toutes les opérations doivent être effectuées conformément au plan de maintenance.

Il est essentiel de tenir un « carnet de service », pour consigner chaque semaine les conditions de fonctionnement de la machine. Celui-ci servira comme outil de diagnostic pour le personnel de maintenance ; De même, en notant les changements des conditions de fonctionnement de l'appareil, l'utilisateur pourra anticiper et éviter les problèmes avant qu'ils ne se produisent ou n'empirent..

Le fabriquant ne peut être tenu responsable pour le dysfonctionnement d'un équipement quelconque de sa fourniture, si cela est dû à un manque de maintenance, ou à cause de conditions de fonctionnement qui vont au-delà de celles recommandées dans ce manuel.

Pour les opérations d'entretien et de maintenance, l'opérateur doit récupérer le fluide frigorigène afin de dépressuriser le circuit frigorifique avant d'intervenir.

Il est donc conseillé de vous renseigner auprès de votre distributeur sur les contrats de maintenance. La législation locale doit être respectée.

Lors des opérations de maintenance sur ces unités, veiller à bien trier les déchets non dangereux générés : isolation, filtres à air, éléments en plastique ou métalliques, emballages, etc., et les déchets considérés comme dangereux : huiles, filtres et chiffons imprégnés d'huiles, éléments de soudage tels que les matériaux de remplissage, décapants, déchets électriques et électroniques, batteries, lampes, etc. Ceux-ci doivent être gérés par un centre de traitement des déchets agréé.

Le gaz réfrigérant peut être réutilisé, ou collecté dans une bouteille et traité comme un déchet dangereux par un centre de traitement des déchets agréé.

Symboles et légendes:

• Opération pouvant être effectuée par des techniciens de maintenance sur site.

▌ Opération devant être effectuée par un personnel qualifié et formé pour les interventions sur ce type d'équipement

MAINTENANCE

N°	PLAN DE MAINTENANCE		Mensuelle	Trimestrielle	Semestrielle
	Tâche	Mode de fonctionnement			
1	Inspection des connexions aluminium / cuivre des batteries (absence de corrosion).	Inspection à effectuer lors du nettoyage des batteries. En cas de corrosion, un traitement préventif doit être appliqué en suivant nos recommandations			
2	Nettoyage des batteries (conformément aux réglementations locales).	Il est obligatoire de nettoyer les batteries extérieures, selon l'environnement dans lequel l'unité se trouve. La fréquence de nettoyage varie entre une fois par mois et au moins deux fois par an.Les performances et la durée de vie de la machine dépendent de la qualité de l'échange thermique.L'utilisation d'un produit nettoyant à pH neutre est obligatoire. (ATTENTION: Les ailettes et les tubes en cuivre sont très fragiles. Tout dommage réduira les performances de l'unité).			
3	Inspection du courant électrique du compresseur.	Vérifier le courant électrique de chaque compresseur sur les 3 phases de charge partielle, et à 100% - à une certaine fréquence, selon l'utilisation de la machine. Exemple: **Une fois par mois:** Si l'unité est utilisée toute l'année. **Tous les 6 mois:** En cas d'utilisation saisonnière.			
4	Nettoyage des filtres à air des armoires électriques	Afin d'empêcher toute surchauffe des composants électriques, il est obligatoire de nettoyer les filtres au moins une fois par mois selon l'environnement dans lequel se trouve l'unité. Vérifier le niveau d'encrassement du filtre, et le nettoyer ou le remplacer si nécessaire par un filtre d'origine.	•	•	•
5	Inspection des ventilateurs des condenseurs	Vérifier la rotation du ventilateur (rotation libre, détection des vibrations ou des bruits de roulements). Vérifier les intensités absorbées sur les trois phases et comparer ces valeurs avec la valeur nominale indiquée sur le schéma électrique. Vérifier l'état des pales du ventilateur et de leurs protections.			
6	Inspection visuelle du niveau d'huile et vérification de l'huile afin de déceler d'éventuelles traces d'acidité au sein des circuits frigorifiques.	Vérifier visuellement le niveau d'huile via le voyant situé sur le côté du compresseur. Tester l'huile tous les 3 ans et après chaque intervention sur le circuit frigorifique.			
7	Vérifier la vanne 4 voies.	Pendant le mode refroidissement, passer en mode Pompe à chaleur. Réarmer le contrôle.			
8	Vérifier la position des résistances de carter (autour du compresseur), et leur bon fonctionnement.	Vérifier que les résistances de carter sont bien fixés.Vérifier le fonctionnement des résistances de carter.			
9	Vérification du cycle de dégivrage avec inversion de la vanne 4 voies.	Commuter l'unité en mode pompe à chaleur. Modifier la consigne afin d'obtenir le mode de dégivrage standard et de réduire la durée du cycle au minimum. Vérifier le fonctionnement du cycle de dégivrage.			
10	Si possible, vérifier la pression d'eau dans le circuit.	Vérifier la pression d'eau dans le circuit et l'efficacité du vase d'expansion		•	
11	Vérifier le fonctionnement global du régulateur de débit.	Éteindre les compresseurs, arrêter la circulation d'eau. Puis démarrer l'unité et attendre que le signal de défaillance de débit d'eau se déclenche sur le régulateur.			
12	Vérifier les pompes de circulation.	Vérifier la puissance électrique absorbée et la rotation des pompes. Vérifier l'étanchéité à l'eau du joint de la pompe et, si nécessaire, suivre le plan de maintenance du fabricant.			

MAINTENANCE

N°	PLAN DE MAINTENANCE		Mensuelle	Trimestrielle	Semestrielle
	Tâche	Mode de fonctionnement			
13	Vérifier le débit d'eau.	Mesurer le débit d'eau et le comparer avec la valeur sélectionnée sur la fiche technique.		I	
14	Inspection et nettoyage du filtre à eau.	ATTENTION : Le circuit d'eau peut être sous pression. Suivre les précautions habituelles lors de la dépressurisation du circuit avant de l'ouvrir. Le non-respect de ces règles pourra provoquer des accidents et des risques de blessures.		I	
15	Vérifier l'étanchéité à l'eau de l'unité et de ses accessoires.	Vérifier les joints. En cas de fissures ou de déchirures, les réparer ou les remplacer. Vérifier les fuites d'eau et les réparer si nécessaire.			I
16	Contrôler la régulation, les consignes et variables du CLIMATIC™	Reportez-vous à la fiche de mise en service. Vérifiez que toutes les consignes sont paramétrées conformément à ce document.			I
17	Vérifier le fonctionnement du circuit frigorifique (détendeur thermique).	Rechercher/vérifier les valeurs de surchauffe et de sous-refroidissement. Reprendre le paramétrage du détendeur si nécessaire, et vérifier son comportement, à charge partielle et à 100%. Reprendre le paramétrage afin d'obtenir une surchauffe entre 5K et 10K.			I
18	Vérifier le fonctionnement du circuit frigorifique (détendeur électronique).	Rechercher/vérifier les valeurs des sondes de pression et de température. Vérifier également le comportement du détendeur (ouvert/fermé) à pleine charge et à charge partielle. La surchauffe doit être comprise entre 5K et 8K.			I
19	Contrôle de la position et du serrage des composants frigorifiques.	Vérifier systématiquement toutes les connexions et fixations du circuit frigorifique. Vérifier les traces d'huile (effectuer éventuellement un test de fuite d'huile). Vérifier que les pressions correspondent aux valeurs indiquées sur la fiche de mise en service.			I
20	Regard (le cas échéant).	L'écoulement de réfrigérant liquide à travers le regard doit être stable et sans bulles. Les bulles indiquent une charge faible, une fuite éventuelle, ou une restriction dans la conduite de liquide. Chaque regard est muni d'un indicateur d'humidité. La couleur de l'élément change selon le niveau d'humidité dans le réfrigérant, mais également en fonction de la température. Il doit indiquer "frigorigène sec". S'il indique "humide" ou "ATTENTION", contacter un technicien qualifié. **ATTENTION:** au démarrage de l'unité, faire fonctionner le compresseur pendant au moins 2 heures avant d'effectuer une mesure d'humidité. Le détecteur d'humidité étant sensible à la température, le système doit être à la température de service normale afin d'obtenir une mesure fiable.			I
21	Vérifier la protection antigel.	Tester la fonction antigel (taux de fuite, thermostat de protection contre le gel).			I
22	Contrôler la vanne 3 voies de réfrigération.	Vérifier le bon fonctionnement du système.			I
23	Vérifiez le serrage de toutes les connexions électriques.	Arrêter l'unité et vérifier et resserrer toutes les vis et connexions électriques (y compris les borniers). Lors de la mise en marche de l'unité, vérifier la détérioration des composants électriques à l'aide d'une caméra thermique pendant que l'unité fonctionne à 100% de sa puissance.			I

N°	PLAN DE MAINTENANCE		Mensuelle	Trimestrielle	Semestrielle
	Tâche	Mode de fonctionnement			
24	Contrôler les pressostats de sécurité HP/BP.	Installer une sonde de pression HP / BP et vérifier le fonctionnement global des pressostats de sécurité.			I
25	Vérifier la position de tous les capteurs.	Vérifier la position et la fixation de toutes les sondes.			•
26	Vérifier l'état des plots antivibra-tiles (recherche de fissures ou d'écrasement).	Effectuer un contrôle visuel des plots antivibratiles sur les com-presseurs et sur le ventilateur centrifuge. Les remplacer s'ils sont endommagés.			•
27	Vérifier la concentration de glycol dans le circuit hydraulique.	Vérifier la concentration de glycol dans le circuit d'eau pressurisé (une concentration de 30% assure une protection jusqu'à environ -15°C) Vérifier la pression du circuit.			I
28	Vérifier l'absence de corrosion au niveau de la carrosserie et de l'équipement.	Pour traiter et neutraliser les éventuels points de rouille.			•
29	Vérifier la pompe à eau	Lorsque l'unité fonctionne avec des pourcentages de glycol allant jusqu'à 20% et une température d'eau inférieure à -5ºC, même si l'on utilise une protection thermique spécifique pour la pompe, il est recommandé de nettoyer le corps de la pompe tous les 18 mois afin d'éviter les fuites par cristallisation. (voir le catalogue du fournisseur).			I
30	Échangeur thermique à plaques	Vérifier l'état général de l'isolation, et le serrage du raccord d'eau, et de la protection antigel.			I
31	Vérifier le vase d'expansion (le cas échéant).	Mesurer la pression dans les différentes températures d'eau (de +7°C à +45°C).			I
32	Vérifier la version du logiciel.	Contacter le fabricant pour les mises à jour.			I

MAINTENANCE

Rappel de sécurité

Les pompes á chaleur sont hermétiques scellées et portent la marque CE. Ils sont conçus pour contenir des réfrigérants A2 légèrement inflammables. A ce titre, ils ne sont pas considérés comme une source de dégagement au sens de la directive ATEX 60079-10-1 en fonctionnement normal. En France, ils sont dispensés des mesures décrites au § 3 du CH35 du règlement de sécurité des établissements recevant du public (ERP).

Un contrôle périodique formalisé de l'herméticité du produit garantira la préservation de ce haut niveau d'herméticité. Néanmoins, dans des conditions anormales de fonctionnement, des fuites peuvent survenir (mauvais entretien, entretien avec ouverture du circuit frigorifique). Pour ces cas, avant de mettre ces produits sur le marché, nous avons réalisé des études selon les normes EN IEC 60079-10-1 et EN 378. Ainsi, l'unité installée selon nos recommandations et bien entretenue ne génère pas de zone ATEX.

De plus, le produit est équipé de dispositifs de sécurité. (voir § PROTECTION : ACCESSOIRE DE SECURITE / ACCESSOIRE DE LIMITATION DES DOMMAGES).

Veuillez entretenir le système de détection et la chaîne de contrôle associée conformément aux normes EN 60079-29-1, EN 61511 et EN 50495. En cas de maintenance, nous recommandons aux opérateurs d'être équipés, de couper l'alimentation électrique de l'appareil et de ne pas s'approcher d'une source potentielle d'ignition sans avoir vérifié au préalable l'absence d'une zone potentiellement inflammable due à une fuite non détectée.

Les appareils sont chargés de R32, un réfrigérant légèrement inflammable. Conformément à la directive 1999/92/CE, l'employeur doit procéder à une évaluation des risques d'explosion (ERA) et préparer un document de protection contre les explosions (EPD) pour tenir compte de la présence d'équipements contenant des gaz légèrement inflammables sur le site et de la mise en œuvre d'une formation appropriée du personnel sur les pratiques de manipulation sûres et les mesures préventives.

2.- NETTOYAGE DU CONDENSEUR

2.1.- Condenseurs à iair, tubes et ailettes

Nettoyer les batteries avec un aspirateur, de l'eau froide, de l'air comprimé, ou une brosse douce (non métallique). Sur les unités installées dans une atmosphère corrosive, le nettoyage des batteries doit faire partie du programme de maintenance régulière. Sur ce type d'installation, toute la poussière déposée sur les batteries doit être rapidement éliminée par un nettoyage régulier. Ne pas utiliser de nettoyeurs à haute pression, qui peuvent provoquer des dommages permanents sur les ailettes en aluminium des batteries.

AUCUNE FUITE PAR CORROSION DUE À UN MANQUE DE MAINTENANCE DU CONDENSEUR N'EST COUVERTE PAR LA GARANTIE DE L'UNITÉ.

3.- COMPRESSEURS / VIDANGE D'HUILE

L'huile destinée aux systèmes frigorifiques est claire et transparente. Elle garde sa couleur pendant une longue période de fonctionnement.
Étant donné qu'un système de réfrigération correctement conçu et installé doit fonctionner sans problème, il est inutile de remplacer l'huile du compresseur, même après une longue période de fonctionnement.

Une huile dont la couleur a foncé a pu être en contact avec des impuretés dans les tuyauteries frigorifiques ou soumises à des températures excessives côté refoulement du compresseur. Cela affecte inévitablement sa qualité. L'assombrissement de la couleur de l'huile ou la dégradation de ses qualités peut également être provoqué(e) par la présence d'humidité dans le circuit frigorifique.

Une huile dégradée dont la couleur a changé doit être remplacée.s ce cas, et avant de remettre l'unité en service, le compresseur et le circuit frigorifique doivent être tiré au vide.

4.- MAINTENANCE CORRECTIVE

AVANT TOUTE INTERVENTION, VÉRIFIER QUE L'UNITÉ EST COMPLÈTEMENT DÉBRANCHÉE DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.

SEUL UN PERSONNEL FORMÉ ET QUALIFIÉ EST AUTORISÉ À INTERVENIR SUR UN CIRCUIT FRIGORIFIQUE.

MESURES DE SÉCURITÉ:

Les précautions suivantes, spécifiques à ce gaz, doivent être prises lors de l'utilisation du réfrigérant R32:

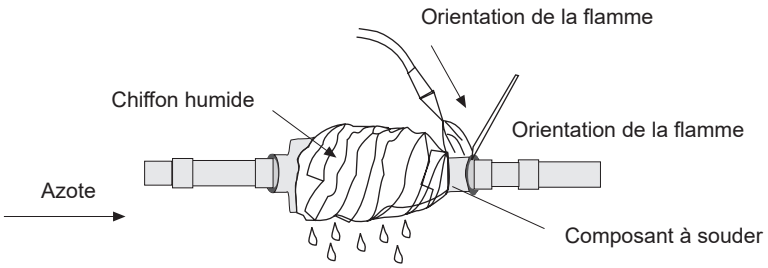
- Toujours utiliser des pièces de rechange d'origine.
- La pompe à vide doit être équipée d'un clapet anti-retour ou d'une électrovanne et être adaptée au R32 (A2L).
- Les opérations de contrôle de la pression, de vidange et de remplissage du système pressurisé doivent être effectuées en utilisant les raccords spécifiés à cet effet et l'équipement approprié.
- Pour l'ouverture des tuyaux, n'utiliser que des coupe-tubes et non des chalumeaux.
- La charge doit être appliquée en phase liquide.
- Utilisez toujours une balance pour charger le réfrigérant.
- Utilisez le détecteur de fuites adapté au réfrigérant R32.
- N'utilisez pas d'huile minérale, mais uniquement de l'huile synthétique pour percer, dilater ou effectuer des raccordements.
- Maintenir les tuyaux fermés avant de les utiliser et faire attention à toute trace d'humidité et de saleté (poussière, limaille, bavures,...).
- Le brasage doit toujours être effectué dans une atmosphère d'azote.
- La bouteille de réfrigérant doit contenir au moins 2% de la quantité totale.
- L'opération de brasage doit être effectuée par du personnel compétent, en utilisant des braseurs qualifiés conformément à la norme EN ISO 13585 et avec des procédures opérationnelles qualifiées conformément à la norme EN 14276-1 et 2.
- Utiliser une baguette de brasure en alliage d'argent.
- Si un compresseur doit être remplacé, déconnectez-le électriquement et déconnectez les conduites d'aspiration et de refoulement. Retirez les vis de fixation et remplacez l'ancien compresseur par le nouveau. Vérifiez que le nouveau compresseur a la bonne charge d'huile, vissez-le à la base et raccordez les conduites et les connexions électriques.
- Inspectez le circuit pour vous assurer qu'il est parfaitement propre (filtre-sécheur) et étanche.

MAINTENANCE

AVERTISSEMENT:
Le réfrigérant doit être retiré du circuit avant de couper ou d'enlever toute tuyauterie, en utilisant une pompe de transfert adaptée à l'utilisation de R32 (A2L).

Nous recommandons le protocole suivant avant toute intervention sur les tuyauteries:

- Pour éviter tout risque d'explosion dû à la projection de liquide frigorigène et d'huile, le circuit doit être vidangé et afficher une pression relative nulle lors du démontage ou du dessoudage des pièces du circuit frigorifique.
- Aspirer avec un équipement compatible A2L et recharger avec de l'azote sec pour permettre au réfrigérant dissous dans l'huile de se dégazer.
- Répéter ces opérations trois fois.
- Une fois le circuit vidangé, il existe un risque résiduel de montée en pression par dégazage de l'huile ou sous l'effet de la chaleur des échangeurs. Pour maintenir la pression à zéro, il faut purger le raccord de tuyauterie du côté basse pression.



PROCÉDURE DE MISE SOUS VIDE:

- Raccorder la pompe à vide à la ligne HP et à la ligne BP.
- Faire le vide (P=1 Pa). Casser le vide avec de l'azote sec. Refaire le vide (P=1 Pa), la teneur en humidité résiduelle doit être inférieure à 50 ppm.
- Effectuer un test de vide (15 minutes à 70 Pa maximum). Une fois ce niveau de vide atteint, maintenir la pompe en fonctionnement pendant au moins une heure. NE PAS UTILISER LE COMPRESSEUR COMME POMPE A VIDE. Si le compresseur fonctionne sous vide, il tombera en panne.

Les compresseurs doivent être arrêtés pendant le test de vide.

5.- TRAVAUX D'INTERVENTION SUR LES UNITÉS

Avant d'effectuer des travaux sur une unité contenant du réfrigérant R32, il convient de suivre les recommandations suivantes:

- **Formation et sensibilisation:** S'assurer que le personnel est correctement formé et qualifié aux risques liés à l'utilisation du fluide frigorigène R32 (dir. 1999/92/CE, code du travail national).
- **Documentation technique:** Lire attentivement notre manuel technique avant toute manipulation.
- **Sécurisation de la zone:** Baliser la zone de travail et mettre en place une signalisation temporaire pendant toute la durée des travaux.
- **Matériel électrique:** Ne pas introduire de matériel électrique ou de source d'ignition dans la zone de travail.
- **Isolation électrique:** Mettre l'appareil hors tension et isoler les connexions électriques avant d'ouvrir le circuit.
- **Rappel de sécurité:** Il peut être dangereux d'essayer d'éteindre une flamme de gaz. La première chose à faire est d'arrêter le flux de gaz à la source.
- **Matériel spécifique:** Préparez l'équipement et les EPI adaptés au fluide frigorigène de l'unité.
- **Pour la charge de réfrigérant:** Assurer une ventilation adéquate pendant l'opération.
- **Brasage:** Un permis de feu peut être exigé. Dans la plupart des États membres de l'UE, un permis de feu ou une évaluation écrite des risques est nécessaire avant d'effectuer des travaux par point chaud, en particulier dans les zones industrielles.

Pour s'assurer de la conformité, il est toujours conseillé de vérifier les réglementations nationales en vigueur dans chaque pays.

La procédure suivante doit être suivie pour éliminer tout risque d'explosion lors de cette opération:

1. Personnel agréé conformément à la réglementation en vigueur.
2. S'équiper d'EPI appropriés conformément à la réglementation en vigueur.
3. Baliser la zone de travail et installer une signalisation temporaire pendant la durée des travaux.

- **Remplacement d'un composant du circuit:** La procédure suivante doit être suivie afin d'éliminer tout risque d'explosion lors de cette opération:

1. Ouvrir le détendeur pour faire circuler l'azote (faible débit 5 à 10 l/min).
2. Braser sous flux d'azote (inertage) pour éviter toute inflammation.
3. Pressuriser le circuit avec de l'azote à 1,1 x PS.

<u>NOTE</u> Si l'intervention n'est pas effectuée par l'équipe LFB GROUP: Le client est responsable de la formation des personnes présentes avec LFB GROUP avant d'intervenir sur l'unité.

7.- ENLEVEMENT / RECHARGE DU REFRIGERANT

S’il est nécessaire d’enlever le réfrigérant de l’unité, les recommandations suivantes doivent être suivies:

- Ouvrir le détendeur via le système de contrôle avant de couper l’alimentation électrique.
- Verrouiller l’unité.
- Mettre à la terre le cylindre de transfert.
- Ventiler la zone de travail.
- Commencer la récupération, maintenir le circuit sous vide pendant 30 minutes.
- Si le circuit n’est pas étanche, arrêter la récupération à 0 bar et fermer les vannes.
- Sceller le circuit en alternant pression d’azote et vide.

Dans le cas où l’unité est reçue sans charge de réfrigérant R32 et qu’une recharge est effectuée, les recommandations suivantes doivent être suivies:

- Mettre l’installation sous vide.
- Ventiler la zone.
- Charger l’unité au poids spécifié.
- Vérifier l’absence de fuites.
- Faire fonctionner l’unité pour commencer le pompage et vider les manomètres.
- Remplir la fiche de travail.

7.- CONTRÔLE DES ÉMISSIONS DE GAZ RÉFRIGÉRANT

Il est recommandé de réduire au minimum les émissions de gaz réfrigérant en suivant les procédures d'exploitation, de maintenance et d'entretien recommandées par LFB GROUP:

- La procédure de recyclage du gaz réfrigérant doit être établie avant de commencer l'intervention.
- Le gaz réfrigérant usagé doit toujours être récupéré en vue d'une réutilisation ou d'un recyclage ultérieur. Le gaz réfrigérant ne doit jamais être libéré dans l'atmosphère.
- Les équipements de recyclage doivent garantir le vide le plus faible possible pendant la récupération du réfrigérant.
- Il est conseillé d'utiliser des méthodes de nettoyage du circuit frigorifique à l'aide de filtres et de sécheurs. Les solvants non respectueux de l'environnement ne doivent jamais être utilisés. Les matériaux utilisés au cours de ces processus doivent être recyclés correctement.
- Il convient de toujours utiliser des conteneurs de stockage conformes à la législation en vigueur. Les réglementations en vigueur doivent également être appliquées lors du transport de ces conteneurs de réfrigérant.
- Tous les équipements utilisés pour ces procédures (jauges, tuyaux, pompes à vide,...) doivent être maintenus en parfait état, en suivant les périodes d'étalonnage établies.
- Afin d'améliorer les performances des équipements et de réduire la consommation d'énergie, il faut envisager d'effectuer périodiquement un entretien préventif adéquat.
- Il est conseillé de vérifier régulièrement les recommandations du fabricant afin de réduire les émissions de gaz réfrigérant et d'augmenter l'efficacité des unités. Ces améliorations des unités peuvent se faire par le biais de la conversion de gaz réfrigérants et/ou de pièces compatibles qui doivent suivre les directives spécifiques.

8.- ENTRETIEN DU COMPRESSEUR

Remplacement des compresseurs: Défaillances mécaniques et/ou électriques.

Si dans l'unité se produit une panne du compresseur, il est recommandé de suivre les procédures suivantes pour le remplacer:

- Pour soulever un compresseur, il faut toujours utiliser les deux anneaux de levage dont chaque compresseur est équipé. LFB GROUP recommande d'utiliser des techniques de levage approuvées conformément aux normes en vigueur pour effectuer cette opération en toute sécurité.
- Après une panne mécanique d'un compresseur, il faut toujours changer l'huile de tous les compresseurs correspondant à l'ensemble (TRIO / TANDEM) et il est recommandé de remplacer le filtre déshydrateur de la ligne liquide.
- Après une panne électrique d'un compresseur, il faut toujours changer l'huile de tous les compresseurs correspondant à l'ensemble (TRIO / TANDEM), remplacer le filtre déshydrateur de la ligne liquide et ajouter un filtre déshydrateur d'aspiration avec des noyaux de nettoyage.

Un compresseur ne doit JAMAIS être soulevé à l'aide d'un seul anneau de levage.
La tuyauterie de gaz réfrigérant ne doit JAMAIS être modifiée car cette action pourrait affecter la lubrification du compresseur.

MAINTENANCE

Tuyauterie de gaz réfrigérant:

Afin de faciliter le soudage et d'éviter d'éventuelles fuites dans la tuyauterie du gaz réfrigérant, les raccords, les tuyauteries d'aspiration et de refoulement du compresseur sont en cuivre.

Lors des travaux de maintenance et d'entretien, la tuyauterie de gaz réfrigérant peut être réutilisée. Dans les cas où elle ne peut pas être réutilisée, il est recommandé de demander ces pièces de rechange au service technique de LFB GROUP afin d'éviter d'altérer la configuration de la tuyauterie du gaz réfrigérant et un éventuel mauvais fonctionnement de l'unité.

S'il est nécessaire de couper les tubes du gaz réfrigérant de l'installation, l'opération doit être effectuée à l'aide d'un coupe-tube et il est recommandé de nettoyer ces zones à l'aide d'un système d'aspiration approprié afin d'éviter que des copeaux de cuivre ne pénètrent dans le système.

La configuration de la ligne d'aspiration du compresseur ne doit JAMAIS être modifiée.
Un changement de cette configuration pourrait entraîner un retour d'huile inadéquat vers les compresseurs.

Temps d'ouverture du circuit frigorifique:

Comme indiqué précédemment dans ce manuel, ces unités utilisent de l'huile POE, il est donc recommandé de minimiser le temps d'exposition du circuit de réfrigération, en appliquant les recommandations suivantes:

- Le temps maximum d'ouverture du circuit de réfrigérant ne doit jamais dépasser une heure, mais en fonction des conditions environnementales, ce temps peut être réduit.
- Il est recommandé d'évacuer le circuit à 500 microns ou moins.
- Le compresseur doit toujours être re-scellé jusqu'à ce qu'il soit à nouveau installé dans l'unité.
- Les récipients d'huile POE doivent toujours être fermés pour éviter toute exposition à l'atmosphère.
- Afin de minimiser l'absorption d'humidité dans le système, il est recommandé de sceller le circuit réfrigérant et de changer le filtre déshydrateur de la ligne liquide.

Connexions électriques du compresseur:

Pour que la rotation des compresseurs utilisés dans ces unités soit correcte, ils doivent être parfaitement câblés et leur bonne rotation doit être vérifiée à l'aide d'un appareil de mesure de rotation.
Bien que la rotation inverse de ces compresseurs ne soit pas une erreur irrémédiable pour ces modèles, elle doit être corrigée le plus rapidement possible afin d'éviter un impact négatif sur les roulements.

La rotation correcte de ces compresseurs se fait selon les phases suivantes : L1 -L2 - L3. Si ces compresseurs sont mal branchés, ils produisent un bruit excessif, ne pompent pas et consomment environ la moitié du courant normal. En cas d'arrêt prolongé, les compresseurs peuvent surchauffer.

Lorsque des travaux de soudure sont effectués sur les connexions de la tuyauterie du circuit de réfrigérant avec les compresseurs, il est recommandé de protéger leurs boîtiers électriques.

Pour vérifier la rotation correcte d'un compresseur, il ne faut jamais frapper, car une rotation incorrecte peut entraîner des défaillances du moteur du compresseur en quelques secondes.

Résistances de carter du compresseur:

- Il est nécessaire de chauffer l'huile réfrigérante avant de démarrer les compresseurs, les résistances de carter doivent être mises sous tension au moins huit heures avant le démarrage de l'unité.
- La température ambiante n'est pas considérée comme un facteur important à prendre en compte car les résistances de carter doivent toujours être mises sous tension avant le démarrage des compresseurs.

MAINTENANCE

Niveau d'huile:

Pour vérifier correctement le niveau d'huile, les compresseurs doivent être arrêtés et attendre quelques minutes avant d'effectuer une opération de lecture. Dans les configurations de compresseurs TANDEM et/ou TRIO, le niveau d'huile s'égalise après l'arrêt.

Le niveau d'huile dans les compresseurs ne doit jamais être inférieur au bas du voyant ou supérieur au voyant plein. Lorsque ces compresseurs fonctionnent en configuration TANDEM et/ou TRIO, chaque compresseur peut avoir un niveau d'huile différent. Le niveau d'huile peut se trouver au bas du voyant mais doit toujours être visible.

Ligne d'égalisation de l'huile:

Pour faciliter l'extraction de la conduite d'égalisation d'huile, cette conduite est équipée de raccords rotolock. Avant de séparer la conduite d'égalisation d'huile des compresseurs, l'huile doit être vidangée jusqu'à un niveau inférieur au raccord de cette tuyauterie. Cette opération doit être effectuée dans tous les compresseurs à l'aide du robinet de vidange d'huile dont chaque compresseur est équipé. Il faut tenir compte du fait que si l'huile se vidange en dessous du niveau du voyant, elle sera en dessous du niveau de la ligne d'égalisation de l'huile. Pour vidanger l'huile correctement, il est recommandé de pressuriser le côté bas du compresseur à l'aide d'azote.

Remplissage d'huile, extraction et capacité:

Pour ajouter ou retirer de l'huile des compresseurs, il est recommandé d'utiliser des vannes de chargement d'huile dotées d'un tube plongeur qui s'étend jusqu'au bas de chaque compresseur.

Pour éviter que l'humidité ne pénètre dans le circuit frigorifique lors de l'ajout d'huile, cette opération doit être effectuée conformément aux directives du fabricant, car l'huile POE utilisée dans ces unités absorbe et retient facilement l'humidité. Une pompe à vide peut être utilisée afin d'éliminer l'humidité de l'huile, mais il s'agit d'une opération difficile. De plus, il est recommandé de toujours utiliser un conteneur d'huile POE une fois qu'il a été ouvert.

Dans ces unités, seule l'huile spécifiée par LFB GROUP dans ce manuel doit être utilisée et en aucun cas une autre huile POE avec des caractéristiques similaires ne doit être utilisée.



<u>AVERTISSEMENT:</u> L'huile ne doit JAMAIS être réutilisée une fois extraite des compresseurs.



Restricteurs d'aspiration pour les compresseurs TANDEM et/ou TRIO:

En raison des différentes tailles de compresseurs utilisés dans ces unités pour les configurations TANDEM et/ou TRIO, ces combinaisons de compresseurs peuvent nécessiter l'utilisation d'un restricteur dans la ligne d'aspiration d'un ou plusieurs compresseurs afin d'éviter un déséquilibre dans le niveau d'huile entre les compresseurs lorsqu'ils sont en fonctionnement.

Tests d'huile:

Si cela s'avère nécessaire, il est recommandé d'effectuer une analyse d'huile dans un laboratoire spécialisé dans l'analyse d'huile pour ces unités. Cette analyse doit permettre d'avoir une vision de l'état du compresseur et du circuit frigorifique : présence d'eau, d'éléments d'usure, viscosité, acidité, données diélectriques,...

Si, une fois cette analyse effectuée, des conditions d'usure inacceptables sont mises en évidence, un changement des caractéristiques de l'huile est évident et il est donc recommandé de la remplacer pour éviter d'autres problèmes.

MAINTENANCE

9.- MISE AU REBUT DE L'APPAREIL

L'arrêt de l'équipement, la récupération des fluides (huile, réfrigérant, eau et ses mélanges avec les glycols) doivent être effectués par du personnel qualifié conformément aux recommandations de la norme EN 378-4:2016+A1:2019.

Tous les composants du système de réfrigération, tels que les réfrigérants, l'huile, les liquides de refroidissement, les filtres, les déshydrateurs et les matériaux isolants doivent être récupérés, réutilisés et/ou éliminés de manière appropriée (voir EN 378-4:2016+A1:2019). Aucun matériau ne peut être éliminé dans l'environnement.

DIRECTIVE WEEE:
Les filières de valorisation des déchets (par exemple, les éco-organismes,...) sont chargées de la collecte, du nettoyage et de la valorisation des DEEE sur l'ensemble du marché européen.

La loi interdit les émissions de gaz réfrigérant dans l'atmosphère. Les fluides frigorigènes doivent donc être recyclés afin d'éviter leur rejet dans l'atmosphère.

Les réfrigérants recyclés doivent être ensuite traités par centre de traitement des déchets agréé. Conformément aux normes en vigueur dans chaque pays, les composants issus du recyclage de l'unité doivent être traités ou stockés par un centre de traitement des déchets agréé.

Il est de la seule responsabilité de l'utilisateur final de s'assurer que tous les composants, fluides et matériaux sont éliminés dans le respect total des réglementations applicables en matière d'environnement et de déchets.

10.- SOUPAPES DE LIMITATION DE PRESSION

Il est recommandé de vérifier les soupapes de limitation de pression tous les 36 mois selon les instructions du fabricant. Le remplacement est nécessaire après cette période. Cette opération est confiée à du personnel qualifié et formé conformément à la réglementation en vigueur dans le pays où l'entretien est effectué.

DURÉE DE VIE DE L'ÉQUIPEMENT

Le système de réfrigération est conçu pour une durée de vie d'au moins 12 ans si les instructions de sécurité et de maintenance sont strictement respectées. En particulier, il est recommandé de ne pas effectuer plus de 25 vidanges de circuits par an.

La durée de vie de l'équipement peut être renouvelée si l'attestation de requalification périodique est validée par l'expert [Organisme habilité ou DREAL en France (Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement) ou selon la réglementation locale en vigueur].

A la fin de la durée de vie utile des unités, veiller à bien trier les déchets générés. Aucun déchet dangereux comme: des pièces métalliques peintes, des éléments en plastique, des tuyaux en cuivre, des batteries, des échangeurs, des réservoirs de liquide, des pompes à eau, des ventilateurs... Et les déchets dangereux tels que les batteries, les éléments électriques et électroniques, les compresseurs, les filtres déshydratants, les vannes ou le gaz réfrigérant, etc. doivent être pris en charge par un centre de traitement des déchets agréé.

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS

1.- LISTE DES PROBLÈMES LES PLUS COMMUNS

A.- LE COMPRESSEUR NE DÉMARRE PAS

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Circuits et connexions des moteurs établis mais le compresseur ne fonctionne pas	• Pas d'alimentation	• Vérifier l'alimentation électrique principale et les positions des interrupteurs
	• Moteur du compresseur grillé	• Le remplacer
• Faible tension électrique relevée au voltmètre	• Tension trop basse	• Contacter le fournisseur d'électricité
• Le système ne démarre pas	• Disjoncteur déclenché ou fusibles sautés	• Déterminer la cause. • Si le système est en état de fonctionner, fermer l'interrupteur
		• Vérifier l'état des fusibles
	• Aucun d'eau dans l'évaporateur ou débit	• Mesurer le débit, vérifier la pompe hydraulique, le réseau hydraulique et les filtres
	• Contacts du contrôleur de débit ouverts	• Trouver la cause de la coupure
		• Vérifier la circulation du fluide dans l'évaporateur et l'état du contrôleur de débit
	• Action du relais anti court cycle	• Attendre la fin de la temporisation anti court cycle
	• Thermostat de contrôle défaillant	• Vérifier le bon fonctionnement, les consignes, les contacts
	• Thermostat antigel déclenché	• Vérifier la pression d'évaporation et l'état du thermostat antigel
	• Déclenchement du relais de protection thermique du compresseur	• Vérifier le fonctionnement du relais
	• Pressostat de sécurité haute pression déclenché	• Vérifier la pression de condensation et l'état du pressostat de sécurité haute pression
• Fonctionnement normal avec des démarrages et des arrêts trop fréquents en raison d'une alarme de basse pression • Ou fonctionnement normal du compresseur, mais fréquents arrêts et démarrages dus à l'alarme de basse pression	• Faible charge en fluide frigorigène	• Vérifier la charge via la valeur de sous-refroidissement, effectuer un test d'étanchéité, puis compléter la charge en fluide frigorigène
• Pression d'aspiration trop faible, filtre déshydrateur gelé	• Filtre déshydrateur obstrué	• Vérifier l'état du déshydrateur et remplacer le filtre.
	• Détendeur fermé	• Vérifier le fonctionnement du détendeur

B.- DÉCLENCHEMENT RÉPÉTÉ DU PRESSOSTAT DE SÉCURITÉ HAUTE PRESSION

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Déclenchement répété du pressostat de sécurité haute pression du compresseur	• Déclenchement du pressostat de sécurité haute pression	• Substances incondensables dans le circuit frigorifique
	• Faible débit d'air/d'eau dans le condenseur, ou batterie condenseur sale (mauvais échange thermique)	• Vérifier que les ventilateurs fonctionnent correctement, ou l'état de propreté des batteries
	• Substances incondensables dans le circuit frigorifique	• Purger l'air du circuit et compléter la charge en fluide frigorigène • Remarque : il est interdit de rejeter le fluide frigorigène dans l'atmosphère

C- LE COMPRESSEUR FONCTIONNE PAR CYCLE LONG, OU DE FAÇON CONTINUE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
	• Thermostat de contrôle défaillant	• Vérifier le fonctionnement
• Température trop basse dans l'ambiance climatisée	• Thermostat d'eau glacée réglé trop bas	• Le régler
• Aucun sous-refroidissement dans le système en pleine charge	• Faible charge en fluide frigorigène	• Vérifier la charge en fluide frigorigène à travers le voyant et compléter si nécessaire
	• Filtre déshydrateur partiellement obstrué	• Vérifier le déshydrateur et le remplacer si nécessaire, changer la cartouche du filtre.
	• Détendeur partiellement fermé	• Vérifier le bulbe et le capillaire du détendeur, mesurer la surchauffe
	• Ouverture insuffisante de la vanne de ligne liquide	• Ouvrir complètement la vanne
• Compresseur bruyant, pression d'aspiration anormalement élevée ou pression de refoulement basse	• Fuite interne des vannes/joints de compresseur • Faible niveau d'huile	• Contacter LFB GROUP, le compresseur doit être éventuellement remplacé • Ajouter de l'huile

D.- LE COMPRESSEUR SE COUPE EN RAISON DE PROBLÈMES D'HUILE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Le niveau d'huile au voyant est trop bas	• Le niveau d'huile est trop bas	• Vérifier le niveau d'huile via le voyant sur le carter
• Fuite visible d'huile/niveau d'huile trop bas	• Faible charge d'huile	• Vérifier qu'il n'y a aucune fuite et ajouter de l'huile
	• Carter d'huile qui fuit	• Réparer et ajouter de l'huile
• Conduite d'aspiration particulièrement froide, compresseur bruyant	• Fluide frigorigène liquide présent dans le carter du compresseur	• Vérifier l'apparence de l'huile à travers le voyant. Mesurer la surchauffe au niveau du détendeur
	• Mauvais échange thermique dans l'évaporateur	• Vérifier le débit d'eau. Vérifier l'encrassement en mesurant la perte de charge de l'eau. Migration d'huile excessive dans le circuit : mesurer la pression d'évaporation et la surchauffe

E.- LE COMPRESSEUR SE COUPE EN CAS D'ALARME ANTIGEL

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
	• Alarme antigel déclenchée	• Vérifier que la sonde côté basse pression fonctionne correctement
	• Faible débit d'eau dans l'évaporateur	• Vérifier la pompe à eau
	• Évaporateur obstrué	• Déterminer le degré d'encrassement en mesurant la perte de charge de l'eau
	• Évaporateur gelé	• Mesurer la perte de charge dans le circuit hydraulique, maintenir la circulation d'eau jusqu'à ce que l'évaporateur ait complètement dégelé
	• Faible charge en fluide frigorigène	• Vérifier la charge en fluide frigorigène et en ajouter si nécessaire
	• Fuide liquide frigorigène dans le carter du compresseur	• Vérifier l'apparence de l'huile par le voyant. Mesurer la surchauffe au niveau du détendeur, et vérifier que les sondes du détendeur sont bien fixées
	• Mauvais échange thermique dans l'évaporateur	• Vérifier le débit d'eau. Vérifier l'encrassement en mesurant la perte de charge de l'évaporateur. Migration d'huile excessive dans le circuit : mesurer la pression d'évaporation et la surchauffe

F.- LE COMPRESSEUR DECELNCHE PAR LE RELAIS THERMIQUE DE PROTECTION DU MOTEUR

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
	• Protection thermique déclenchée	• Vérifier le fonctionnement de la protection thermique, la changer si nécessaire
	• Les enroulements du moteur ne sont pas suffisamment refroidis	• Mesurer la surchauffe dans l'évaporateur, la régler si nécessaire
	• Le compresseur fonctionne en dehors de sa plage d'application	• Vérifier les conditions de fonctionnement

G.- LE COMPRESSEUR DÉMARRE DIFFICILEMENT

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
	• Enroulements défaillants	• Remplacer le compresseur
	• Problème mécanique	• Remplacer le compresseur

H.- LE COMPRESSEUR EST BRUYANT

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Réduire la charge, réduire le débit d'eau si nécessaire	• Pièces mécaniques cassées à l'intérieur du compresseur	• Remplacer le compresseur
• Conduite d'aspiration particulièrement froide	• Coup de liquide	• Vérifier la surchauffe et que les sondes du détendeur sont correctement installées
	• Détendeur bloqué en position ouverte	• Le réparer ou le remplacer

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS

I.- PRESSION DE REFOULEMENT TROP ÉLEVÉE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Condenseur particulièrement chaud	• Charge de refroidissement excessive	• Récupérer l'excédent de fluide frigorigène
• Température de sortie d'eau glacée trop élevée.	• Charge de refroidissement excessive	• Réduire la charge, réduire le débit d'eau si nécessaire

J.- LA PRESSION DE REFOULEMENT EST TROP BASSE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Aucun sous-refroidissement en pleine charge	• Faible charge en fluide frigorigène	• Réparer la fuite et ajouter du fluide frigorigène

K.- LA PRESSION D'ASPIRATION EST TROP ÉLEVÉE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Le compresseur fonctionne en continu	• Trop de demande de froid à l'évaporateur	• Vérifier le système
• Conduite d'aspiration particulièrement froide. Le fluide frigorigène retourne au compresseur	• Ouverture trop importante du détendeur	• Ajuster la surchauffe et vérifier que les sondes du détendeur sont correctement fixées. Vérifier les paramètres du détendeur électronique.
	• Détendeur bloqué en position ouverte	• Le réparer ou le remplacer

L.- LA PRESSION D'ASPIRATION EST TROP BASSE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
• Aucun sous-refroidissement en pleine charge	• Faible charge en fluide frigorigène	• Réparer la fuite et ajouter du fluide frigorigène.
• Perte de charge excessive dans le filtre déshydrateur	• Filtre déshydrateur obstrué	• Remplacer la cartouche
• Perte de puissance	• Détendeur obstrué	• Nettoyer ou remplacer
• Local climatisé trop froid	• Contacts du thermostat de contrôle bloqués en position fermée	• Réparer ou remplacer
• Cycle court de compresseur	• Réglage de modulation de puissance trop bas	• Ajuster
• Faible perte de charge dans l'évaporateur.	• Faible débit d'eau	• Vérifier le débit d'eau. Vérifier l'état des filtres, chercher les obstructions dans le circuit d'eau glacée

2.- DISPOSITIFS DE CONTRÔLE

Fonctionnement

En réagissant à la pression de refoulement du compresseur, le pressostat haute pression contrôle l'efficacité du condenseur. Une faible efficacité, résultat d'une pression de condensation excessive, est généralement dûe à:

- Un condenseur sale.
- Un débit d'air faible.

La sonde basse pression contrôle le niveau de pression auquel le fluide frigorigène s'évapore dans les tubes de l'évaporateur. La faible pression d'évaporation est généralement due à:

- Une faible charge en fluide frigorigène.
- Un détendeur défaillant.
- Un filtre déshydrateur sur la ligne liquide obstrué.

Le thermostat de contrôle surveille la température de l'eau glacée à l'entrée de l'évaporateur. Les causes les plus courantes des températures anormales dans cette zone sont:

- Un faible débit d'eau.
- Un réglage du thermostat trop bas.

Un réchauffeur de carter défectueux, provoquant la condensation du fluide frigorigène dans le carter d'huile.

Les informations ci-dessus ne constituent pas une analyse complète du système frigorifique. Elles sont destinées à familiariser l'opérateur avec le fonctionnement de l'unité et à lui fournir les données techniques dont il a besoin pour reconnaître, corriger ou signaler une défaillance.

Seul un personnel formé et qualifié est autorisé à réviser et effectuer la maintenance de cet équipement.

3.- VÉRIFICATIONS RÉGULIÈRES: ENVIRONNEMENT DE LA POMPE À CHALEUR

VALEUR DU CIRCUIT D'EAU GLACÉE:

Sondes de pression d'entrée / de sortie pour les pertes de charge ..... kPa

Température d'entrée de l'évaporateur ..... °C

Température de sortie de l'évaporateur ..... °C

Concentration en glycol (1) ..... %

Contrôleur de débit opérationnel à un débit de .....% couler

Asservissement de la pompe eau glacée ..... [ ]

Filtre sur le circuit d'eau ..... [ ]

CIRCUIT D'EAU DU CONDENSEUR:

Sondes de pression d'entrée/de sortie pour les pertes de charge ..... kPa

Température d'entrée de l'évaporateur ..... °C

Température de sortie de l'évaporateur ..... °C

Régulation sur la température d'entrée d'eau ..... [ ]

Asservissement de la pompe de condenseur ..... [ ]

Filtre sur le circuit d'eau ..... [ ]

Débit d'air non restreint sur les batteries de condenseur (2) ..... [ ]

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE:

Tension du circuit de contrôle V

Tension d'alimentation du circuit d'alimentation L1/L2 V

Tension d'alimentation du circuit d'alimentation L2/L3 V

Tension d'alimentation du circuit d'alimentation L3/L1 V

(1) Selon l' application.
(2) Selon le type d'unité.

4.- INSPECTIONS RECOMMANDÉES PAR LE FABRICANT

4.1.- Pompes à chaleur avec compresseurs scroll

4.1.1.- Nombre recommandé de visites de maintenance préventive

NOMBRE RECOMMANDÉ DE VISITES DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Année inspection	Démarrage Analyse du tube	Visite des 500 / 1000h	Inspection technique majeure	Inspection
1	1	1		2
2			1	3
3			1	3
4				3
5			1	3
6			1	3
7				3
8			1	3
9			1	3
10				3
+10			Chaque année	3 fois par an

Ce tableau est publié pour des unités fonctionnant sous des conditions normales avec une durée d'utilisation moyenne annuelle de 4000 heures. Dans des environnements industriels hostiles, un échéancier spécifique de visites de maintenance doit être envisagé.

(1) Selon la qualité de l'eau.

4.1.2.- Description des services d'inspection

DÉMARRAGE:
- Vérifier l'installation de l'unité.
- Vérifier le débit d'eau et les accessoires du circuit d'eau.
- Vérifier les dispositifs de sécurité.
- Vérifier l'étanchéité.
- Configuration du régulateur.
- Vérification des paramètres de fonctionnement et des performances de l'unité.
- Transmission du carnet de service de l'appareil.

VISITES DES 500h / 1000h:
- Usure ultérieure à l'inspection.
- Test d'acidité d'huile, test d'étanchéité.
- Remplacement des cartouches du filtre déshydrateur, selon les résultats du test ci-dessous.
- Surveiller les performances de l'unité et toute variation éventuelle liée à l'utilisation de l'installation.

VISITE D'INSPECTION:
- Test d'étanchéité.
- Test de fonctionnement avec enregistrement des mesures prises et analyse de fonctionnement.

INSPECTION TECHNIQUE MAJEURE
- Visite d'inspection.
- Test d'acidité.
- Changement d'huile si nécessaire.
- Remplacement des cartouches du filtre déshydrateur.
- Vérification du régulateur.
- Réglage des dispositifs de sécurité.
- Vérification des verrouillages d'unité.
- Graissage des paliers/registres si nécessaire.

En cas de résultat positif au test d'acidité, nous recommandons de remplacer l'huile.
En cas de niveau d'acidité élevé, un nettoyage du circuit est recommandé.

LISTE DE VÉRIFICATION

Identification de la machine:	**Numéro d'affaire:**	
Année de fabrication:		
CONDITIONS NORMALES D'UTILISATION		
Température de sortie d'eau glacée:		**°C**
Température extérieure:	**Max:** **ºC**	**Min:** **ºC**
Tension d'alimentation électrique:		**V/Ph/Hz**
Type frigorigène:		
Date et heure des mesures:		
Température extérieure:		**°C**
Entreprise chargée des mesuures:		
Nom du technicien:		
Remarques:		

		Circuit 1			**Circuit 2**			**Circuit 3**	**Circuit 4**
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Nombre d'heures de fonctionnement									
Compresseurs en servicie par circuit									
Pression d'évaporation	Bar								
Température des tuyauteries d'aspiration	ºC								
Pression de condensation	Bar								
Température des tuyauteries de refoulement	ºC								
Température de la pompe à huile	ºC								
Pression de l'huile	Bar								
Niveau d'huile									
Courant sur la phase 1 par compresseur	A								
Courant sur la phase 2 par compresseur	A								
Courant sur la phase 3 par compresseur	A								
Température de la ligne liquide	ºC								
Perte de charge 'a l'évaporateur	Bar								
Température d'eau glacée	ºC								
Température de sortie d'eau glacée	ºC								
Perte de charge au condenseur	Bar								
Température d'entrée d'eau du condenseur	ºC								
Température de sortie d'eau du condenseur	ºC								
Pressostat HP coupé	Bar								
Pressostat HP enclench	Bar								
Pressostat basse pression enclenché	Bar								
Pressostat d'huile coupé	Bar								
Pressostat antigel coupé	Bar								

Presostat ventilateur 1: (coupure / bar)	**Ventilateur 2:**	**Ventilateur 3:**	**Ventilateur 4:**

LISTE DE VÉRIFICATION

Cette liste de vérifications doit être remplie par l'installateur pour garantir l'installation de l'unité suivant les bonnes pratiques en vigueur.
AVERTISSEMENT : Débrancher l'alimentation électrique avant de procéder à des inspections sur l'unité. Si l'unité doit être laissée sous tension, procéder avec précaution afin d'éviter tout risque d'électrocution.

RÉCEPTION:
- Vérifier l'absence de dommages dus au transport. Si l'unité est endommagée, les détails exacts doivent être communiqués directement à LFB GROUP.
- Vérifier qu'il ne manque aucun élément.
- Disponibilité d'un appareil de levage, d'élingues et d'entretoises adaptés.

INSTALLATION DE L'APPAREIL:
- Retirer la caisse de transport
- Vérifier les dégagements autour de l'installation
- Installer les plots antivibratiles
- Placer l'unité à son emplacement définitif
- Si nécessaire, mettre l'unité de niveau.

CIRCUIT D'EAU GLACÉE:
- Vérifier l'absence de fuite au niveau des tuyauteries.
- Installer les thermomètres.
- Installer le régulateur de pression d'eau.
- Installer les vannes d'équilibrage.
- Installer le contrôleur de débit.
- Nettoyer et rincer les tuyauteries et les remplir avec de l'eau avant le raccordement à l'unité. Vérifier la présence du filtre sur l'entrée de l'unité et son état de propreté.
- Vérifier le fonctionnement de la pompe et la perte de charge de l'évaporateur.
- Vérifier le volume d'installation minimal du système hydraulique.
- Vérifier la pression du détendeur (avant le remplissage avec de l'eau).
- En cas de pompe externe, mesurer le débit et vérifier qu'il est bon.

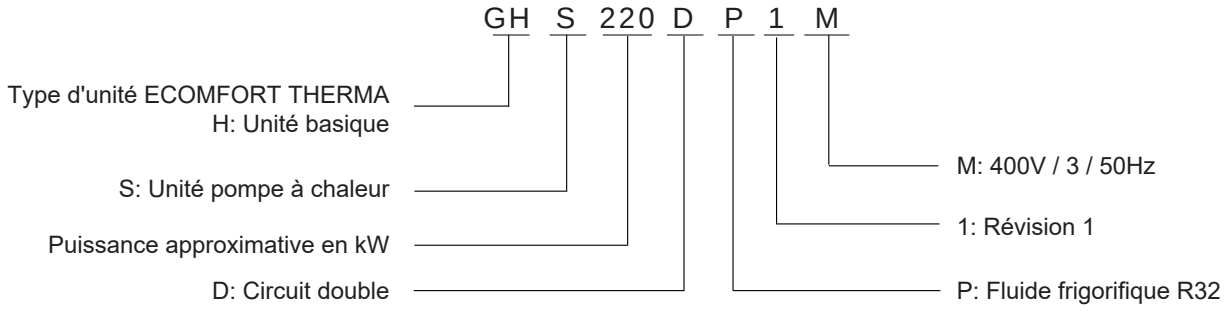
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE:
- Vérifier que l'alimentation électrique correspond à celle indiquée sur la plaque signalétique de l'unité.
- Vérifier que l'unité est bien reliée à la terre.
- Vérifier l'ordre des phases d'alimentation électrique des unités à compresseurs scroll.
- Vérifier le sens de rotation et l'orientation des moteurs des ventilateurs.
- Vérifier le sens de rotation de la pompe.
- Vérifier que l'armoire de contrôle est câblée.
- Vérifier que l'alimentation électrique est conforme aux indications de la plaque signalétique de l'unité.
- Vérifier que le démarreur de la pompe et les circuits du contrôleur de débit sont complets et en état de fonctionner.
- Installer des réchauffeurs sur toutes les tuyauteries exposées à des températures inférieures à zéro.
- Serrer tous les raccords à l'aide d'une clé dynamométrique.

INFORMATIONS GÉNÉRALES:
- Vérifier que la charge frigorifique est disponible, (minimum 50%).
- Coordination entre les différentes professions sur le site nécessaire pour la mise en service finale.
- Mettre en marche les réchauffeurs de carter 48 heures avant la date de mise en service.

NUMÉRO DE COMMANDE CLIENT: ..... RÉFÉRENCE LFB GROUP: .....
DÉSIGNATION: .....
COMMENTAIRES: .....
.....
NOM: ..... SIGNATURE: .....

ANNEXE 1

DONNÉES TECHNIQUES



OPTIONS:	
ACTR	Traitement anticorrosion LenGuard du condenseur
SFAC	Vitesse fixe des ventilateurs AC standard *(Seulement disponible pour les les unités basiques)*
LLWT	Basse température d'eau jusqu'à -12°C
RLKD	Détection de fuite du réfrigérant
SYRP	Isolation de la tuyauterie d'aspiration de réfrigération
SPLP	Module hydraulique avec pompe simple / basse pression *(Seulement disponible pour les les unités basiques)*
SPEL	Module hydraulique avec pompe simple basse pression eDrive
SPHP	Module hydraulique avec pompe simple / haute pression *(Seulement disponible pour les les unités basiques)*
SPEH	Module hydraulique avec pompe double / haute pression *(Seulement disponible pour les les unités basiques)*
DPLP	Module hydraulique avec pompe double / basse pression *(Seulement disponible pour les les unités basiques)*
DPEL	Module hydraulique avec pompe double basse pression eDrive
DPHP	Module hydraulique avec pompe simple haute pression eDrive
DPEH	Module hydraulique avec pompe double haute pression eDrive
WTNG	Ballon d'eau
BYVC	Vanne de bypass pour régulation delta P avec pompe eDrive (livrée démontée)
WTHS	Résistance électrique de ballon tempon - Puissance standard
WTHH	Résistance électrique de ballon tampon - Puissance Elevée
WFIF	Filtre à eau (livré démonté)
KGRL	Raccord à bride (livré démonté)
EXTA	Vase d'expansion
BNET	Interface BACnet® MSTP
MBUS	Interface ModBus RS485
MBIP	Interface TCP/IP Modbus ou BACnet®
DCBO	Contrôle à distance : entrées/sorties client supplémentaires
DM60	Afficheur à distance avancé (livré démonté)
DS60	Afficheur maintenance (livré non monté)
CETH	Redge Cloud connectivité communication Ethernet
CGSM	Redge Cloud connectivité communication GSM

REMARQUE: Lorsque cela est possible, les options livrées démontées doivent être incluses dans une boîte en carton à l'intérieur de l'unité.

ANNEXE 1

DONNÉES TECHNIQUES

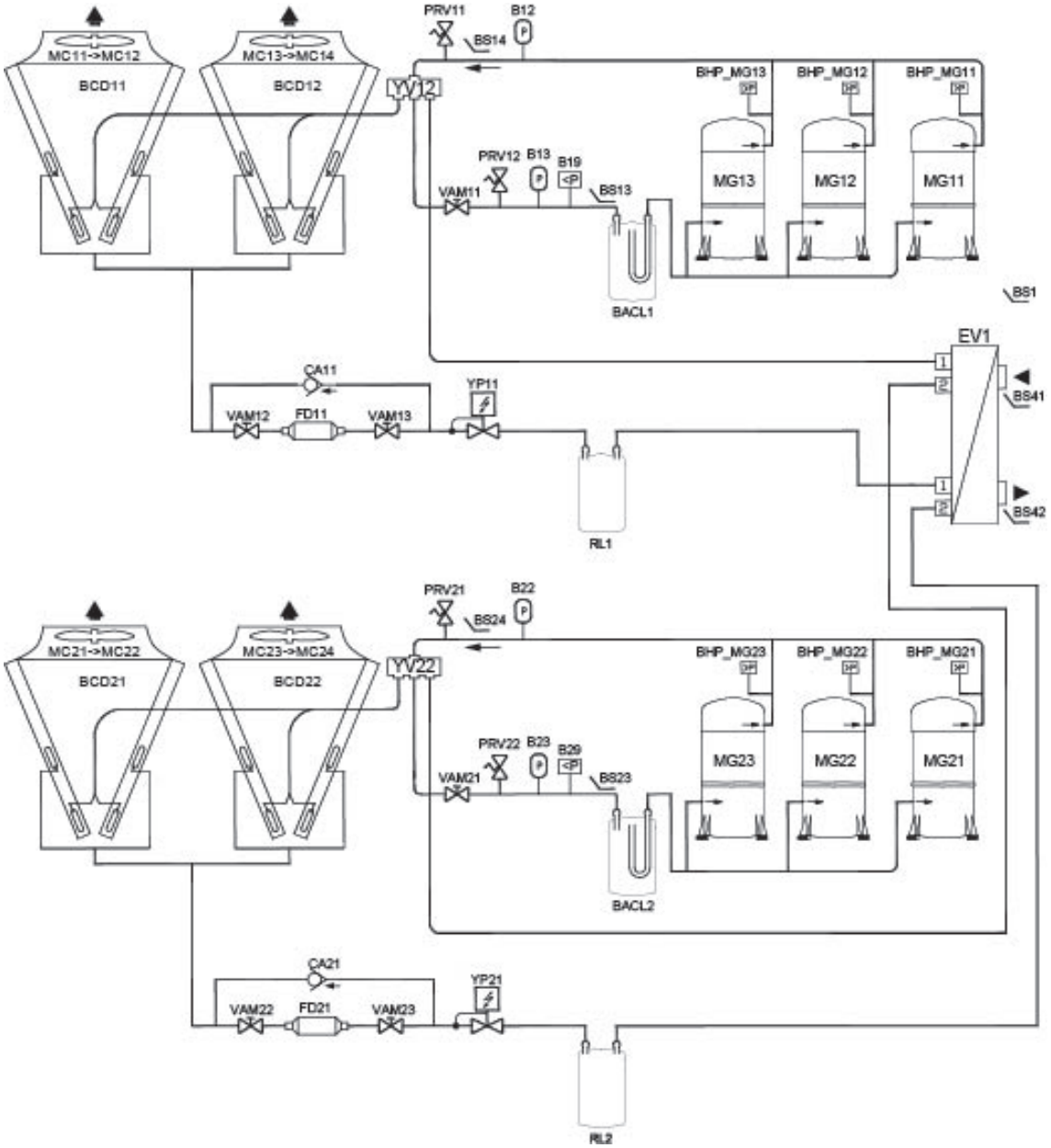
OPTIONS:	
APEP	Protection antigel sur les échangeurs et les tuyauteries, jusqu'à -20°C
APPP	Protection antigel sur les échangeurs et les tuyauteries des pompes, jusqu'à -20°C
APPW	Protection antigel sur les échangeurs, les tuyauteries des pompes et le ballon d'eau, jusqu'à -20°C
ELME	Dispositif de mesure de l'énergie électrique
PHCT	Protection contre l'inversion de phase
SOFT	Démarreur électronique
POWF	Correction du facteur de puissance
CTBK	Disjoncteur
EEEM	Compteur d'énergie
AVUB	Plots antivibratiles en caoutchouc (livrés démontés)
SLCR	Caisse en bois pour transport longue distance
LNCJ	Faible niveau sonore: Housse acoustique compresseur
CPGR	Grille métallique supérieure: Protection des batteries:
FCPG	Grille métallique complète
VGUA	Protection esthétique
CLOAD	Chargement de conteneurs

REMARQUE: Lorsque cela est possible, les options livrées démontées doivent être incluses dans une boîte en carton à l'intérieur de l'unité.

ANNEXE 2

SCHÉMA GÉNÉRAL DU CIRCUIT FRIGORIFIQUE: ECOMFORT THERMA POMPE A CHALEUR GHS

Des vannes d'entretien (de type Schrader) sont disponibles pour charger / purger le circuit.

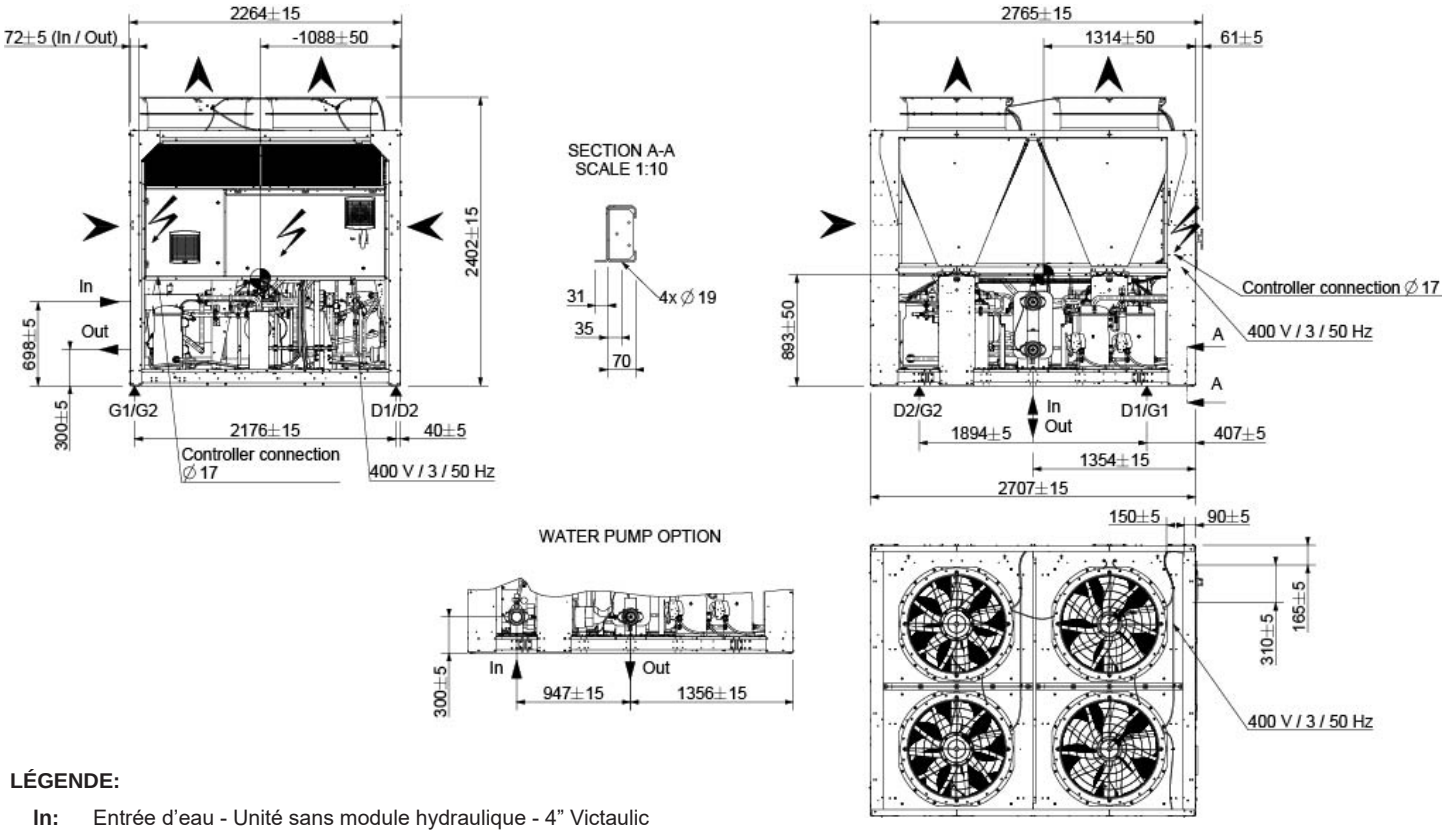


MG11 / MG12 **MG21 / MG22** **MG13 / MG23**	Compresseurs scroll	**BCD11** **BCD12** **BCD21** **BCD22**	Condenseur à air	**YP11** **YP21**	Détendeur électronique
BHP_MG11 **BHP_MG12** **BHP_MG13** **BHP_MG21** **BHP_MG22** **BHP_MG23**	Pressostats de sécurité haute pression	**MC11 / MC12** **MC13 / MC14** **MC21 / MC22** **MC23 / MC24**	Ventilo-condenseur	**EV1**	Échangeur thermique d'évaporateur
B12 / B13 **B22 / B23**	Capteurs de pression HP & BP	**VAM11 / VAM12 / VAM13** **VAM21 / VAM22 / VAM23**	Vanne d'isolement manuelle	**BS13 / BS14** **BS23 / BS24** **BS41 / BS42**	Sonde de température d'aspiration / de refoulement
B19 **B29**	Pressostats de sécurité basse pression	**FD11** **FD21**	Déshydrateur à cartouche	**BS1**	Sonde de température extérieure
YV12 **YV22**	Vanne 4 voies	**BACL1** **BACL2**	Accumulateur d'aspiration	**CA11** **CA21**	Valve anti-retour
PRV11 / PRV12 **PRV21 / PRV22**	Soupape de limitation de pression	**RL1** **RL2**	Conteneur de liquide		Résistance de chauffage (OPTION)

AVERTISSEMENT:
Vérifiez la position d'entrée et de sortie de la tuyauterie d'eau sur les dessins cotés.
Voir indications sur l'appareil.

ANNEXE 3

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GHS 220 / 250 / 280 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

In:	Entrée d'eau - Unité sans module hydraulique - 4" Victaulic
Out:	Sortie d'eau - 4" Victaulic

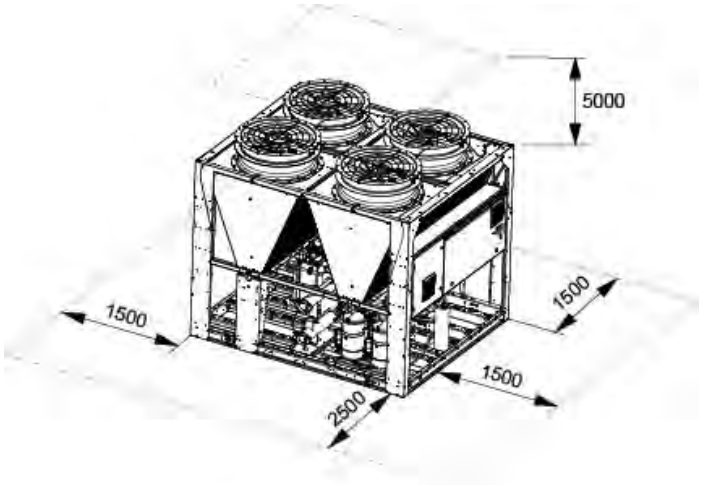
RÉPARTITION DE CHARGE

(kg - Poids en service sans module hydraulique pompe double)

	G1 / D1	G2 / D2
GHS 220	451 / 431	546 / 522
GHS 250	534 / 462	581 / 503
GHS 280	537 / 464	583 / 506

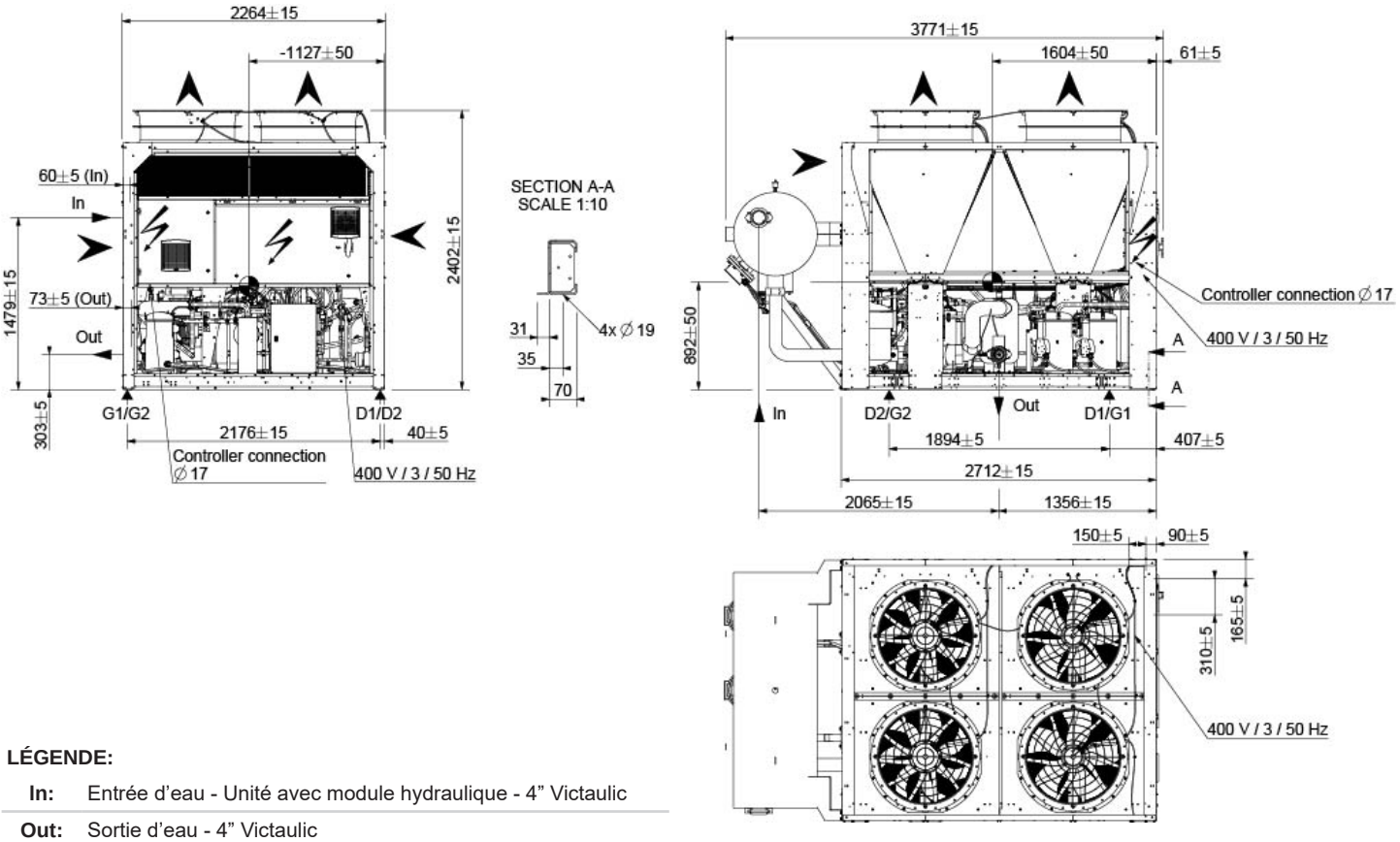
DÉGAGEMENT MINIMUM AUTOUR DE L'UNITÉ

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 3

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GHS 220 / 250 / 280 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

In:	Entrée d'eau - Unité avec module hydraulique - 4" Victaulic
Out:	Sortie d'eau - 4" Victaulic

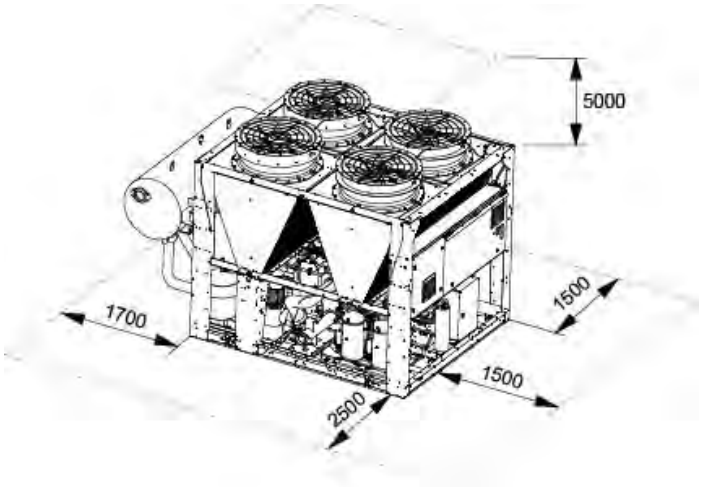
RÉPARTITION DE CHARGE

(kg - Poids en service avec module hydraulique pompe double)

	G1 / D1	G2 / D2
GHS 220	669 / 640	811 / 774
GHS 250	776 / 674	842 / 732
GHS 280	792 / 688	860 / 747

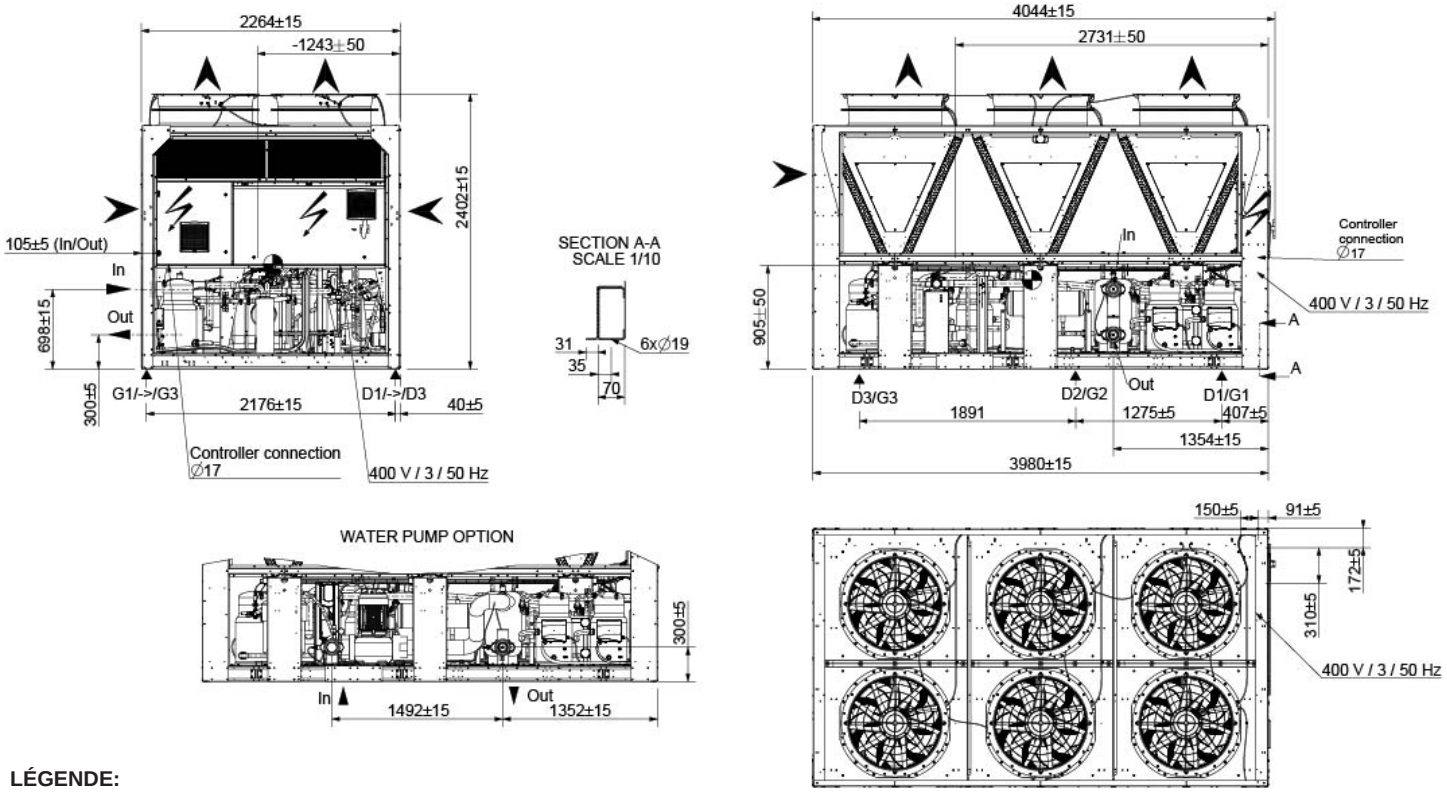
DÉGAGEMENT MINIMUM AUTOUR DE L'UNITÉ

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 3

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GHS 320 / 360 / 370 / 380 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

In:	Entrée d'eau - Unité sans module hydraulique - 4" Victaulic
Out:	Sortie d'eau - 4" Victaulic

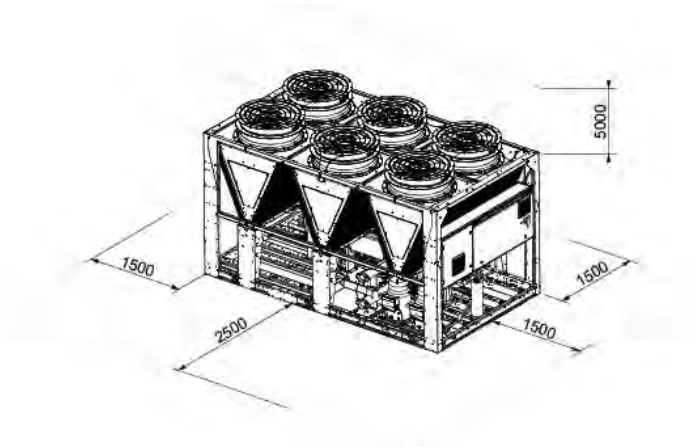
RÉPARTITION DE CHARGE

(kg - Poids en service sans module hydraulique pompe double)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3
GHS 320	295 / 394	406 / 549	583 / 493
GHS 360	300 / 396	407 / 553	589 / 502
GHS 370	302 / 399	410 / 557	593 / 506
GHS 380	305 / 403	414 / 563	599 / 511

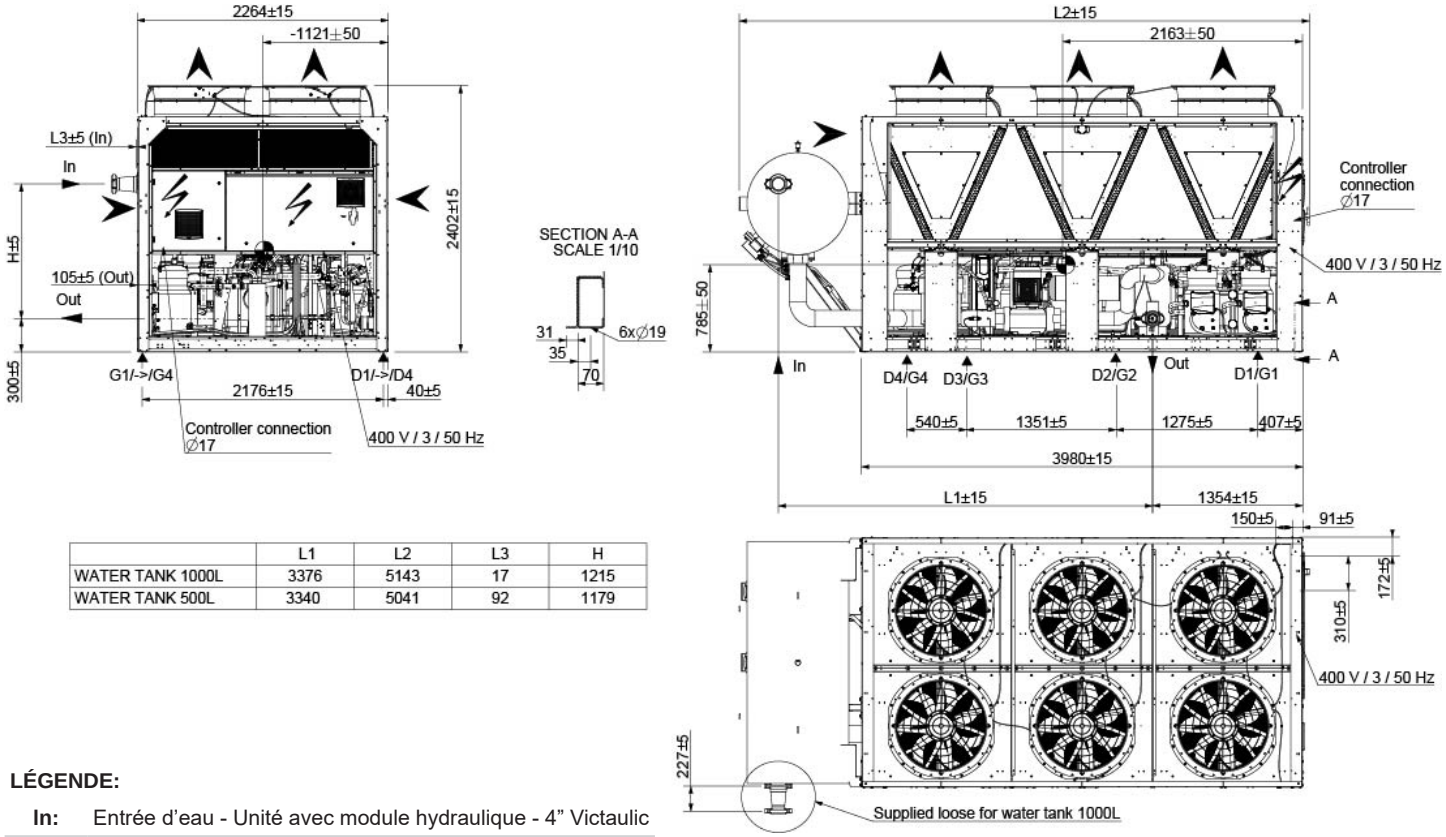
DÉGAGEMENT MINIMUM AUTOUR DE L'UNITÉ

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 3

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GHS 320 / 360 / 370 / 380 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



	L1	L2	L3	H
WATER TANK 1000L	3376	5143	17	1215
WATER TANK 500L	3340	5041	92	1179

LÉGENDE:

In:	Entrée d'eau - Unité avec module hydraulique - 4" Victaulic
Out:	Sortie d'eau - 4" Victaulic

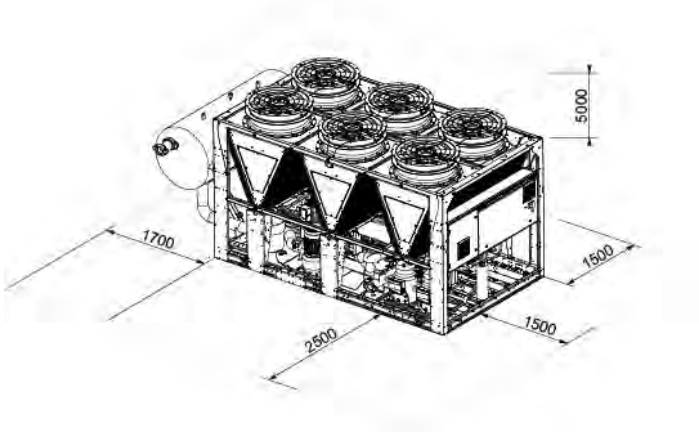
RÉPARTITION DE CHARGE

(kg - Poids en service avec module hydraulique pompe double)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GHS 320	424 / 232	523 / 502	139 / 539	941 / 1037
GHS 360	426 / 232	527 / 505	137 / 544	951 / 1041
GHS 370	428 / 233	529 / 507	137 / 546	956 / 1046
GHS 380	431 / 234	533 / 511	138 / 550	962 / 1053

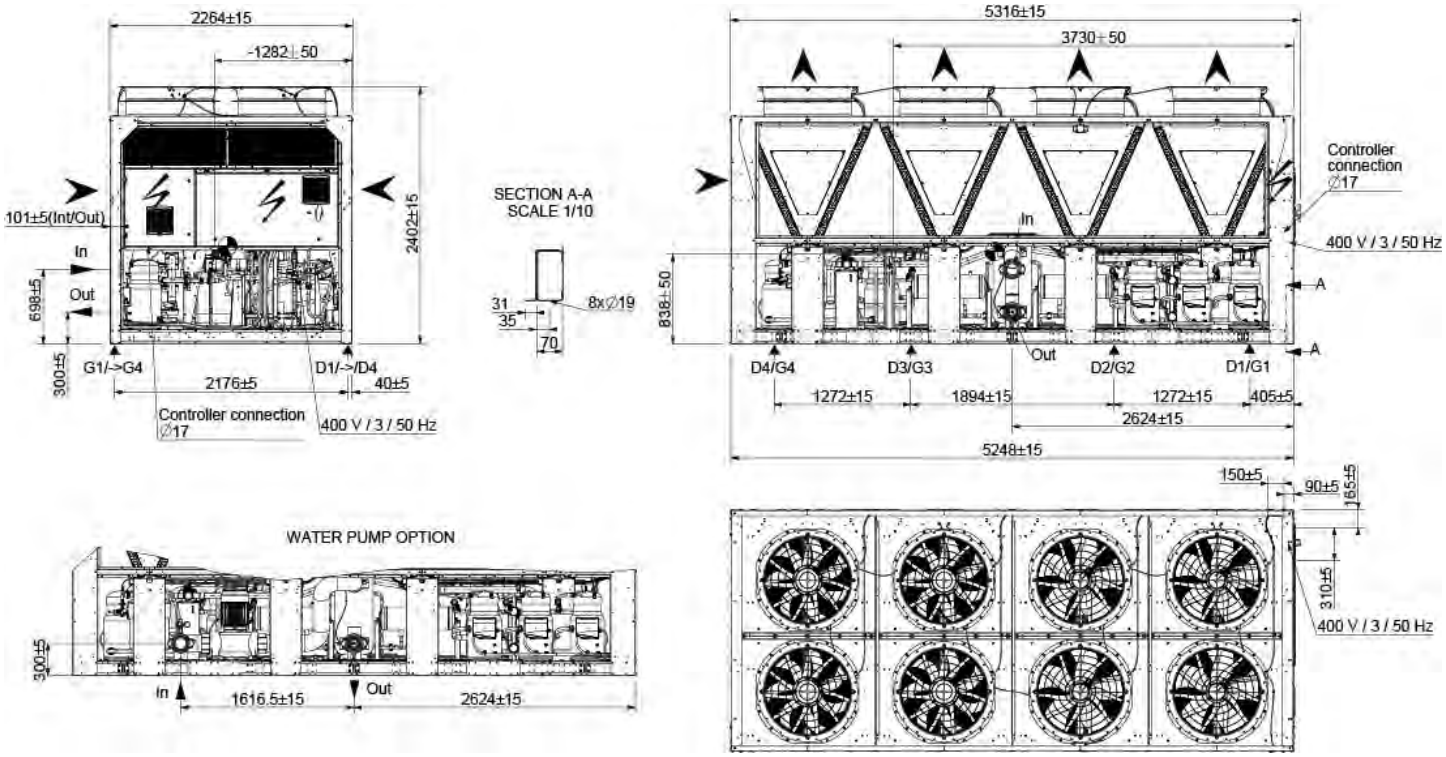
DÉGAGEMENT MINIMUM AUTOUR DE L'UNITÉ

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 3

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GHS 410 / 450 / 500 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

In:	Entrée d'eau - Unité sans module hydraulique - 5" Victaulic
Out:	Sortie d'eau - 5" Victaulic

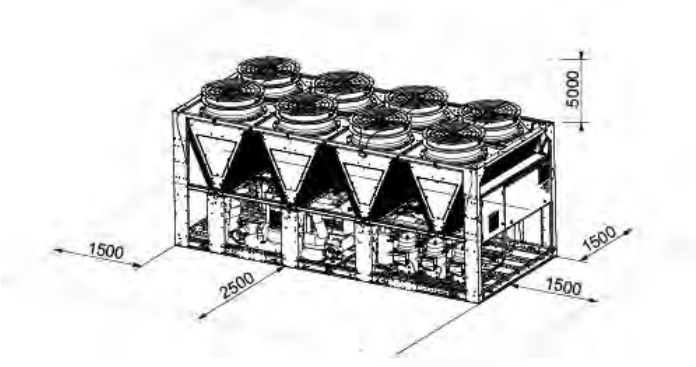
RÉPARTITION DE CHARGE

(kg - Poids en service sans module hydraulique pompe double)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GHS 410	383 / 546	368 / 400	357 / 394	536 / 428
GHS 450	391 / 560	378 / 410	366 / 405	549 / 439
GHS 500	395 / 565	381 / 413	370 / 408	554 / 443

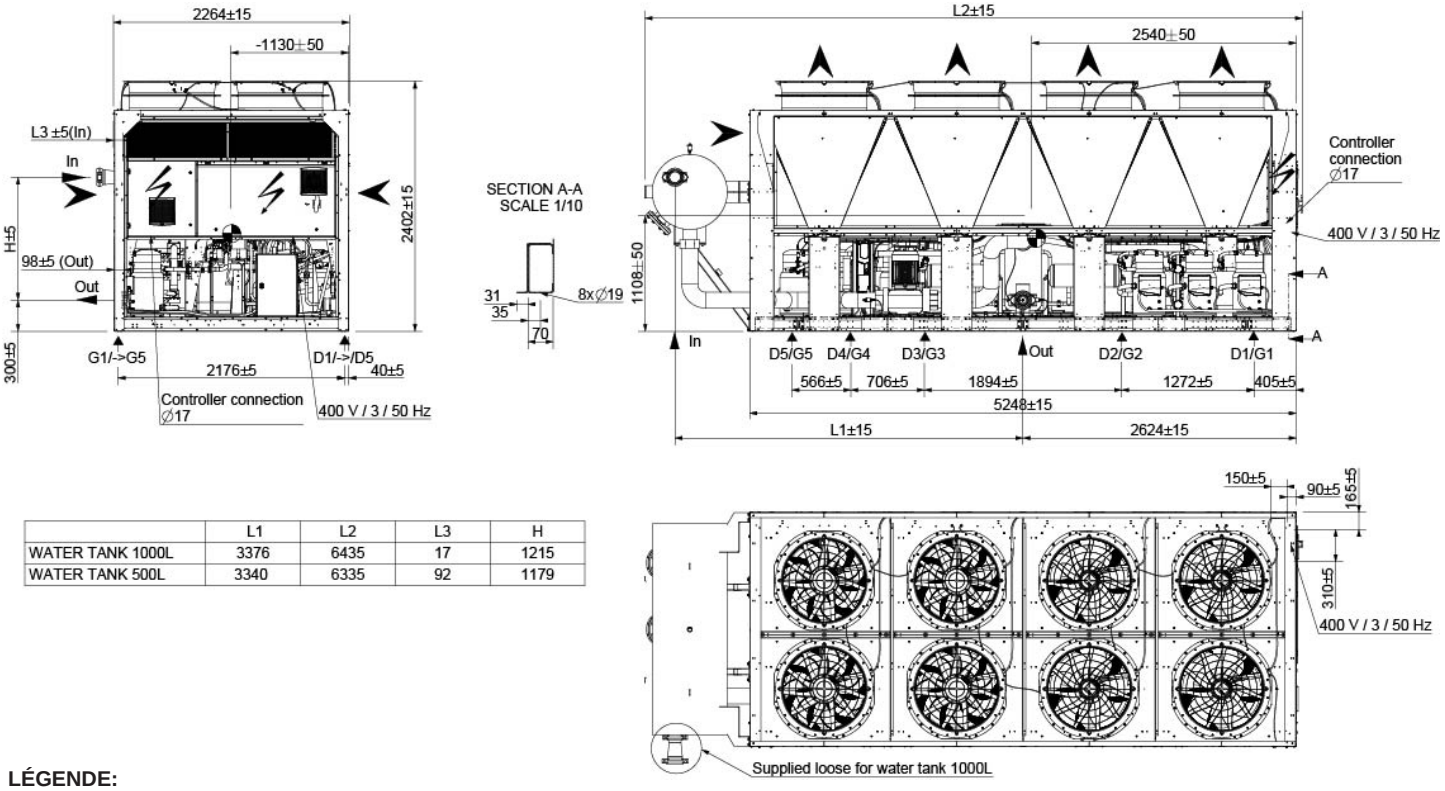
DÉGAGEMENT MINIMUM AUTOUR DE L'UNITÉ

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 3

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GHS 410 / 450 / 500 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



	L1	L2	L3	H
WATER TANK 1000L	3376	6435	17	1215
WATER TANK 500L	3340	6335	92	1179

LÉGENDE:

In:	Entrée d'eau - Unité avec module hydraulique - 5" Victaulic
Out:	Sortie d'eau - 5" Victaulic

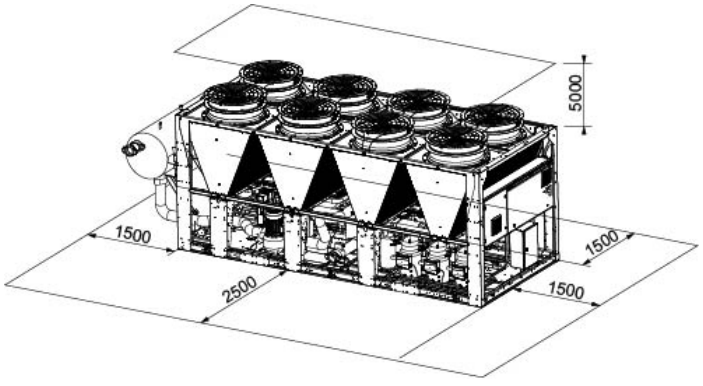
RÉPARTITION DE CHARGE

(kg - Poids en service avec module hydraulique pompe double)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4	G5 / D5
GHS 410	419 / 212	455 / 388	498 / 431	159 / 456	919 / 1091
GHS 450	426 / 217	463 / 395	506 / 438	163 / 465	934 / 1109
GHS 500	430 / 218	467 / 398	510 / 442	164 / 469	942 / 1117

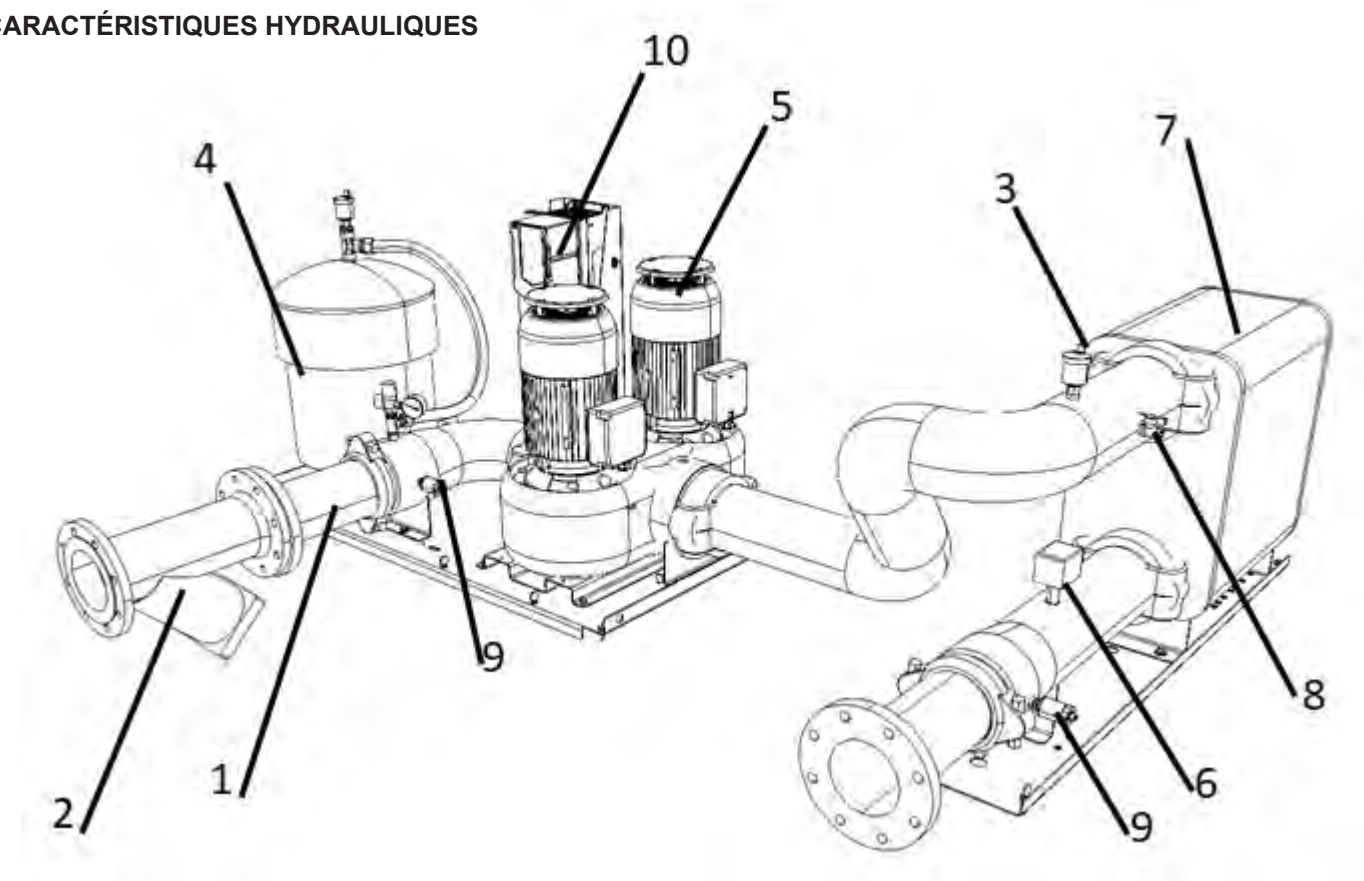
DÉGAGEMENT MINIMUM AUTOUR DE L'UNITÉ

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.

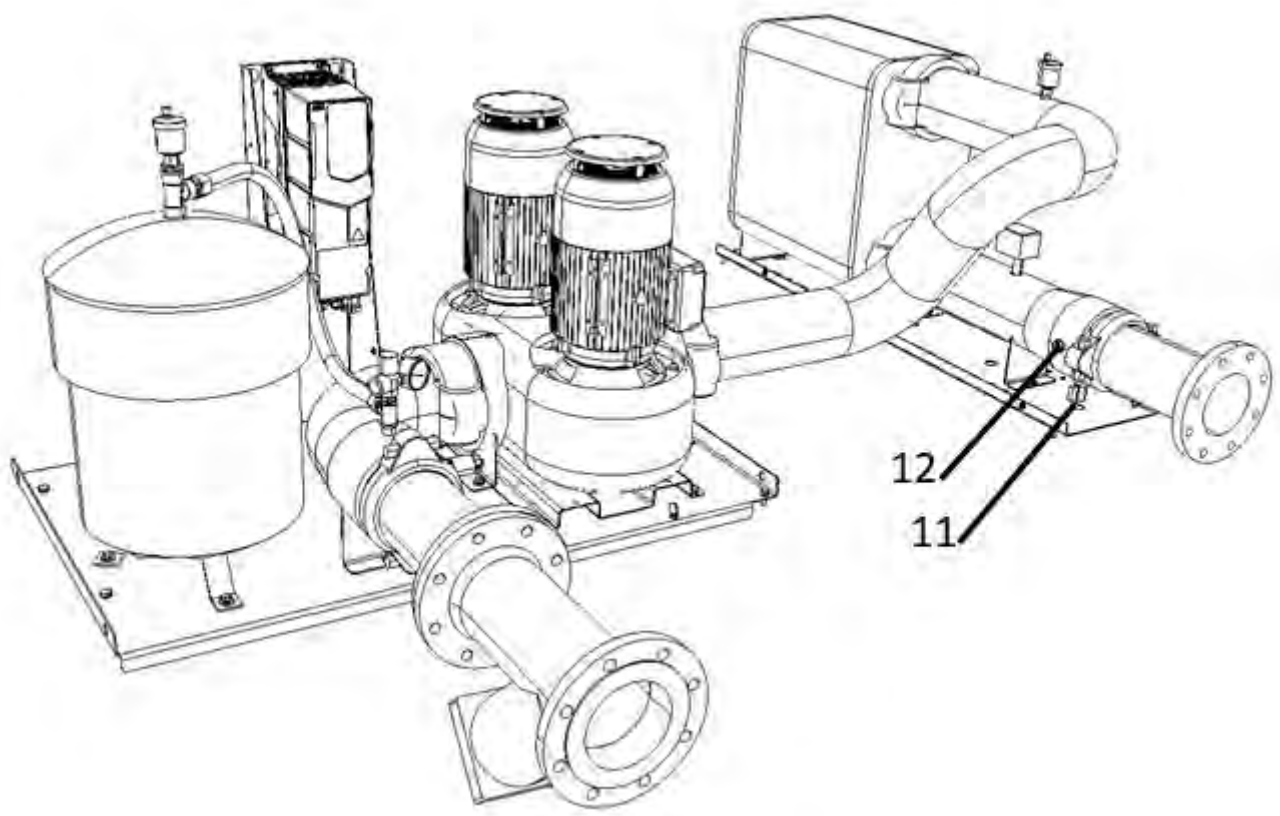


ANNEXE 4

CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES



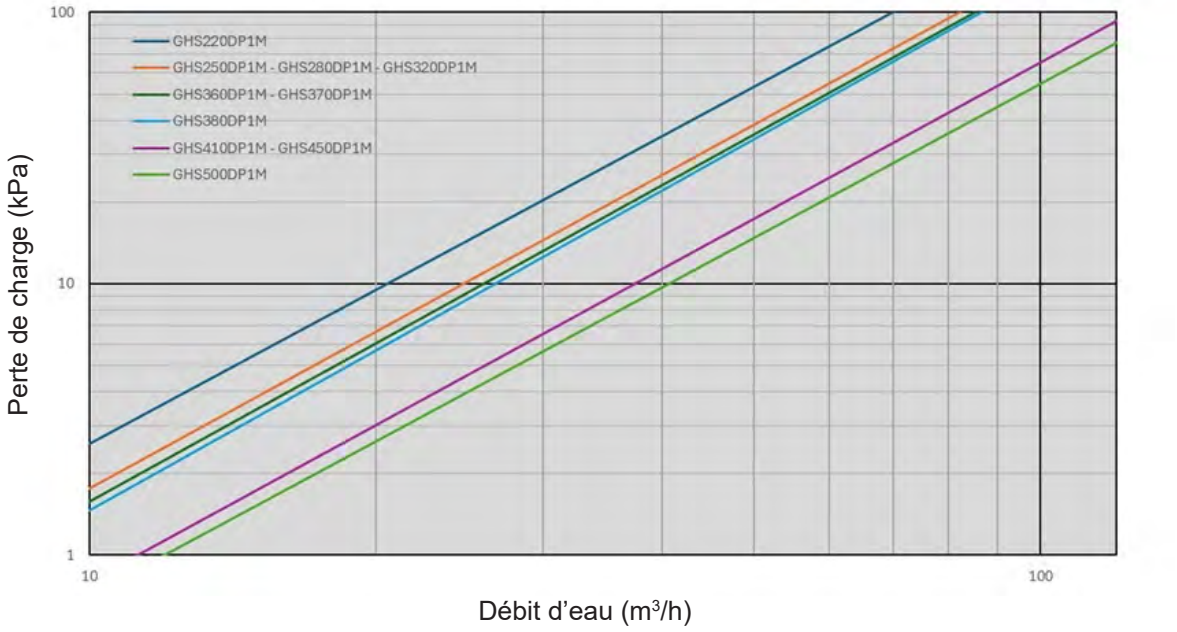
1. Victaulic/adaptateur de bride.
2. Filtre d'entrée (livré non monté).
3. Purgeur d'air automatique.
4. Détendeur, purgeur, soupapes de sécurité et manomètre (en option).
5. Pompe simple ou double, pression basse ou élevée.
6. Contrôleur de débit.
7. Évaporateur en acier inoxydable haute performance.
8. Prises de pression.
9. Prise de pression ou pressostat sur l'eau avec l'option eDrive.
10. Inverter de pompe à eau (en option).
11. Vanne de vidange.
12. Sonde de température.



ANNEXE 5

PERTES DE CHARGE

COURBES ÉVAPORATEUR ET CONDENSEUR - ECOMFORT THERMA POMPE Á CHALEAUR



GHS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
220	0,0337	1,8819
250	0,0211	1,9206
280		
320		
360	0,0182	1,9370
370		
380	0,0162	1,9572
400	0,0098	1,9126
450		
500	0,0092	1,8858

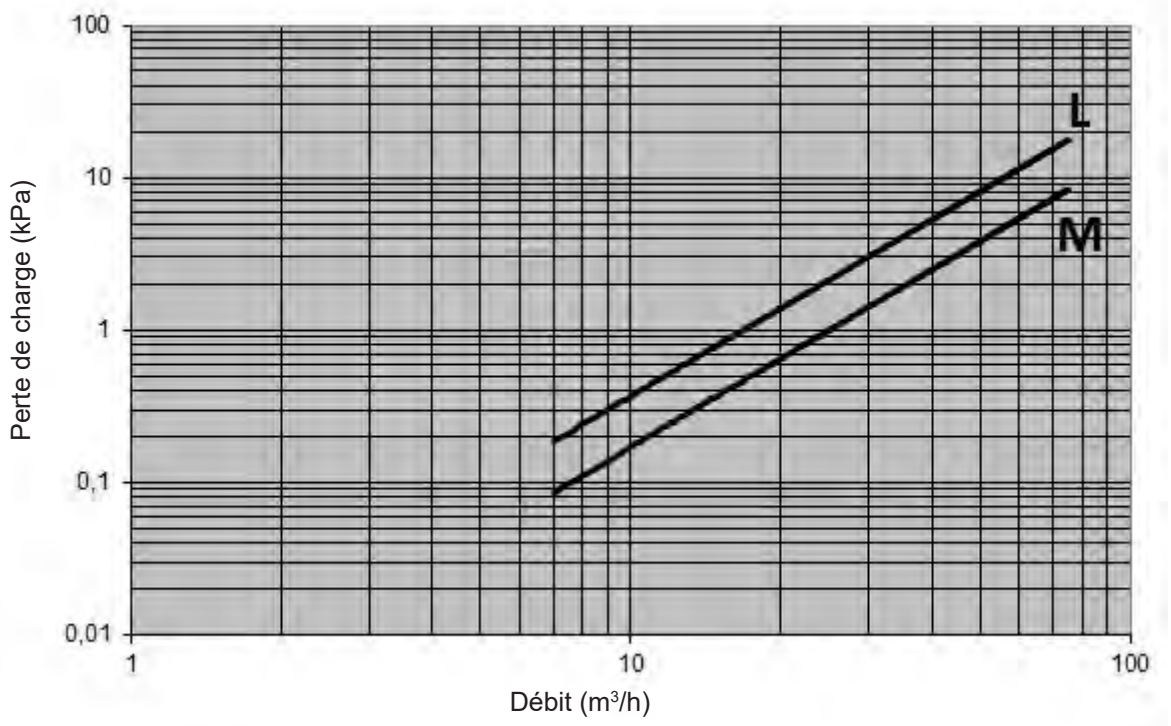
Les pertes de charge sont données uniquement à titre informatif. Une tolérance de +/- 20 kPa doit être prise en compte lors du choix des pompes à eau.

ANNEXE 4

PERTES DE CHARGE

PERTE DE CHARGE FILTRE - ECOMFORT THERMA POMPE Á CHALEAUR

GHS	Courbe
220	L
250	
280	
320	
360	
370	
380	
410	M
450	
500	



Taille du tamis de filtre : 1 mm

GHS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
220	0,0044	1,9207
250		
280		
320		
360		
370		
380		
410	0,002	1,9305
450		
500		

NOTES

CE

Pour respecter ses engagements, REDGE 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.
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.