

MANUEL D'INSTALLATION, MISE EN SERVICE ET MAINTENANCE

R32



GRUPE DE PRODUCTION D'EAU GLACEE A CONDENSATION AIR / POMPE A CHALEUR

eCOMFORT

170 - 450 kW



MIL168F-0722 06-2023



www.lennoxemea.com



LENNOX

UNITÉS AIR/EAU

MANUEL D'INSTALLATION, D'UTILISATION ET DE MAINTENANCE

Réf.: MIL168F-0722 06-2023

Ce manuel s'applique aux modèles de refroidisseurs suivants:
Gamme eComfort GAC 170-400 + GAH 220-450.

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

<p>Notre société est membre du programme de certification Eurovent. Les groupes de production d'eau glacée LENNOX sont tous testés et évalués conformément au programme de certification Eurovent.</p>	
<p>Nos produits sont conformes aux normes européennes.</p>	

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 LENNOX 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 LENNOX.

INTRODUCTION	4
CONFORMITÉ DES RÉGLEMENTATIONS ET DIRECTIVES	5
PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE SECURITE	6 - 7
GARANTIE	8 - 9
AVERTISSEMENT	10 - 11
GAZ INFLAMMABLES	12 - 14
INSTALLATION	
1 Transport - Manutention	15 - 18
2 Levage de l'unité	19 - 21
3 Exigences d'installation	21 - 22
4 Raccordements hydrauliques	23 - 29
5 Conexions électriques	29 - 32
6 Niveaux sonores	33
VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES	
1 Limites	34
2 Vérification des circuits frigorifiques et recommandations	34
3 Vérifications du système hydraulique	34
4 Liste de vérification avant démarrage	34 - 35
5 Configuration maître/esclave (2 unités ou plus)	35
DÉMARRAGE DE L' UNITÉ	
1 Vérifications à faire au démarrage	36
2 Vérifications du débit d'eau	37
3 Fonctions et principaux composants frigorifiques	37
FONCTIONNEMENT	
1 Limites de fonctionnement	38 - 39
2 Fonctionnement de l'unité: Circuit frigorifique	40 - 41
3 Fonctionnement de l'unité: Fonctions électriques et de contrôle	41
4 Regulation par le climatic	41
MAINTENANCE	
1 Plan de maintenance	42 - 45
2 Nettoyage du condenseur	46
3 Compresseurs / Vidange d'huile	46
4 Maintenance corrective	47
5 Mise au rebut de l'appareil	48
6 Soupapes de limitation de pression	48
DUREE DE VIE DE L'ÉQUIPMENT	48

SOMMAIRE

DÉPANNAGE - RÉPARATIONS

1	Liste des problèmes les plus communs	49 - 52
2	Dispositifs de contrôle	53
3	Vérifications régulières à faire: Environnement du refroidisseur	54
4	Inspections recommandées par le fabricant	55

LISTE DE VÉRIFICATION

56-57

ANNEXES

1	Schéma général du circuit frigorifique	58 - 60
2	Plan mécanique général	61 - 72
3	Caractéristiques hydrauliques	73
4	Pertes de charge	74 - 76

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 refroidisseur. Respecter précisément les instructions.

Nous insistons sur l'importance de la formation pour apprendre à manipuler correctement le refroidisseur.

Veillez consulter LENNOX 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 du refroidisseur.



INSTRUCTIONS ESSENTIELLES D'ORDRE GÉNÉRAL

Le présent manuel contient des instructions importantes sur la mise en service du refroidisseur. 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 du chiller.

N'hésitez pas à contacter votre correspondant LENNOX si vous avez besoin d'informations complémentaires concernant ce refroidisseur. Un dossier relatif au matériel commandé pourra être envoyé par courrier séparé.

Ce dossier comprend les éléments suivants :

- **Déclaration CE.**
- **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 nous réservons le droit de modifier la fabrication et/ou la conception de nos refroidisseurs, à tout moment, sans avertissement préalable et sans obligation d'adapter en conséquence les matériels livrés antérieurement.



Toute intervention sur le refroidisseur 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.

L'unité est conçue pour durer au moins 10 ans lorsque les consignes de sécurité et les instructions de maintenance sont respectées à la lettre.

La durée de vie de l'appareil peut être renouvelée si le certificat de requalification périodique est validé par l'expert (organisme agréé ou DREAL pour la France).

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.

Inspections et requalification conformément à la réglementation sur les équipements sous pression doivent respecter les réglementations du lieu où est installée l'unité. Des obligations de mise en service, de suivi en exploitation, de contrôle périodique et de requalification peuvent être rendues obligatoires dans certains pays. Merci de vous y référer lors de l'installation des équipements. En France l'arrêté ministériel du 20/11/2017 (ou anciennement l'arrêté du 15 mars 2000) relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples s'applique. En respectant le CTP de l'USNEF intitulé: "Cahier technique Professionnel pour le Suivi en Service des systèmes frigorifiques sous pression" votre système frigorifique sera en conformité avec l'arrêté ministériel.

Vous devez lire et vous familiariser avec ce manuel d'utilisation avant de figer l'implantation du matériel et la mise en service de l'unité. Veuillez appliquer précisément les instructions. Nous insistons sur l'importance d'une formation pour une manutention correcte de l'unité. Veuillez consulter LENNOX 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 un équipement de Classe B, conforme la directive CEM, pour les environnements résidentiels (sans option de pompe eDrive) et industriels (avec option de pompe eDrive). En environnement industriel, cet appareil peut créer du bruit radioélectrique. Dans ce cas, le propriétaire peut être invité à prendre des mesures appropriées.

Les unités sont conformes aux normes environnementales suivant la Déclaration de Conformité des produits:

Ceci s'applique à toutes machines installées qui présentent un courant nominal $I < 75A$:

- EN 61000-6-2 : immunité pour les environnements industriels.
- EN 61000-6-3 sans option pompe eDrive: Émissions pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère.
- EN 61000-6-4 avec option pompe eDrive: Émissions pour les environnements industriels.
- Le rapport de court-circuit $R_{sce}=33$ est défini dans la norme EN61000-3-12 par rapport aux valeurs d'harmoniques sur le réseau de soufflage. Les appareils conformes aux limites de courant d'harmoniques équivalentes à $R_{sce}=33$ peuvent être branchés à n'importe quel point de raccordement du système principal d'alimentation.
- L'impédance maximale admise du système principal d'alimentation $Z_{max}=0.185\Omega$ est définie par la norme EN 61000-3-11 relative à la variation de tension, la fluctuation et aux mesures de scintillement. La connexion à l'alimentation est une connexion conditionnelle soumise à l'autorisation préalable du fournisseur local d'énergie électrique.

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 sont susceptibles de provoquer une explosion et de pulvériser du liquide réfrigérant et de l'huile.

RÉGLEMENTATION SUR LES GAZ FLUORES:

VEUILLEZ LIRE LA FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DU RÉFRIGÉRANT AVANT TOUTES INTERVENTION OU INSTALLATION DE LA MACHINE.

Les exploitants des équipements frigorifiques 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.**

	<p>Le non-respect d'une de ces obligations constitue une infraction, susceptible d'entraîner des sanctions financières.</p>
	<p>En cas de problème, il est en outre obligatoire de prouver à la compagnie d'assurance et aux administrations 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.</p>

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 ce critère (Cuisine, 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 débrassage 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 bloquant le raccord ouvert coté basse pression.
- Le brasage doit être réalisé par un brasseur qualifié. Le brasage doit être conforme à la norme NF EN1044 (30% d'argent minimum).

Remplacement de composants, d'équipement et de tuyauterie:

- Tout remplacement doit être effectué à l'aide de pièces ayant obtenu l'approbation de LENNOX.
- 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.).

Paramétrage et contrôle:

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

Filtre:

- Sélectionner la classification au feu des filtres conformément à la réglementation en vigueur.

Vitesses préconisées du fluide frigorigène:

- Ligne Liquide: Perte de charge maxi: 1 - 1,5°C. Vitesse maximale: 1 - 1,5 m/s.
- Aspiration: Perte de charge maxi: 1,5 - 2°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontale: 3,5m/s, Vmin verticale: 8m/s.
- Refoulement: Perte de charge maxi: 1°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontale: 3,5m/s, Vmin verticale: 8m/s.

Transport - Manutention:

- Ne jamais soulever le groupe sans les protections des fourches.
- Retirer les fourches de protection avant l'installation.
- Il convient d'installer une rampe de protection si les exigences d'installation de l'unité stipulent qu'il est nécessaire d'atteindre l'interrupteur général. Cette recommandation est valable pour les installations en général, et pour les reprises et les costières en particulier. Elle est également valable pour atteindre les autres pièces de l'unité : filtres, circuit frigorifique, etc.
- Si l'accès à l'installation est difficile, prévoir des rampes de protection. Cette recommandation est valable pour les installations en général, et pour les reprises et les costières en particulier. Elle est également valable pour atteindre les autres pièces de l'unité: filtres, circuit frigorifique, etc.
- Il est recommandé de fixer les costières sur l'unité.
- 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, filtre, circuit de réfrigérant,...).
- 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).
- 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.

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE SECURITE

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:

- Ce travail doit être réalisé uniquement par un personnel compétent en matière de machine frigorifique.
- Ne pas oublier d'ouvrir la vanne d'isolement de la ligne liquide avant de démarrer l'unité.

Compartment ventilateur:

- Avant d'accéder au compartiment ventilateur, couper l'alimentation électrique.

Attention: L'unité fonctionne sous pression. Ne jamais ouvrir les panneaux pendant que l'unité fonctionne. Même après avoir arrêté l'unité, attendre 2 minutes que les ventilateurs soient complètement arrêtés avant d'ouvrir un quelconque panneau.

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, les circuits frigorifiques sont susceptibles de monter en pression au-delà de la pression maximale de service et de libérer du fluide frigorigène et de l'huile. Veuillez en tenir compte dans vos analyses de risques.**

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,
- 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.

En cas de dommage, des réserves précises et motivées doivent être confirmées par lettre recommandée au transporteur dans les 48 heures suivant la livraison (le jour de livraison et les jours fériés ne sont pas compris dans ce délai). Une copie de la lettre doit être adressée à l'agence commerciale LENNOX ou au distributeur afin de les informer. Faute de satisfaire à cette instruction, aucun recours ne sera plus possible envers le 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 (pour les rooftops à condensation à eau),
- De laisser en place les protections des échangeurs thermiques (plaque AQUI-LUX),
- 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.
- La température de stockage doit être respectée selon l'information figurant sur la plaque signalétique.

Il est fortement recommandé de stocker les unités dans un endroit sec et abrité (en particulier pour les unités qui seront installées à l'intérieur).

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 LENNOX ou ont été mises en œuvre sans autorisation écrite préalable de LENNOX.***
- ***Des modifications ont été apportées à l'équipement sans autorisation écrite préalable de LENNOX.***
- ***Des réglages et des protections ont été modifiés sans autorisation écrite préalable de LENNOX.***
- ***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, LENNOX 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 LENNOX 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.
- Quatre revues par an (tous les trois mois) sont contractuellement préconisées, avant le début de chaque saison, pour vérifier le fonctionnement des équipements dans les différents modes de fonctionnement.

MISE AU REBUT DE L'ÉQUIPEMENT:

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

Tous les éléments 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 jeté dans l'environnement.

Les filières de récupération de déchets (ex. eco-organismes, ...) se chargent de collecter, dépolluer et valoriser les DEEE sur l'ensemble du marché européen.

GARANTIE

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. LENNOX 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 groupes de production d'eau glacée, la chaleur est transportée par un fluide frigorigène pressurisé, dont la pression et la température changent. Pour les chillers 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 du refroidisseur. 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 les refroidisseurs 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 unités 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 des rooftops. Toutes opérations sur le circuit frigorifique ou les équipements électriques doivent être effectuées par un personnel habilité.

Il est essentiel de suivre les recommandations non exhaustives suivantes:

- Ne jamais travailler sur une unité qui est encore sous tension. Attendre 15 minutes avant d'intervenir sur la machine après coupure générale (décharge des condensateurs).
- Toute manipulation (ouverture ou fermeture) d'une vanne d'arrêt doit être réalisée par un ingénieur qualifié et habilité. Ces procédures doivent être effectuées lorsque l'unité est hors tension.
- Ne jamais intervenir sur les composants électriques tant que l'alimentation générale de l'unité n'a pas été coupée. Durant les opérations de maintenance sur l'unité, verrouiller le circuit d'alimentation en position ouverte en façade de la machine. En cas d'interruption d'une intervention, vérifier le verrouillage avant de reprendre les travaux.
- **AVERTISSEMENT:** Même si l'unité est à l'arrêt, le circuit d'alimentation demeure sous tension, à moins que l'interrupteur général de l'unité ou du circuit ne soit ouvert. Pour plus de détails, voir le schéma du câblage.
- 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.
- Avant d'ouvrir le circuit frigorifique, vérifier la pression à l'aide des manomètres ou des sondes de pression, et purger le circuit en respectant les directives environnementales en vigueur.
- Ne jamais laisser une unité à l'arrêt avec les vannes fermées sur la tuyauterie liquide : le fluide frigorigène pourrait être piégé, et entraîner une augmentation de la pression.
- Toutes les pièces doivent être entretenues par le personnel responsable, afin d'éviter toute détérioration de l'équipement et tout risque de blessures. Les pannes et les fuites doivent être réparées immédiatement. Le technicien agréé doit avoir l'autorisation de réparer la panne immédiatement. Lors de chaque réparation de l'unité, le fonctionnement des dispositifs de sécurité doit être vérifié à nouveau.
- Veuillez respecter les règlements relatifs à la sécurité et à l'utilisation des machines, tels que les normes EN378, ISO5149, etc. L'utilisation de la norme EN 378-2 vous apporte les règles de l'art en ce qui concerne les exigences essentielles de sécurité des directives machines et DESP.
- Ne pas utiliser d'oxygène pour nettoyer les circuits ou pour pressuriser une machine pour quelque motif que ce soit. L'oxygène réagit violemment au contact de l'huile, de la graisse, et autres substances courantes.
- Ne jamais dépasser les pressions de fonctionnement maximales spécifiées.
- Vérifier les pressions d'épreuve maximales autorisées côtés basse et haute pression en se référant aux instructions du présent manuel ainsi qu'aux pressions indiquées sur la plaque signalétique de l'unité.
- Ne pas utiliser d'air pour les tests d'étanchéité. Utiliser uniquement de l'azote sec.
- Ne pas dessouder ou couper au chalumeau les conduites de réfrigérant ou tout composant du circuit frigorifique tant que l'intégralité du réfrigérant (liquide et sous forme de vapeur) n'a pas été éliminé du refroidisseur. Les traces de vapeur doivent être enlevées à l'aide d'azote sec. Tout fluide frigorigène en contact avec une flamme nue peut s'enflammer et produire des gaz toxiques.
- Ne pas aspirer le réfrigérant.
- Le port des EPI est obligatoire (lunettes, manchettes, gants, masques). Éviter toute projection de réfrigérant sur la peau ou dans les yeux. En cas de contact avec la peau, rincer avec de l'eau et du savon. En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau, et consulter un médecin.

AVERTISSEMENT

Étiquettes d'avertissement

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

Températures élevées	Températures basses	Éléments rotatifs	Éléments coupants
Tension électrique	A2L: légèrement inflammable	Gaz liquéfié non-inflammable (haute pression)	Gaz liquéfié inflammable (haute pression)
Ne pas marcher dessus	Port des EPI (Equipements de protection individuel)	Danger d'incendie: Filtres empoisonnés inflammables	Ne pas sangler
Centre de gravité	Attention interrupteur alimenté par le bas	Certification EUROVENT	
Protection par filtre à eau obligatoire	Protection par filtre à tamis obligatoire		
Bon à expédier	Information à lire	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:

Pour les unités couvertes par 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 :2016 § 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 chaîne 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. En cas de présence d'une soupape, les émissions de réfrigérant par les soupapes de sécurité doivent être dirigées vers l'extérieur, vers un endroit exempt de sources d'inflammation, de prise d'air neuf et de présence humaine. La soupape devra être dimensionnée et raccordée conformément à l'EN 13136 +A1: 2018.
9. Lors de toutes interventions, se conformer à toutes les réglementations et normes de sécurité en vigueur (ex : EN 378-2:2016), 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 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 sécurité plus importantes que des gaz classés A1. Cette section résume la norme et fournit les recommandations spécifiques Lennox. 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.

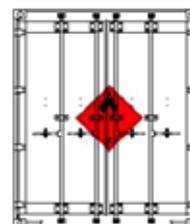
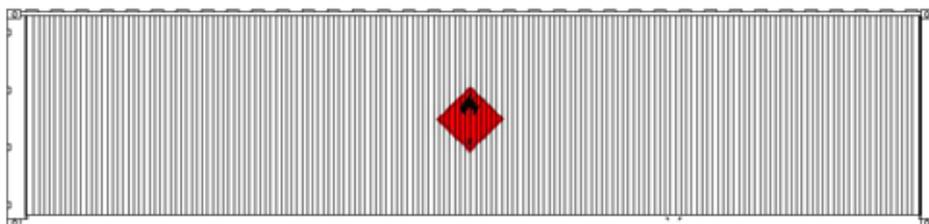
TRANSPORT D'UNE UNITE A GAZ INFLAMMABLES:



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 Lennox.

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:

Veillez 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.

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. Bien entendu, tous les travaux doivent être menés à bien dans les règles de l'art.

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 chaîne de sécurité, veuillez entretenir le système de détection et la chaîne d'asservissement associée selon à la réglementation.

ZONE DE SECURITE:

Nos produits (machines types Rooftops, chillers) 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.

Veillez entretenir le système de détection et la chaîne 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.

Il convient à l'utilisateur final de mettre à jour le DUER (Document Unique d'Evaluation 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 (distance de proximité ≤ à 2m):

- La présence, même temporaire, de sources d'inflammabilité est interdite (électriques ou sources de chaleur),
- Il est interdit d'installer des bouches d'air neufs du bâtiment ou d'extractions.

Pour les unités gainables / gainées, veiller à ne pas installer des sources d'inflammabilités dans les gaines ou à proximité comme définies par la norme (électriques et chaleur par exemple).

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, veuillez 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.
- Utilisez 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 débrassage des pièces du circuit réfrigérant.
- Tirer au vide avec un équipement compatible aux fluides A2L et refaire une charge avec de l'azote sec pour permettre au fluide dissout 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, lorsque l'unité est prête à être installée ou réinstallée, et avant de la mettre en service, elle doit être inspectée afin de vérifier l'absence de dommages. 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 avec sa charge en fluide frigorigène de fonctionnement, vérifier qu'il n'y a eu aucune fuite (utiliser un détecteur électronique).
- Le matériel reçu est conforme à celui commandé et mentionné sur le bordereau du transporteur.

En cas de dommage, des réserves précises et motivées doivent être confirmées par lettre recommandée au transporteur dans les 48 heures suivant la livraison (le jour de livraison et les jours fériés ne sont pas compris dans ce délai).

Une copie de la lettre doit être adressée à LENNOX 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.

LENNOX 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

		LGL FRANCE (1) S.A.S ZI Les Meurières 69780 Mions France					
Unit type: (7)		Serial Nr : (8)					
	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)			
Elec Supply	(10)	(11)	(12)	Nominal	Starting		
Elec Aux.	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		
			Min (a)	Max (b)			
			LP (c)	HP (d)	LP (c)		
Pressure (PS) (bar)					(18)		
Temperature (TS) (°C)					(19)		
Storage Temperature (°C)					(20)		
LP : Low Pressure side / HP : High Pressure side							
Nominal Capacity (kW)		Ref Charge (kg)/ Tonne of CO₂ equivalent (t_e CO₂)				Dates	
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
(21)	(22)	(23)	(24)	/	/	(25)	(26)
Fluid		(27)				Weight (kg) +/-5%	
Fluid Group		(28)				(29)	
This product is used for Air Conditioning. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol. Hermetically sealed.							
(30)							

La plaque signalétique indique:

- (1) Adresse.
- (2) Marquage réglementaire.
- (3) Numéro d'identification de l'organisme notifié seulement si le produit est soumis à la directive des équipements sous pression (2014/68/UE - PESR 2016 - Appareil à gaz : 2016/426/UE - GAR 2016/426).
- (4) Pictogramme «À lire».
- (5) Marquage réglementaire.
- (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 CO₂ 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 (GWP).
- (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. Fermé hermétiquement".

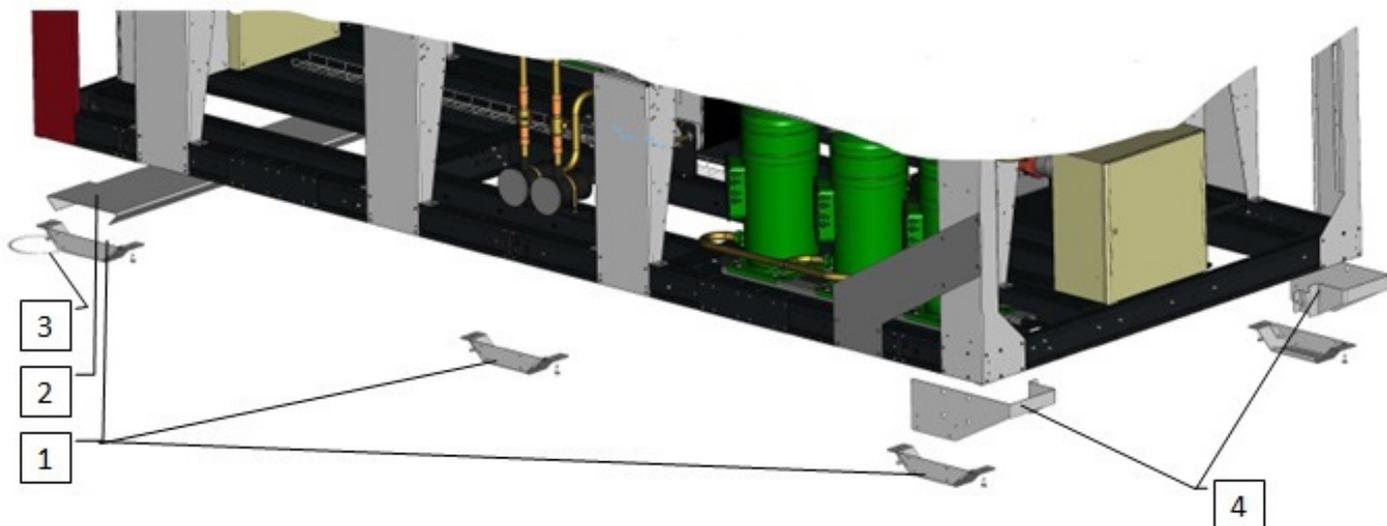
INSTALLATION

1.2.- Kit de chargement dans un container

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



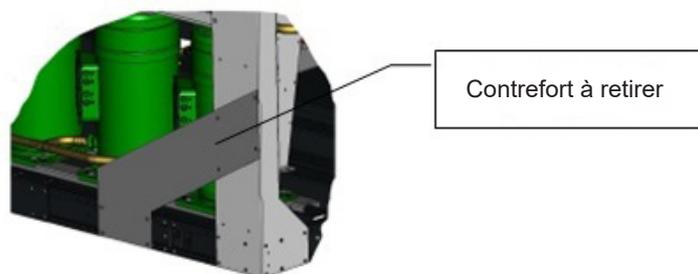
Toutes ces pièces doivent être retirées avant de placer l'unité sur son lieu définitif.



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. L'ouverture du container peut présenter des risques.

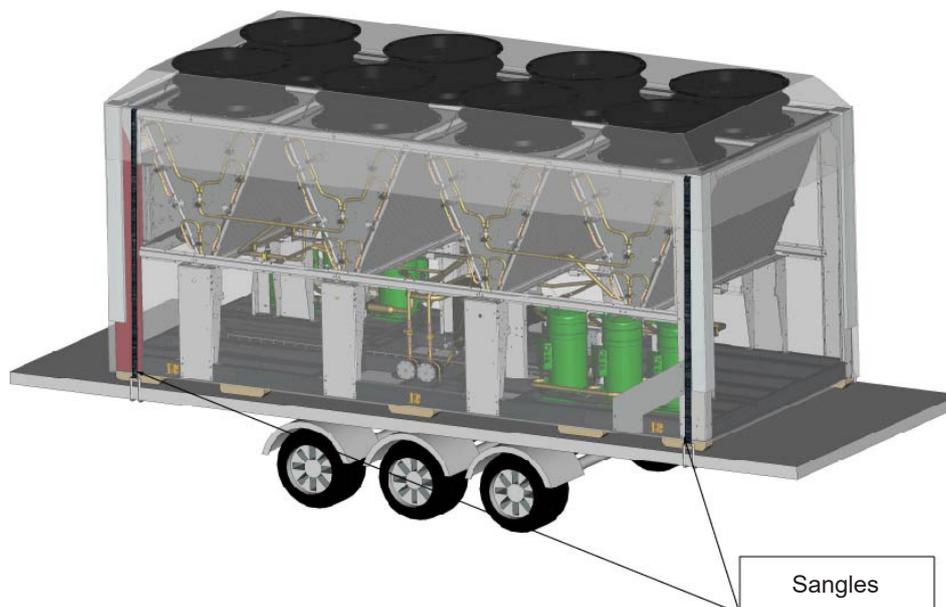
1.3.- Transport

Sur certaines unités, nous avons ajouté un contrefort dans l'angle inférieur, afin de sécuriser les phases de levage. Ces pièces doivent être retirées une fois que l'unité a été installée sur son lieu définitif.



INSTALLATION

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



1.4.- 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.

INSTALLATION

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 réglementations.
- 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.

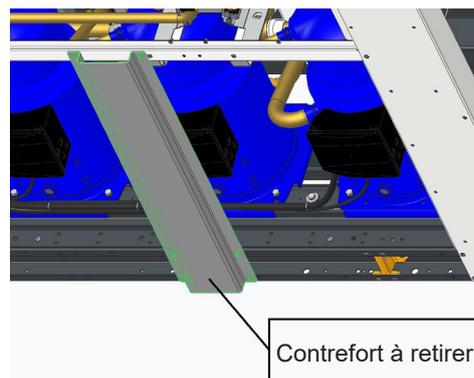
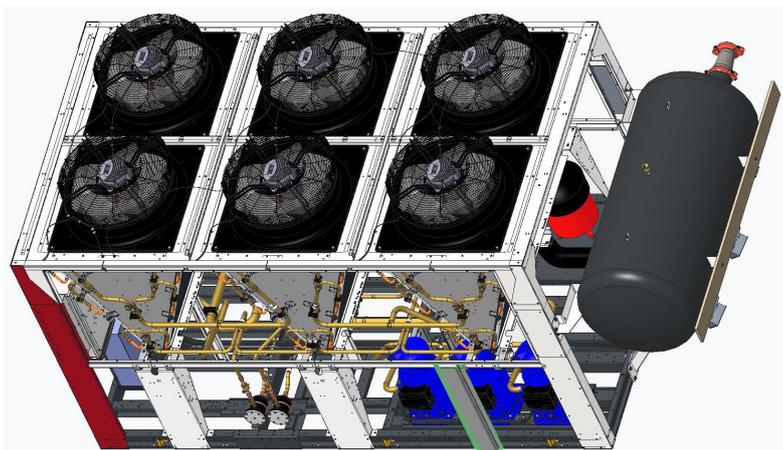
L'unité doit être transportée à l'horizontale. Toute autre position peut provoquer de graves dégâts sur la machine.

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 un 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.

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.

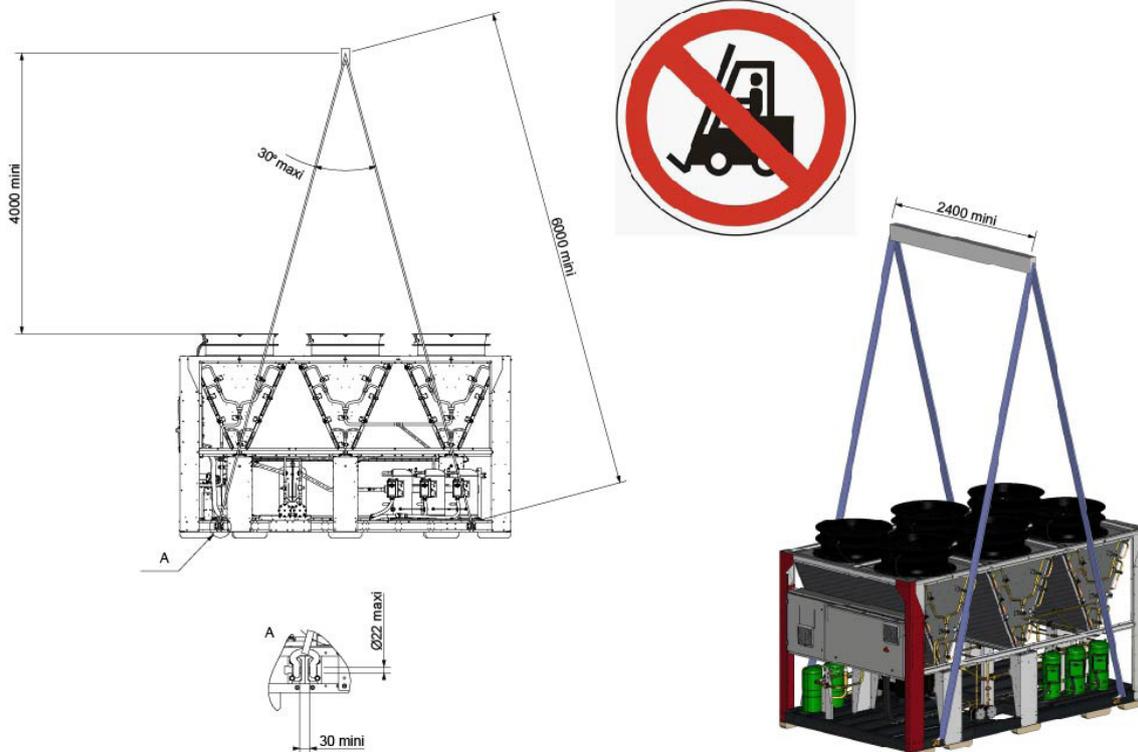


INSTALLATION

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.

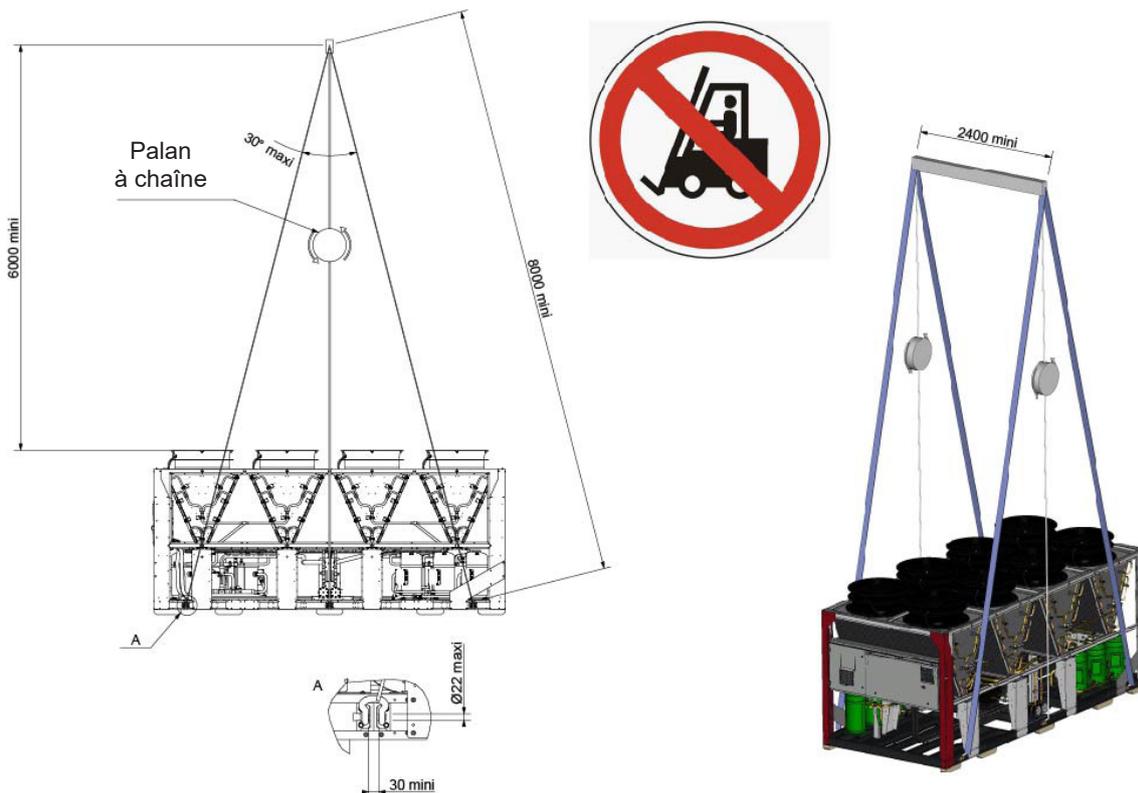
DESSIN DE LEVAGE AVEC GRUE (F-G-BOX): 2 Points de Levage.

- Unités GAC 170 / 200 / 230 / 270 / 300.
- Unités GAH 220 / 250 / 280 / 300 / 350.



DESSIN DE LEVAGE AVEC GRUE (H-BOX + G-BOX AVEC RÉSERVOIR D'EAU): 3 Points de Levage.

- Unités GAC 330 / 370 / 400.
- Unités GAH 370 / 400 / 450.
- Units GAC 270 / 300 + Réservoir d'Eau.
- Units GAH 280 / 300 / 350 + Réservoir d'Eau.



INSTALLATION

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

Les précautions d'installation suivantes sont importantes pour la pose du refroidisseur:

- Les refroidisseurs équipés de ventilateurs hélicoïdaux tels que l'eComfort sont conçus pour être installés en extérieur. Veuillez consulter LENNOX avant de procéder à tout autre type d'installation.
- Installez les refroidisseurs à condensation par air le plus possible à l'abri du vent (installez des pare-vent là où le vent peut souffler à plus de 2,2 m/s).
- 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.
- 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.



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 LENNOX.

- 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.
- Il est essentiel que les unités soient installées avec un dégagement suffisant autour d'elles, afin de faciliter l'accès à tous les composants pour l'entretien et la maintenance. Sur les groupes de production d'eau glacée air/eau, 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 LENNOX.

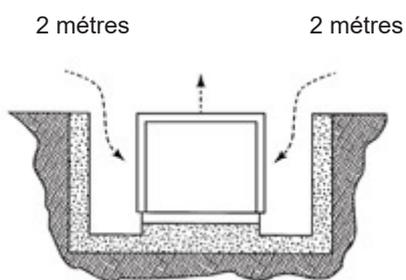
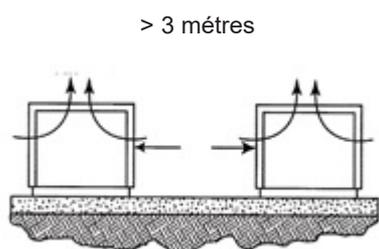
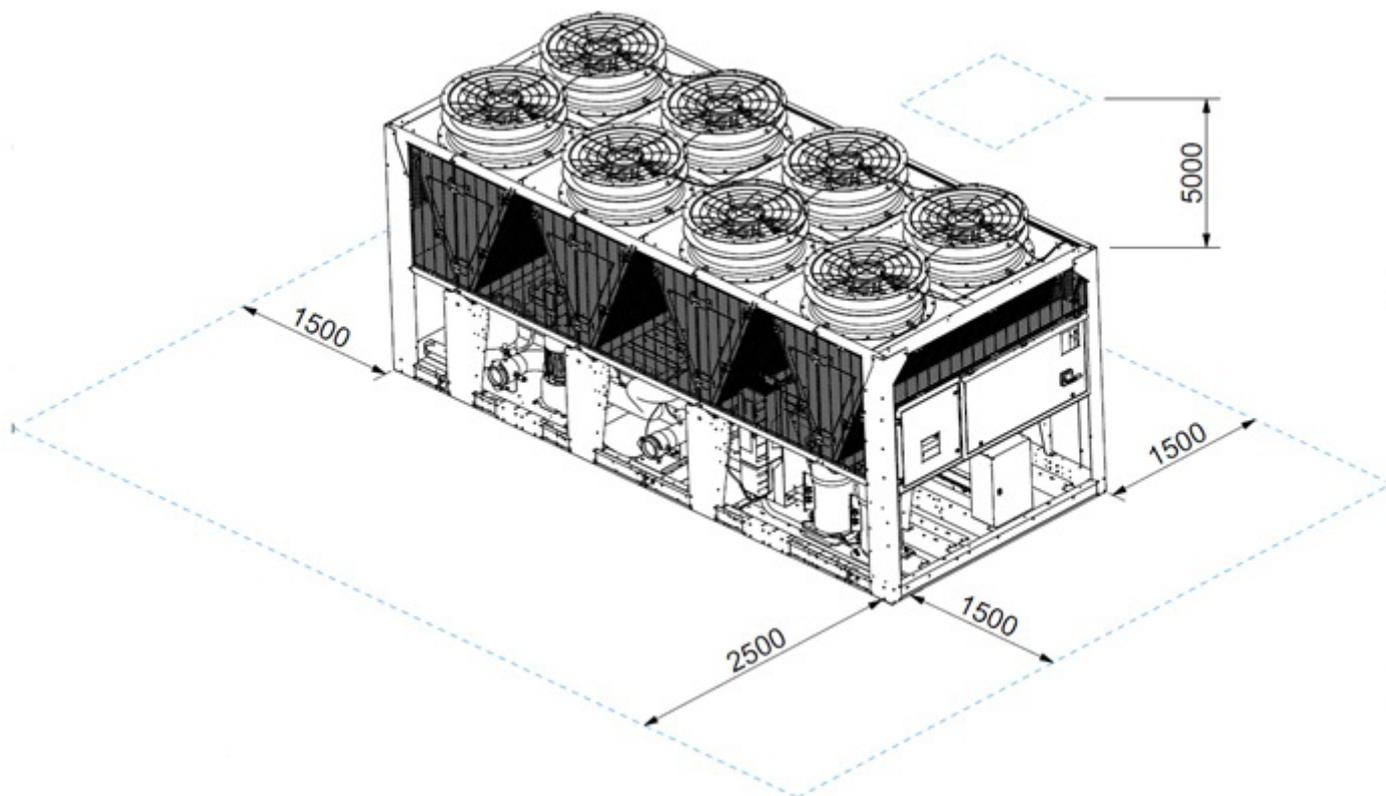


Il est important que les unités soient de niveau. Si l'unité n'est pas installée correctement, la garantie sera annulée.

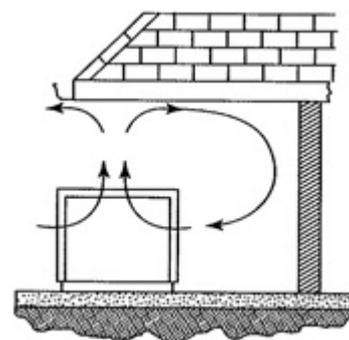
INSTALLATION

3.1.- Achémas de dégagement

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.



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.

INSTALLATION

4.- RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

4.1.- Raccordements eau - 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 important de suivre les recommandations ci-dessous:

- 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 tuyauteries d'eau extérieures sont situées dans une zone où la température est susceptible de descendre en dessous de 0°C, les isoler en ajoutant une résistance électrique antigel. En option, les tuyauteries internes de l'unité peuvent être protégées.
- 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 FRIGORIGÈNES DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉS UNIQUEMENT PAR DES TECHNICIENS QUALIFIÉS À 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 FRIGORIGÈNE.



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.

INSTALLATION

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, événements, 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 fabricant 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 NH_4^+ 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 SO_4^{2-} peuvent provoquer des perforations par corrosion. < 30 mg/l.
- Pas d'ions fluorure (< 0.1 mg/l).
- Pas d'ions de Fe^{2+} et de Fe^{3+} 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 dissout : 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.

INSTALLATION

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 LENNOX.

Si la température extérieure dans la zone dans laquelle doit être installée l'unité eComfort 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 +5°C (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.

Température extérieure minimale ou température de sortie d'eau	% d'éthylène glycol	Perte de charge	Débit d'eau	Puissance absorbée	Puissances	
					Refroidissem	Chauffage
+5°C -> 0°C	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
0°C -> -5°C	20%	1,10	1,05	0,996	0,985	0,993
-5°C -> -10°C	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,990
-10°C -> -15°C	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.

INSTALLATION

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:

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

V_t → Volume en eau minimum de l'installation.

Q → Puissance frigorifique du refroidisseur en kW.

T_{min} → Durée de fonctionnement minimale (180s).

W_d → Densité de l'eau (1000 kg/m³).

C_p → Puissance calorifique de l'eau (4,18 kJ/kg.°C).

N → Volume minimal.

D_t → Écart de température maximal acceptable.

Taille GAC	Puissance frigorifique nominale	Volume minimal	Volume d'eau minimal de l'installation		
	kW		%	Écart de température máx. de 6°C	Écart de température máx. de 4°C
Compresseur standard					
170	178	25%	319	478	957
200	200	25%	359	538	1076
230	213	17%	260	390	780
270	265	20%	379	569	1138
300	298	20%	428	642	1284
330	332	17%	405	607	1215
370	368	17%	448	672	1345
400	402	17%	490	735	1470
Compresseur à vitesse variable					
170	186	17%	227	340	680
200	205	15%	220	331	661
230	225	14%	226	339	677
270	278	11%	219	328	657
300	309	10%	221	332	664
330	347	14%	348	522	1043
370	375	16%	430	645	1291
400	405	14%	407	610	1220

INSTALLATION

Taille GAH	Puissance frigorigène nominale	Puissance calorifique nominale	Volume minimal	Volume d'eau minimal de l'installation		
	kW	kW	%	Écart de température máx. de 6°C	Écart de température máx. de 4°C	Écart de température máx. de 2°C
Compresseur standard						
220	212	211	21%	319	478	957
250	249	243	25%	446	669	1338
280	274	270	23%	452	678	1356
300	304	299	20%	435	653	1306
350	342	342	18%	441	662	1324
370	366	350	17%	446	669	1338
400	405	392	15%	435	653	1305
450	441	434	17%	537	806	1612

4.6.- Gamme eComfort 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	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
GAC170-200-230 GAC270-300 GAC330-370-400 GAH220-250 GAH280-300-350 GAH370-400-450	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 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. Il incombe à l'installateur d'ajuster la pression avant de remplir le système hydraulique.

4.7.- Option désurchauffeur



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

L'objectif du désurchauffeur est de récupérer la chaleur à haute température des gaz refoulés par le compresseur à l'aide d'un échangeur thermique sans condensation. Ce point est important, étant donné qu'aucun réservoir de fluide frigorigène destiné à compenser la différence de volume entre les phases gazeuse et liquide n'est nécessaire. C'est pourquoi, afin d'empêcher toute condensation dans les échangeurs thermiques, nous recommandons d'installer un dispositif de réglage de la température de sortie d'eau des désurchauffeurs. La puissance de récupération de chaleur dépend des conditions de fonctionnement (la température de refoulement du compresseur provient du rapport HP/BP), du nombre de compresseurs qui fonctionnent, du débit d'eau, et de la température d'entrée d'eau.

INSTALLATION

La récupération de chaleur ne peut s'appliquer que lorsque l'unité fonctionne, en mode refroidissement ou en mode chauffage. Dans tous les cas, si aucune charge n'est présente côté refroidissement, l'unité ne pourra pas générer de chaleur. La puissance calorifique sera toujours conforme à la puissance frigorifique et à la puissance absorbée de l'unité.

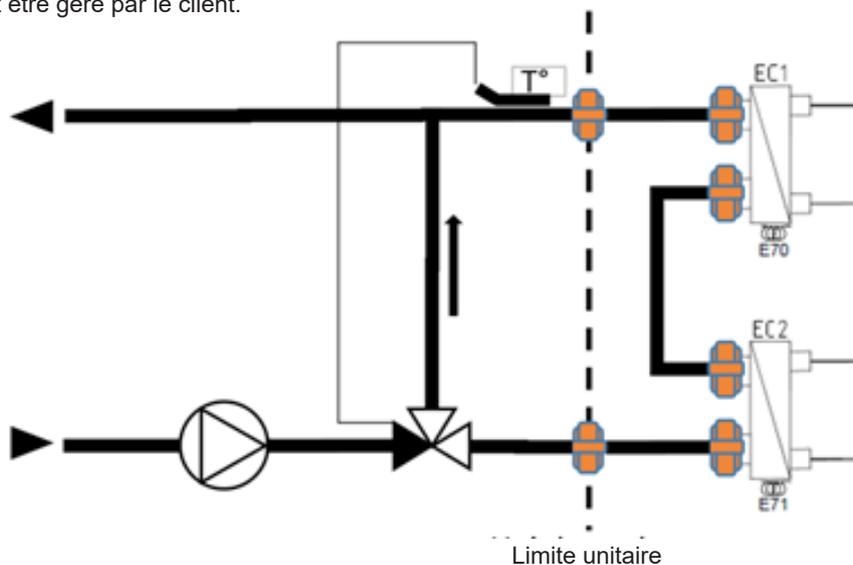
Le réglage recommandé sur le schéma ci-contre est effectué à l'aide d'une vanne 3 voies qui règle la température de sortie d'eau du désurchauffeur (DWOT).

Pour un point de consigne déterminé, cette vanne fonctionne comme suit :

- Si la DWOT > point de consigne, un débit nominal est appliqué dans le désurchauffeur.
- Si la DWOT = point de consigne, la vanne règle le débit dans le désurchauffeur afin de le maintenir.
- Si la DWOT < point de consigne, un débit minimal inférieur à environ 1/5ème du débit nominal est appliqué.

Une meilleure régulation peut être réalisée en utilisant une pompe actionnée par variateur qui règle le débit et maintient ainsi la DWOT souhaitée.

L'ensemble du réglage doit être géré par le client.



GAC AVEC OPTION DÉSURCHAUFFEUR		GAC170	GAC200	GAC230	GAC270	GAC300	GAC330	GAC370	GAC400
Puissance frigorifique (à 12/7°C avec température ambiante de 35°C)	kW	178	200.2	213.5	264.6	298.4	332.2	367.8	40.2.2
Récupération de chaleur (à 50/60°C)	kW	43.5	54.8	59.9	64.5	83.3	80.9	89.8	111.6
Débit d'eau	m³/h	3.76	4.72	5.17	5.56	7.19	6.98	7.74	9.63
Perte de charge de l'échangeur	kPa	11.5	17.8	21.2	17.8	28.9	17.9	21.9	33
Volume d'eau	dm³	4.2			5.25		6.3		
Diamètres de raccordement		2" 1/2							

Remarques:

- GAC units: Il y a 2 désurchauffeurs en série, si bien que le débit par désurchauffeur est égal au débit total du tableau.
- GAH units: Il n'y a pas d'option désurchauffeur.

INSTALLATION

4.8.- 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. 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 relié au panneau de contrôle de l'unité LENNOX.

CONTRÔLEUR DE DÉBIT À PALETTE

Un contrôleur de débit à palette est disponible en série sur les unités eComfort.

4.9.- 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 refroidisseurs 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 réglementations. 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 LENNOX. 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 entraîner 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 LENNOX 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

Câbles recommandés

Le choix de la taille des câbles d'alimentation relève de la responsabilité de l'installateur. Cette opération doit être effectuée conformément aux valeurs électriques de chaque unité (indiquées au moment de la commande, sur la plaque signalétique, et sur le schéma électrique), et au règlement de chaque site.

Le tableau ci-dessous est donné à titre indicatif et n'engage en aucun cas la responsabilité de LENNOX.

Une fois la sélection terminée, l'installateur doit procéder à des adaptations si nécessaire.

Les branchements sur l'interrupteur principal de l'unité doivent être réalisés à l'aide de cosses ou de barres. En cas d'utilisation de fils en aluminium, le client doit utiliser des cosses bimétalliques.

Le tableau ci-dessous indique les dimensions des points de fixation sur l'interrupteur principal, avec le diamètre des orifices et la distance par rapport au centre.

Le schéma ci-dessous indique le nombre et la section des câbles d'alimentation du client pour chaque machine.

Des calculs ont été effectués en utilisant le courant maximal possible sur chaque unité (voir tableau des caractéristiques électriques).

Pour cette étude, les cas suivants, selon la norme IEC 60364 Tableau 52C, ont été utilisés :

- N°17: Lignes aériennes suspendues.
- N°61: Gaine enfouie avec coefficient de transfert de terrain de 20°C.

L'étude a pris en compte des câbles avec une isolation en PVC ou en XLPE, et une âme en cuivre ou en aluminium à une température maximale de 55°C.

La longueur de câble mentionnée limite la chute de tension à <5%.



Avant de brancher les câbles d'alimentation électrique (L1 - L2 - L3), il est impératif de vérifier l'ordre des 3 phases avant de procéder au raccordement à l'interrupteur 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 pris en compte sont donnés pour une machine équipée d'un kit hydraulique qui fonctionne à un courant maximal.

GAC	I nominal pour une unité basique avec une seule pompe à eau HP	temp.: 55°C		temp.: 20°C		temp.: 55°C		temp.: 20°C	
		1 câble par phase HO7RNF-F TITANEX PREMIUM CUIVRE	4G50	4G35	2x16mm ²	2x25mm ²	1 câble par phase U-1000 AR2V-XLPE ALUMINIUM	4G70	4G70
170	132,45 A	4G50	4G35	2x16mm ²	2x25mm ²	4G70	4G70	2x25mm ²	2x35mm ²
200	155,85 A	4G70	4G50	2x25mm ²	2x25mm ²	4G95	4G70	2x35mm ²	2x35mm ²
230	164,85 A	4G70	4G50	2x25mm ²	2x25mm ²	4G95	4G95	2x35mm ²	2x50mm ²
270	214,65 A	4G95	4G95	2x35mm ²	2x50mm ²	4G150	4G120	2x70mm ²	2x70mm ²
300	234,75 A	4G120	4G95	2x50mm ²	2x50mm ²	4G150	4G150	2x70mm ²	2x95mm ²
330	269,85 A	4G120	4G120	2x50mm ²	2x70mm ²	4G185	4G185	2x70mm ²	2x95mm ²
370	289,95 A	4G150	4G150	2x70mm ²	2x70mm ²	4G240	4G240	2x95mm ²	2x120mm ²
400	312,05 A	N/A	4G150	2x70mm ²	2x95mm ²	4G240	4G240	2x95mm ²	2x120mm ²

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).

INSTALLATION

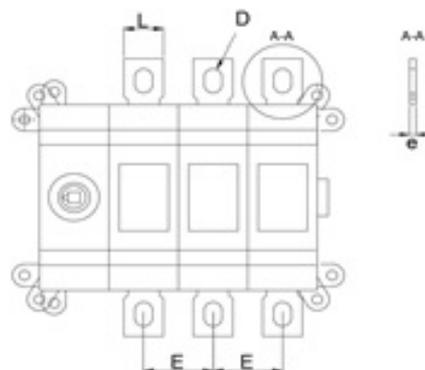
GAH	I nominal pour une unité basique avec une seule pompe à eau HP	temp.: 55°C		temp.: 20°C		temp.: 55°C		temp.: 20°C	
		1 câble par phase HO7RNF-F TITANEX PREMIUM CUIVRE	1 câble par phase HO7RNF-F TITANEX PREMIUM CUIVRE	2 câbles par phase COBRE PREMIUM HO7RNF-F TITANEX	2 câbles par phase COBRE PREMIUM HO7RNF-F TITANEX	1 câble par phase U-100 AR2V-XLPE ALUMINIUM	1 câble par phase U-100 AR2V-XLPE ALUMINIUM	2 câbles par phase U-100 AR2V-XLPE ALUMINIUM	2 câbles par phase U-100 AR2V-XLPE ALUMINIUM
220	174,51 A	4G70	4G70	2x25mm ²	2x35mm ²	4G95	4G95	2x50mm ²	2x50mm ²
250	187,09 A	4G70	4G70	2x25mm ²	2x35mm ²	4G120	4G95	2x50mm ²	2x50mm ²
280	204,34 A	4G95	4G70	2x35mm ²	2x50mm ²	4G120	4G120	2x50mm ²	2x70mm ²
300	227,25 A	4G95	4G95	2x35mm ²	2x50mm ²	4G150	4G150	2x70mm ²	2x70mm ²
350	263,27 A	4G120	4G120	2x50mm ²	2x70mm ²	4G185	4G185	2x70mm ²	2x95mm ²
370	271,01 A	4G150	4G120	2x50mm ²	2x70mm ²	4G185	4G185	2x70mm ²	2x95mm ²
400	303,43 A	4G150	4G150	2x70mm ²	2x95mm ²	4G240	4G240	2x95mm ²	2x120mm ²
450	335,85 A	N/A	N/A	2x70mm ²	2x95mm ²	N/A	N/A	2x120mm ²	2x150mm ²

Conformément à la norme CEI 60364 tableau 52C - Sur la base du logiciel EASYCAL de Nexans:

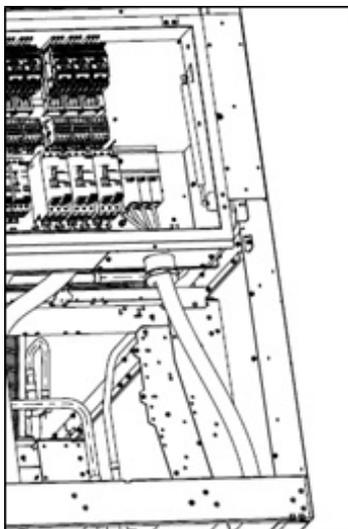
- Temp. 55°C: Chemin de câble perforé (réf.: 13).
- Temp. 20°C: Enfouissement dans des conduites ou des gaines (réf.: 61).

Dimension du plot de l'interrupteur principal

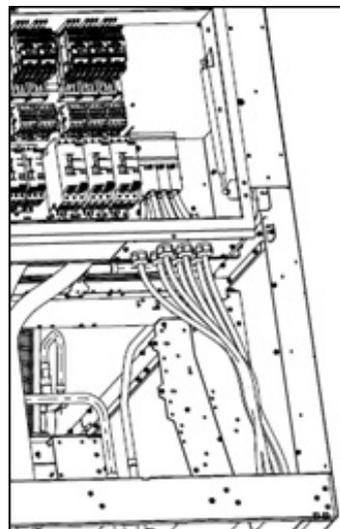
Produits	L Largeur du plot (mm)	e Épaisseur du plot (mm)	E Distance (mm)	D Office (mm)
160A - 250A	20	3	35	9
315A - 500A	25	4	44	11
630A - 800A	39	5	65	13.5



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.

INSTALLATION

Informations sur la protection du client

Afin de protéger l'unité, LENNOX 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 disjoncteur		
Interrupteur principal installé sur l'unité		Protection du client demandée
Référence	Ipeak máx.	Référence
OT200	30KA	XT4S 250Kkip LS/I 250 A
OT250	30KA	
OT315	65KA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400 A
OT400	65KA	
OT500	65KA	T5S 630 PR221DS-LS/I 630 A
OT630	80KA	T6S 630 PR221DS-LS/I 630 A

Protection par fusibles		
Interrupteur principal installé sur l'unité		Protection du client demandée
Référence	Fusibles gG	Fusibles aM
OT200	315A	315A
OT250		
OT315	500A	450A
OT400		
OT500	800A	1000A
OT630		

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 éléments 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 téléphonique (RJ12)	Câble téléphonique plat 0,25mm ² (Blindé)
AD2	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Blindé, torsadé)
AD3	50m	Câble téléphonique (RJ12)	Câble téléphonique plat 0,25mm ² (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)

INSTALLATION

6.- NIVEAUX SONORES

Les refroidisseurs de liquide peuvent représenter une source importante de bruit dans les systèmes de climatisation. Les contraintes techniques sont prises en compte, au niveau de la conception comme de la fabrication, mais les niveaux sonores ne peuvent pas être réduits plus que ce qui est déjà spécifié. Les niveaux sonores doivent donc être acceptés tels quels, et la zone qui entoure les chillers 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'unité est également très important : l'inertie de la pièce et la structure des murs interfèrent avec l'installation et son comportement.

Avant de prendre d'autres mesures, déterminer d'abord si le niveau sonore est compatible ou non avec l'environnement, s'il est parfait et si les mesures envisagées pour le faire n'auront 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 contacter un bureau d'ingénieurs acousticiens pour définir les corrections acoustiques.



**Après l'installation de l'unité sur son lieu final, et avant sa mise en marche. Vérifier qu'aucun boulon ni aucune fixation n'est desserré(e). Les éléments les plus critiques sont les boulons des compresseurs, des ventilateurs d'extérieur, des échangeurs à plaques, des batteries d'extérieur, et des pompes à eau
Le serrage de tous les branchements électriques doit également être vérifié.**

VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES



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 avec le 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.



IMPORTANT

- Le démarrage et la mise en service doivent être effectués par un technicien agréé LENNOX.
- 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 située à la fin de ce manuel. 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 «ANNEXES» à la fin de ce manuel, ou fourni avec l'unité.

3.- VÉRIFICATIONS DU SYSTÈME HYDRAULIQUE

Le schéma hydraulique de l'unité est donné en «ANNEXES», à la fin de ce manuel.



Les composants sont placés à l'intérieur des unités ou dans un boîtier séparé et doivent être montés par un ingénieur qualifié. Remarque : 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 1 mm.

4.- LISTE DE VÉRIFICATION AVANT DÉMARRAGE

4.1.- Liste de vérification de l'unité standard

Vérifier que toutes les vidanges et purges sont en place et bien fermées avant le remplissage de l'installation avec de l'eau ou du glycol. Avant de procéder au démarrage, même pour un test de courte durée, vérifier les points suivants, après s'être assuré que toutes les vannes qui se trouvent sur le circuit frigorifique sont entièrement ouvertes (vannes de refoulement et de liquide).

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

1. La/les pompe(s) hydraulique(s) et les autres appareils raccordés au circuit (batteries, unités de traitement d'air, aéroréfrigérants, tours de refroidissement, et unités terminales telles que les ventilo-convecteurs, etc.) sont en état de fonctionnement comme prévu et suivant leur propres besoins spécifiques. Placer toutes les vannes hydrauliques et de réfrigération dans leurs positions de fonctionnement et démarrer les pompes de circulation d'eau. Vérifier que l'alimentation électrique est bien isolée avant de lancer toute opération. Vérifier que l'unité soit correctement mise à la terre et que la continuité de terre soit bien assurée. Vérifier que les plots antivibratiles sont correctement installés et fixés.
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. Mettre l'unité en marche à l'aide de l'interrupteur principal. Vérifier visuellement le niveau d'huile dans les carters des compresseurs (œil de bœuf). Ce niveau peut varier d'un compresseur à l'autre, mais ne doit jamais être supérieur au premier tiers de la distance jusqu'à l'œil de bœuf.



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:

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

Où:

P1 = perte de charge donnée par LENNOX 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 LENNOX).

8. Vérifier le bon fonctionnement des ventilateurs, et que les grilles de protection sont en bon état. Vérifier que la rotation s'effectue dans la bonne direction.
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.

DÉMARRAGE DE L' UNITÉ

1.- VÉRIFICATIONS À FAIRE AU DÉMARRAGE



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.

1. Thermomètres et pressostats installés sur le circuit d'eau froide.
Vérifier ces dispositifs de sécurité dans cet ordre : pressostat haute pression.
2. Faire fonctionner la pompe avant le démarrage du refroidisseur.
3. Contrôler la présence du contrôleur de débit et son raccordement au coffret électrique.
4. Vérifier que la charge de refroidissement est suffisante au démarrage (au moins 50% de la charge nominale).

PROCÉDURE À SUIVRE AU DÉMARRAGE DE L'UNITÉ:

- 4a. 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.
- 4b. Vérifier sur le voyant (en amont du détendeur, le cas échéant) que les bulles disparaissent progressivement, indiquant 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.
- 4c. Il est recommandé de vérifier le sous-refroidissement après le condenseur.
- 4d. 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.
5. Vérifier les valeurs de courant de chaque phase sur chaque moteur de compresseur.
6. Vérifier les valeurs de courant de chaque phase sur chaque moteur de ventilateur (le cas échéant).
7. Vérifier la température de refoulement du compresseur.
8. Vérifier les pressions d'aspiration et de refoulement, ainsi que les températures au compresseur.
9. Vérifier les températures d'entrée et de sortie de l'eau glacée.
10. Vérifier les températures de sortie d'air du condenseur.
11. 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.

DÉMARRAGE DE L' UNITÉ

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) du chiller sera différente de celle prévue. Pour trouver le bon ΔT sur l'évaporateur (et côté condenseur, utiliser les tableaux de performances disponibles dans le guide technique de l'eCOMFORT 170-400 kW). Pour une unité sélectionnée aux conditions nominales, cela donne le delta T nominal côté évaporateur (ΔT_{en}), 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 (T_{esu}) doit être $\Delta T_{esu} = \Delta T_{en} * desu / den$.

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, ou à micro-canaux): 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 entraîne 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

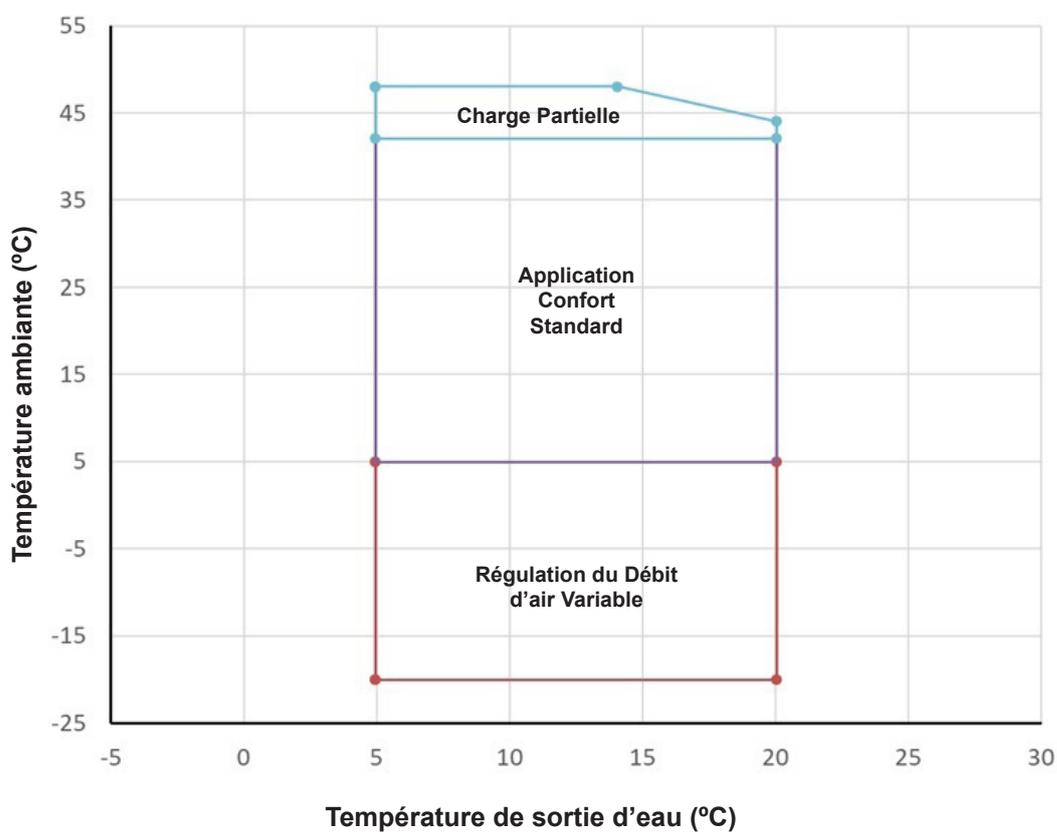
1.- LIMITES DE FONCTIONNEMENT



AVERTISSEMENT:

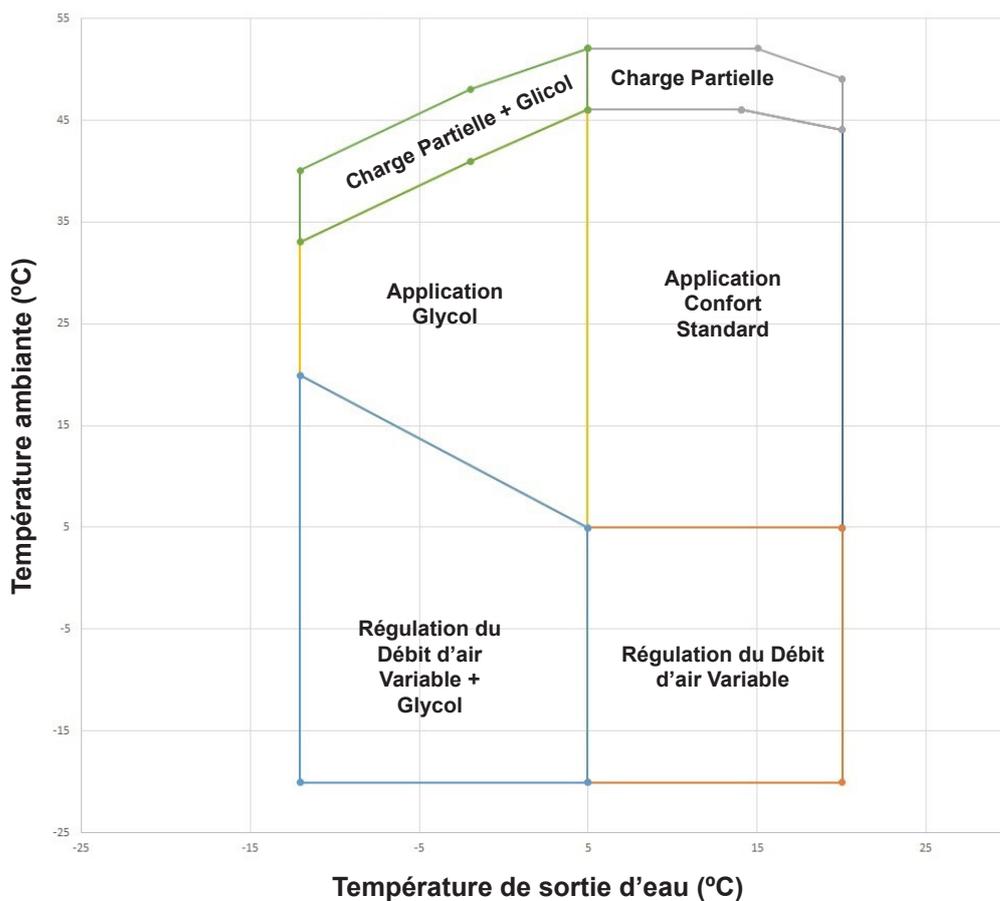
Il est très important de s'assurer que les unités fonctionnent bien dans ces courbes.

1.1.- Limites de fonctionnement GAC

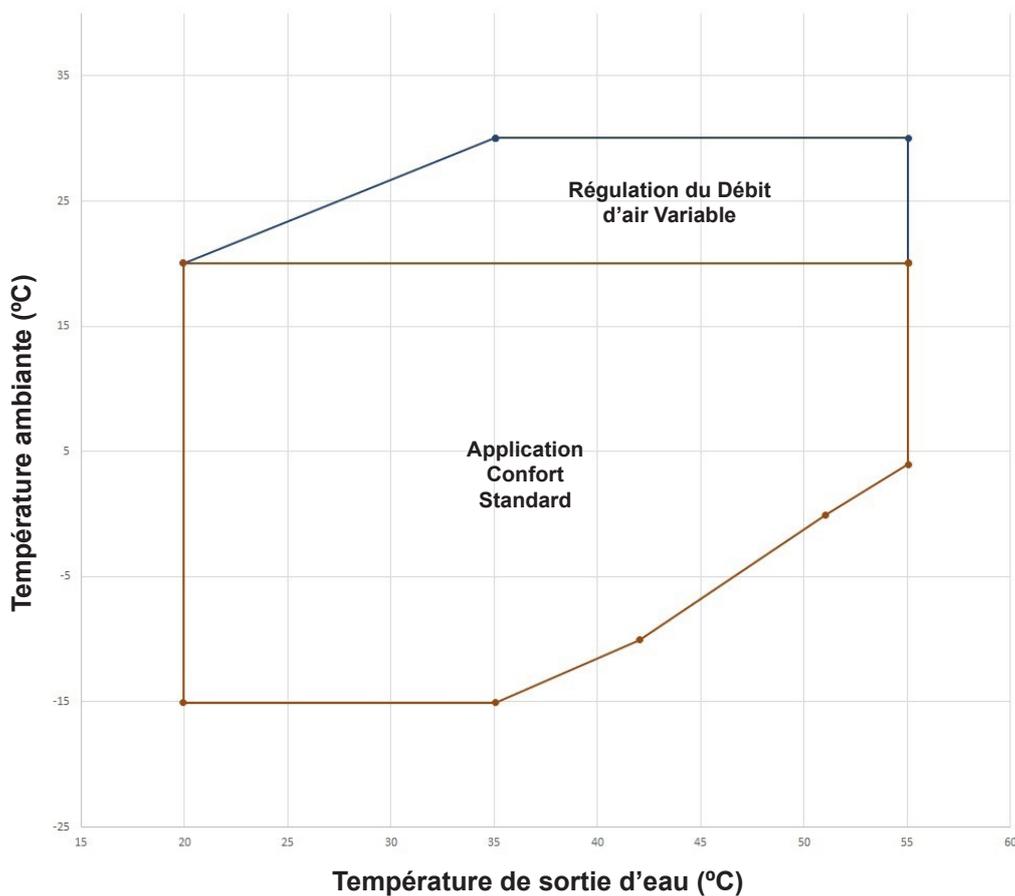


FUNCTIONNEMENT

1.2.- Limites de fonctionnement GAH - Refroid mode



1.3.- Limites de fonctionnement GAH - Chauffage mode



FONCTIONNEMENT

2.- FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ: CIRCUIT FRIGORIFIQUE

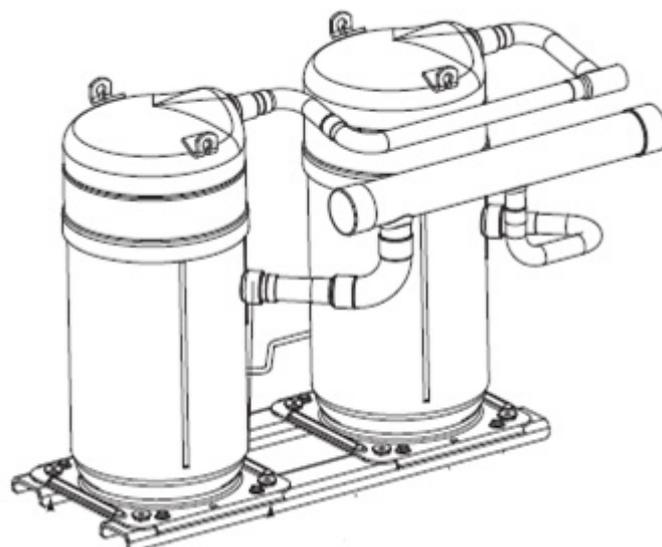
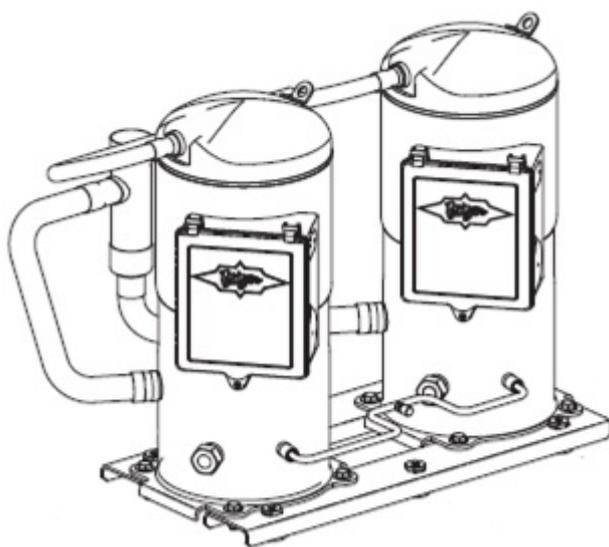
2.1.- Ensembles scroll tandem et trio

Avec les ensembles Tandem et Trio, l'équilibrage de l'huile s'effectue à l'aide :

- d'un grand collecteur à deux phases sur GSD80295 trio OU.
- d'un système de répartition de l'huile breveté par Bitzer (BATH) sur les autres ensembles.



Avec la conduite à deux phases, il est **IMPÉRATIF** que celle-ci soit parfaitement de niveau pendant le fonctionnement, afin de garantir un équilibrage adéquat de l'huile entre les deux carters. Il est également **IMPÉRATIF** que le compresseur soit monté sur une base rigide, étant donné que la conduite d'égalisation de l'huile n'est pas flexible. L'ensemble complet est monté sur des silencieux.



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 LENNOX.

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

Fluide frigorigène	Type de compresseur	Marque	Type d'huile
R32	Scroll Orbit	Bitzer	BVC32
R32	Scroll	Danfoss	POE lubricant 185 SL

2.3.- Protection contre la température de refoulement du compresseur scroll Bitzer

Si l'huile présente dans le compresseur devient trop chaude, elle se détériore et perd de sa propriété de lubrification, pouvant entraîner une défaillance du compresseur. Les compresseurs LENNOX sont équipés d'une sonde spéciale dans la partie la plus chaude du cycle de compression, sur la tuyauterie de refoulement des ensembles de compresseurs de type scroll. Cette sonde est reliée à l'unité et gère le fonctionnement du compresseur afin d'empêcher toute augmentation excessive de la température.

FONCTIONNEMENT

2.4.- Fonction antigel

Quel que soit le type de dispositif utilisé (voir les cas 1 et 2), la coupure actionnée par la fonction antigel entraîne 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 la 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 le refroidisseur de liquide. 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 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.



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 C de la norme EN378-2 peuvent être utilisées si aucun critère similaire n'existe dans les réglementations nationales.

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

Il est cependant impossible 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, de 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 refroidisseurs fonctionnant toute l'année.
- 2 fois par an pour les refroidisseurs fonctionnant uniquement durant la saison chaude.

Pour allonger la durée de vie de l'unité et réduire le nombre de pannes coûteuses, 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 fabricant 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 à micro-canaux (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 détecter 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 fixées. 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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
21	Vérifier la protection antigel.	Tester la fonction antigel (taux de fuite, thermostat de protection contre le gel)			
22	Contrôler la vanne 3 voies de réfrigération.	Vérifier le bon fonctionnement du système.			
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.			

MAINTENANCE

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.			
25	Vérifier la position de tous les capteurs.	Vérifier la position et la fixation de toutes les sondes.			•
26	Vérifier l'état des plots antivibratiles (recherche de fissures ou d'écrasement).	Effectuer un contrôle visuel des plots antivibratiles sur les compresseurs 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.			
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 -5°C, 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).			
30	Échangeur thermique à plaques	Vérifier l'état général de l'isolation, et le serrage du raccord d'eau, et de la protection antigel.			
31	Vérifier le vase d'expansion (le cas échéant).	Mesurer la pression dans les différentes températures d'eau (de +7°C à +45°C).			
32	Vérifier la version du logiciel.	Contacteur le fabricant pour les mises à jour.			

MAINTENANCE

2.- NETTOYAGE DU CONDENSEUR

2.1.- Condenseurs à air, 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.

2.2.- Condenseurs à air micro-canaux en aluminium

La méthode et la fréquence de nettoyage dépendent de l'environnement dans lequel est installé le refroidisseur. Les sites sensibles sur lesquels le processus de nettoyage doit être respecté à la lettre sont les environnements industriels ou côtiers, alliés à du brouillard. Les opérations de nettoyage doivent être plus rapprochées que sur un site non pollué ou une zone sèche. Le brouillard absorbe les polluants gazeux de l'air et contient de l'humidité au-delà du seuil critique de l'humidité relative. Une fine pellicule se dépose sur le matériel, y compris sur tous les éléments chimiques, et entraîne un processus de corrosion. Celle-ci doit être retirée afin de ralentir ce processus. La méthode et la fréquence de nettoyage incombent au client.

L'utilisation d'un revêtement de protection est recommandée pour ces sites sensibles. Il est recommandé d'utiliser un dispositif à « haute » pression pour nettoyer les batteries, mais sans dépasser 20 bar à une distance de 30 cm. L'usage de produit nettoyant (produit alcalin) est prohibé. Un produit nettoyant PH7 peut être utilisé si les batteries sont très sales.



Pour les échangeurs thermiques à micro-canaux, le raccordement entre la batterie et le circuit s'effectue à l'aide d'une soudure cuivre/aluminium. Ce raccordement est protégé contre la corrosion galvanique par une résine spéciale encapsulée dans une manchette réalisée avec un type de bitume.

Cette gaine doit faire l'objet d'inspections visuelles régulières pendant les opérations de nettoyage de l'unité, afin de déceler une éventuelle détérioration prématurée.

En fait, avec les atmosphères légèrement corrosives, une légère gravure du cuivre peut provoquer une perte d'adhérence de la résine, ce qui permet alors à l'humidité de s'infiltrer sous la gaine, tout en provoquant un phénomène de corrosion galvanique entre l'aluminium et le cuivre.

Si cette attaque n'est pas détectée à temps, une fuite peut apparaître, et l'échangeur doit alors obligatoirement être remplacé.



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

En cas de détérioration de la gaine, celle-ci doit être retirée et remplacée. Contacter un représentant Lennox.

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. Dans ce cas, et avant de remettre l'unité en service, le compresseur et le circuit frigorifique doivent être tirés au vide.

MAINTENANCE

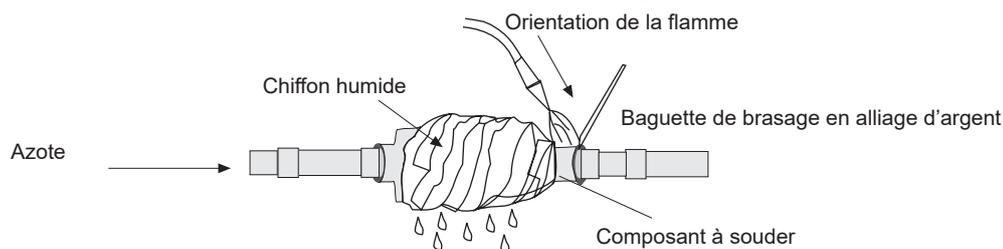
4.- MAINTENANCE CORRECTIVE



**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.**

Si certains composants du circuit frigorifique doivent être remplacés, suivre les recommandations ci-dessous:

- Toujours utiliser des pièces de rechange d'origine.
- Les lois relatives à l'environnement prescrivent la récupération des fluides frigorigènes et interdisent de les libérer dans l'atmosphère.
- Si des découpes doivent être effectuées sur les tuyauteries, utiliser des coupe-tubes. Ne pas utiliser de scies ou d'autres outils qui génèrent des copeaux.
- Tout travail de brasage doit être effectué sous atmosphère d'azote afin d'éviter la formation de corrosion.
- Utiliser une baguette de brasage en alliage d'argent.
- Pour éviter toute surchauffe, veiller tout particulièrement à ce que la flamme du chalumeau soit orientée du côté opposé au composant à souder et que celui-ci soit recouvert d'un chiffon humide.
- Si un compresseur doit être remplacé, le débrancher électriquement et dessouder les conduites d'aspiration et de refoulement. Retirer les vis de fixation et remplacer l'ancien compresseur par le nouveau. Vérifier que le nouveau compresseur contient une charge d'huile adéquate, le visser sur la base, et brancher les conduites et les raccords électriques.
- Inspecter le circuit pour s'assurer qu'il est parfaitement propre (filtre déshydrateur) et étanche aux fuites.
- Effectuer le vide en amont et en aval à l'aide des vannes Schraeder de l'unité extérieure jusqu'à ce que -750 mm Hg soient atteints.
- Dès que ce niveau de vide est atteint, laisser la pompe en marche pendant au moins une heure. **NE PAS UTILISER LE COMPRESSEUR COMME POMPE À VIDE.** Si le compresseur fonctionne à vide, il tombera en panne.
- Charger l'unité de fluide frigorigène conformément aux données de la plaque signalétique et vérifier qu'il n'y a pas de fuites.



PRÉCAUTIONS À PRENDRE AVEC L'EMPLOI DE FLUIDE FRIGORIGÈNE R-32

Les précautions suivantes, spécifiques à ce gaz doivent être prises :



- La pompe à vide doit être équipée d'une vanne anti-retour ou d'une vanne solénoïde et être conforme au R32 (A2L).
- Des sondes de pression et des flexibles spécialement destinés à être employés avec le fluide frigorigène R-32 doivent être utilisés.



- Pour ouvrir les tuyauteries, utiliser uniquement des coupe-tubes, et aucune flamme nue.
- La charge doit être effectuée en phase liquide.
- Pour charger le fluide frigorigène, toujours utiliser des balances de pesage.
- Utiliser le détecteur de fuite exclusivement destiné au fluide frigorigène R-32.
- Ne pas utiliser d'huile minérale, uniquement de l'huile synthétique pour aléser, élargir ou réaliser des branchements.
- Laisser les tuyaux bouchés avant de les utiliser et vérifier très soigneusement toute trace éventuelle d'humidité et de saleté (poussière, copeaux, bavures, etc.).
- Le brasage doit toujours être effectué sous atmosphère d'azote.
- Les fraises doivent toujours être bien affûtées.
- La bonbonne de fluide frigorigène doit contenir au moins 2% de la quantité totale.



AVERTISSEMENT

Veiller à retirer le fluide frigorigène du circuit avant de découper ou de débraser une tuyauterie à l'aide d'un outil adapté au R32 (A2L)

Nous vous recommandons de suivre le protocole ci-après avant d'intervenir sur des tuyauteries:

- **Vider l'unité à l'aide d'un dispositif adapté au R32 (A2L).**
- **Charger l'unité avec de l'azote sec afin de permettre à l'éventuel R32 restant d'être éliminé de l'huile.**
- **Répéter ces opérations deux fois.**
- **Relâcher la pression.**

MAINTENANCE

5.- MISE AU REBUT DE L'APPAREIL

L'arrêt de l'unité et la récupération de l'huile et du fluide frigorigène doivent être effectués par un personnel qualifié, conformément à la norme NF EN 378. Tous les composants du système frigorifique, comme le fluide frigorigène, l'huile, le fluide de transfert de chaleur, le filtre, le déshydrateur, les matériaux d'isolation, doivent être récupérés, réutilisés et/ou recyclés dans les règles de l'art (voir norme NF EN 378 partie 4). Rien ne peut être jeté dans l'environnement.



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.

6.- SOUPAPES DE LIMITATION DE PRESSION

La durée de vie prévue des soupapes de limitation de pression est de 9 ans. 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.

DUREE DE VIE DE L'ÉQUIPMENT

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.

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
<ul style="list-style-type: none"> Circuits et connexions des moteurs établis mais le compresseur ne fonctionne pas 	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'alimentation 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'alimentation électrique principale et les positions des interrupteurs
	<ul style="list-style-type: none"> Moteur du compresseur grillé 	<ul style="list-style-type: none"> Le remplacer
<ul style="list-style-type: none"> Faible tension électrique relevée au voltmètre 	<ul style="list-style-type: none"> Tension trop basse 	<ul style="list-style-type: none"> Contacter le fournisseur d'électricité
	<ul style="list-style-type: none"> Le système ne démarre pas 	<ul style="list-style-type: none"> Disjoncteur déclenché ou fusibles sautés
<ul style="list-style-type: none"> Aucun d'eau dans l'évaporateur ou débit 		<ul style="list-style-type: none"> Mesurer le débit, vérifier la pompe hydraulique, le réseau hydraulique et les filtres
<ul style="list-style-type: none"> Contacts du contrôleur de débit ouverts 		<ul style="list-style-type: none"> Trouver la cause de la coupure Vérifier la circulation du fluide dans l'évaporateur et l'état du contrôleur de débit
<ul style="list-style-type: none"> Action du relais anti court cycle 		<ul style="list-style-type: none"> Attendre la fin de la temporisation anti court cycle
<ul style="list-style-type: none"> Thermostat de contrôle défaillant 		<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le bon fonctionnement, les consignes, les contacts
<ul style="list-style-type: none"> Thermostat antigel déclenché 		<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la pression d'évaporation et l'état du thermostat antigel
<ul style="list-style-type: none"> Déclenchement du relais de protection thermique du compresseur 		<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le fonctionnement du relais
<ul style="list-style-type: none"> Pressostat de sécurité haute pression déclenché 		<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la pression de condensation et l'état du pressostat de sécurité haute pression
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> Faible charge en fluide frigorigène 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la charge via la valeur de sous-refroidissement, effectuer un test d'étanchéité, puis compléter la charge en fluide frigorigène
	<ul style="list-style-type: none"> Pression d'aspiration trop faible, filtre déshydrateur gelé 	<ul style="list-style-type: none"> Filtre déshydrateur obstrué
<ul style="list-style-type: none"> Détendeur fermé 		<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le fonctionnement du détendeur

B.- DÉCLENCHEMENT RÉPÉTÉ DU PRESSOSTAT DE SÉCURITÉ HAUTE PRESSION

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
<ul style="list-style-type: none"> Déclenchement répété du pressostat de sécurité haute pression du compresseur 	<ul style="list-style-type: none"> Déclenchement du pressostat de sécurité haute pression 	<ul style="list-style-type: none"> Substances incondensables dans le circuit frigorigère
	<ul style="list-style-type: none"> Faible débit d'air/d'eau dans le condenseur, ou batterie condenseur sale (mauvais échange thermique) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que les ventilateurs fonctionnent correctement, ou l'état de propreté des batteries
	<ul style="list-style-type: none"> Substances incondensables dans le circuit frigorigère 	<ul style="list-style-type: none"> Purger l'air du circuit et compléter la charge en fluide frigorigère Remarque : il est interdit de rejeter le fluide frigorigère dans l'atmosphère

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS

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

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
	<ul style="list-style-type: none"> Thermostat de contrôle défaillant 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le fonctionnement
<ul style="list-style-type: none"> Température trop basse dans l'ambiance climatisée 	<ul style="list-style-type: none"> Thermostat d'eau glacée réglé trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> Le régler
<ul style="list-style-type: none"> Aucun sous-refroidissement dans le système en pleine charge 	<ul style="list-style-type: none"> Faible charge en fluide frigorigène 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la charge en fluide frigorigène à travers le voyant et compléter si nécessaire
	<ul style="list-style-type: none"> Filtre déshydrateur partiellement obstrué 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le déshydrateur et le remplacer si nécessaire, changer la cartouche du filtre.
	<ul style="list-style-type: none"> Détendeur partiellement fermé 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le bulbe et le capillaire du détendeur, mesurer la surchauffe
	<ul style="list-style-type: none"> Ouverture insuffisante de la vanne de ligne liquide 	<ul style="list-style-type: none"> Ouvrir complètement la vanne
<ul style="list-style-type: none"> Compresseur bruyant, pression d'aspiration anormalement élevée ou pression de refoulement basse 	<ul style="list-style-type: none"> Fuite interne des vannes/joints de compresseur Faible niveau d'huile 	<ul style="list-style-type: none"> Contacter LENNOX, 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
<ul style="list-style-type: none"> Le niveau d'huile au voyant est trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> Le niveau d'huile est trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau d'huile via le voyant sur le carter
<ul style="list-style-type: none"> Fuite visible d'huile/niveau d'huile trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> Faible charge d'huile 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier qu'il n'y a aucune fuite et ajouter de l'huile
	<ul style="list-style-type: none"> Carter d'huile qui fuit 	<ul style="list-style-type: none"> Réparer et ajouter de l'huile
<ul style="list-style-type: none"> Conduite d'aspiration particulièrement froide, compresseur bruyant 	<ul style="list-style-type: none"> Fluide frigorigène liquide présent dans le carter du compresseur 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'apparence de l'huile à travers le voyant. Mesurer la surchauffe au niveau du détendeur
	<ul style="list-style-type: none"> Mauvais échange thermique dans l'évaporateur 	<ul style="list-style-type: none"> 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

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS

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
	• Fuite 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 DECELNCHÉ 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
<ul style="list-style-type: none"> Condenseur particulièrement chaud 	<ul style="list-style-type: none"> Charge de refroidissement excessive 	<ul style="list-style-type: none"> Récupérer l'excédent de fluide frigorigène
<ul style="list-style-type: none"> Température de sortie d'eau glacée trop élevée. 	<ul style="list-style-type: none"> Charge de refroidissement excessive 	<ul style="list-style-type: none"> Réduire la charge, réduire le débit d'eau si nécessaire

J.- LA PRESSION DE REFOULEMENT EST TROP BASSE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
<ul style="list-style-type: none"> Aucun sous-refroidissement en pleine charge 	<ul style="list-style-type: none"> Faible charge en fluide frigorigène 	<ul style="list-style-type: none"> Réparer la fuite et ajouter du fluide frigorigène

K.- LA PRESSION D'ASPIRATION EST TROP ÉLEVÉE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
<ul style="list-style-type: none"> Le compresseur fonctionne en continu 	<ul style="list-style-type: none"> Trop de demande de froid à l'évaporateur 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le système
<ul style="list-style-type: none"> Conduite d'aspiration particulièrement froide. Le fluide frigorigène retourne au compresseur 	<ul style="list-style-type: none"> Ouverture trop importante du détendeur 	<ul style="list-style-type: none"> Ajuster la surchauffe et vérifier que les sondes du détendeur sont correctement fixées. Vérifier les paramètres du détendeur électronique.
	<ul style="list-style-type: none"> Détendeur bloqué en position ouverte 	<ul style="list-style-type: none"> Le réparer ou le remplacer

L.- LA PRESSION D'ASPIRATION EST TROP BASSE

PROBLÈMES - SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
<ul style="list-style-type: none"> Aucun sous-refroidissement en pleine charge 	<ul style="list-style-type: none"> Faible charge en fluide frigorigène 	<ul style="list-style-type: none"> Réparer la fuite et ajouter du fluide frigorigène.
<ul style="list-style-type: none"> Perte de charge excessive dans le filtre déshydrateur 	<ul style="list-style-type: none"> Filtre déshydrateur obstrué 	<ul style="list-style-type: none"> Remplacer la cartouche
<ul style="list-style-type: none"> Perte de puissance 	<ul style="list-style-type: none"> Détendeur obstrué 	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyer ou remplacer
<ul style="list-style-type: none"> Local climatisé trop froid 	<ul style="list-style-type: none"> Contacts du thermostat de contrôle bloqués en position fermée 	<ul style="list-style-type: none"> Réparer ou remplacer
<ul style="list-style-type: none"> Cycle court de compresseur 	<ul style="list-style-type: none"> Réglage de modulation de puissance trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> Ajuster
<ul style="list-style-type: none"> Faible perte de charge dans l'évaporateur. 	<ul style="list-style-type: none"> Faible débit d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le débit d'eau. Vérifier l'état des filtres, chercher les obstructions dans le circuit d'eau glacée

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS

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 frigorigène. 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.

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS

3.- VÉRIFICATIONS RÉGULIÈRES À FAIRE: ENVIRONNEMENT DU REFROIDISSEUR

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.

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS

4.- INSPECTIONS RECOMMANDÉES PAR LE FABRICANT

4.1.- Refroidisseurs de liquide avec compresseur(s) 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

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.
- Vérifier les raccords du condenseur à micro-canaux.



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:	°C	Min: °C
Tension d'alimentation électrique:	V/Ph/Hz		
Type frigorigène:			
Date et heure des mesures:			
Température extérieure:	°C		
Entreprise chargée des mesures:			
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 service par circuit									
Pression d'évaporation	Bar								
Température des tuyauteries d'aspiration	°C								
Pression de condensation	Bar								
Température des tuyauteries de refoulement	°C								
Température de la pompe à huile	°C								
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	°C								
Perte de charge à l'évaporateur	Bar								
Température d'eau glacée	°C								
Température de sortie d'eau glacée	°C								
Perte de charge au condenseur	Bar								
Température d'entrée d'eau du condenseur	°C								
Température de sortie d'eau du condenseur	°C								
Pressostat HP coupé	Bar								
Pressostat HP enclenché	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 Lennox.
- 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 LENNOX :

DÉSIGNATION :

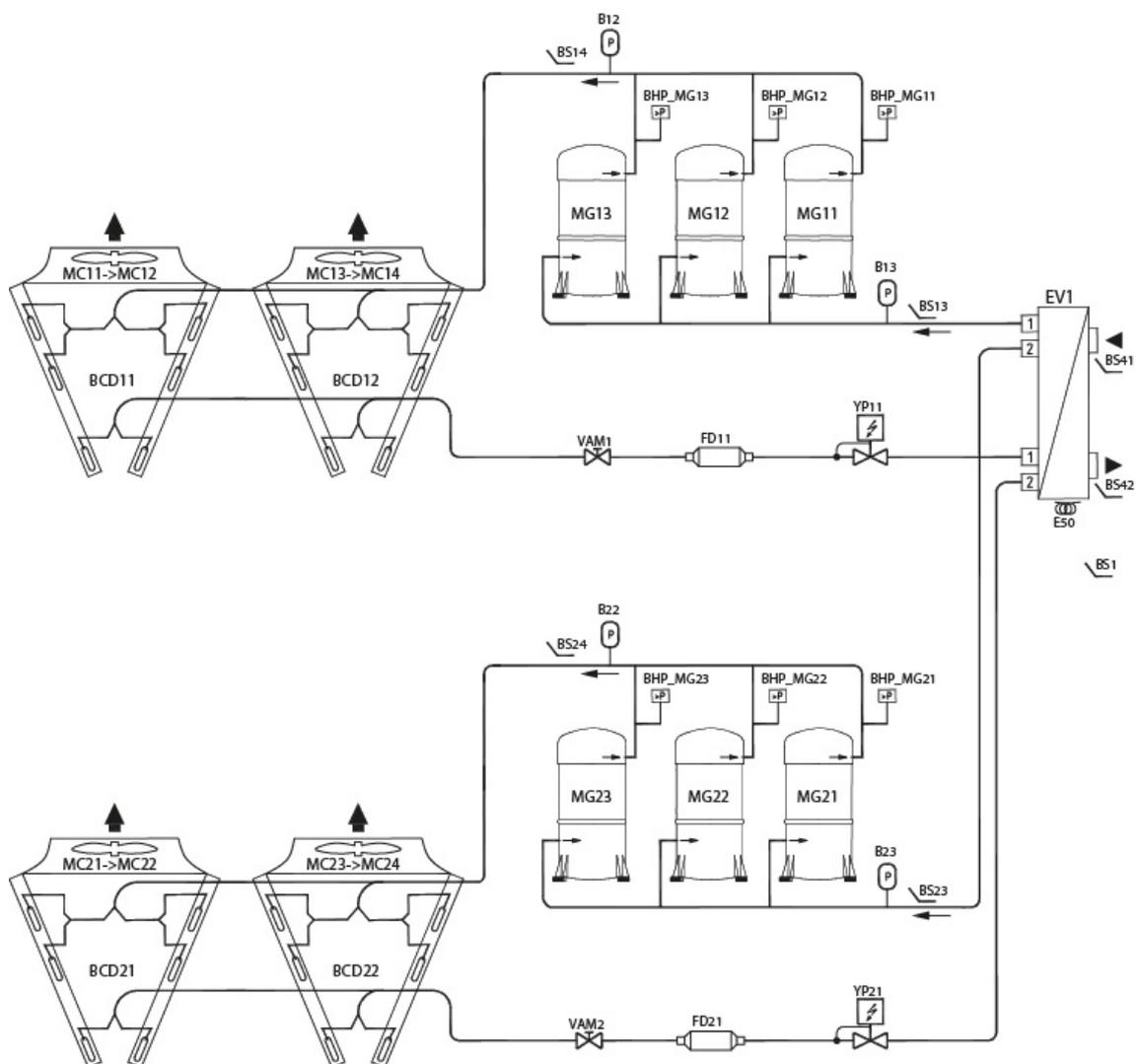
COMMENTAIRES :

NOM : SIGNATURE :

ANNEXE 1

SCHÉMA GÉNÉRAL DU CIRCUIT FRIGORIFIQUE: ECOMFORT FROID SEUL

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_MG21 BHP_MG22	Pressostats haute pression	MC11 / MC12 MC13 / MC14 MC21 / MC22 MC23 / MC24	Ventilo-condenseur	EV1	Échangeur thermique d'évaporateur
B12 / B13 B22 / B23	Sondes de pression HP & BP	VAM1 VAM2	Vanne d'isolement manuelle	BS13 / BS14 BS23 / BS24	Sonde de température d'aspiration / de refoulement
	Résistance de chauffage (OPTION)	FD11 FD21	Déshydrateur à cartouche	BS1	Sonde de température extérieure



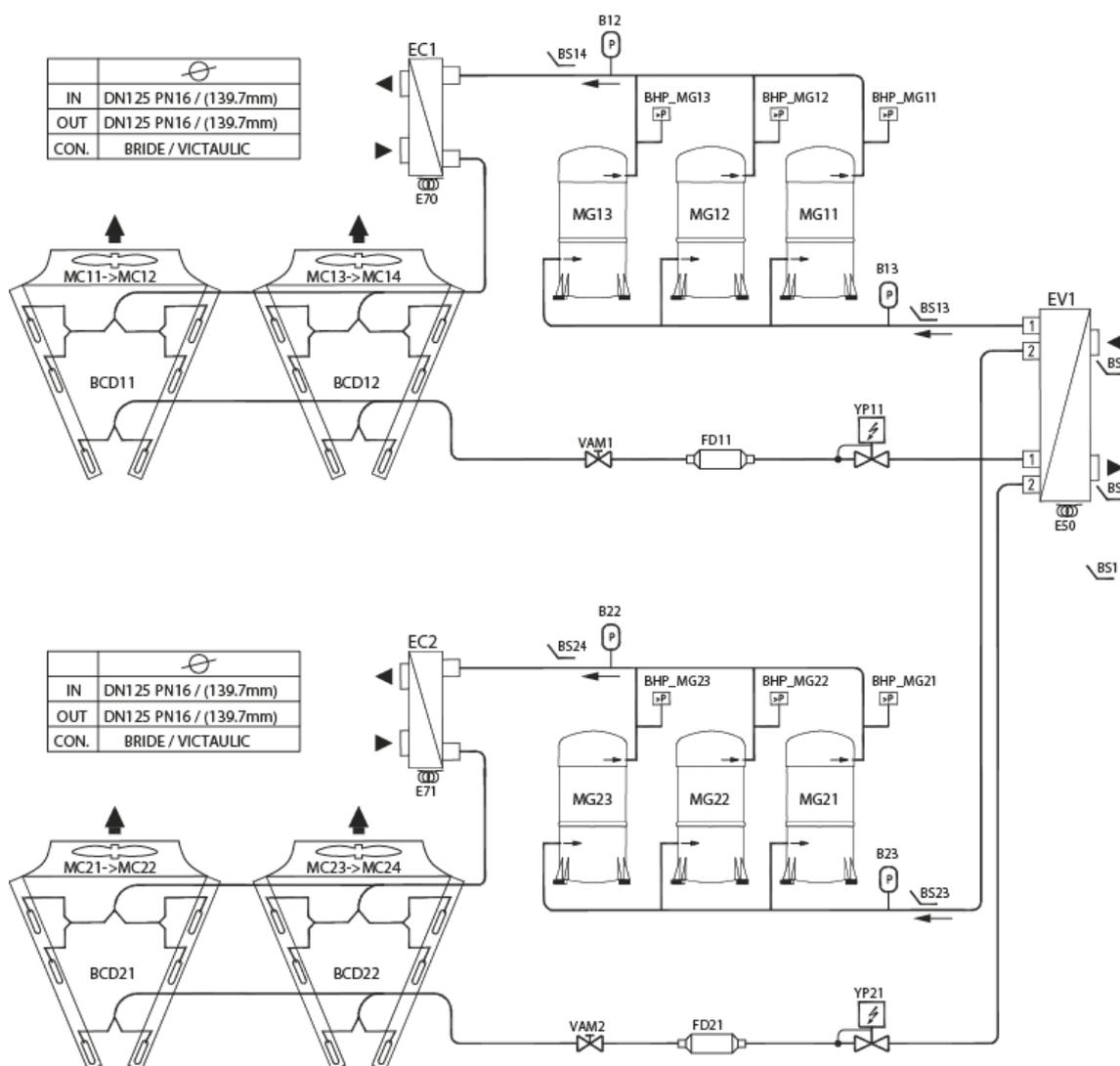
AVERTISSEMENT:

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

ANNEXE 1

SCHÉMA GÉNÉRAL DU CIRCUIT FRIGORIFIQUE: ECOMFORT FROID SEUL + DÉSURCHAUFFEUR

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_MG21 BHP_MG22	Pressostats haute pression	MC11 / MC12 MC13 / MC14 MC21 / MC22 MC23 / MC24	Ventilo-condenseur	EV1	Échangeur thermique d'évaporateur
B12 / B13 B22 / B23	Sondes de pression HP & BP	VAM1 VAM2	Vanne d'isolement manuelle	BS13 / BS14 BS23 / BS24	Sonde de température d'aspiration / de refoulement
	Résistance de chauffage (OPTION)	FD11 FD21	Déshydrateur à cartouche	BS1	Sonde de température extérieure
EC1 / EC2	Désurchauffeur				



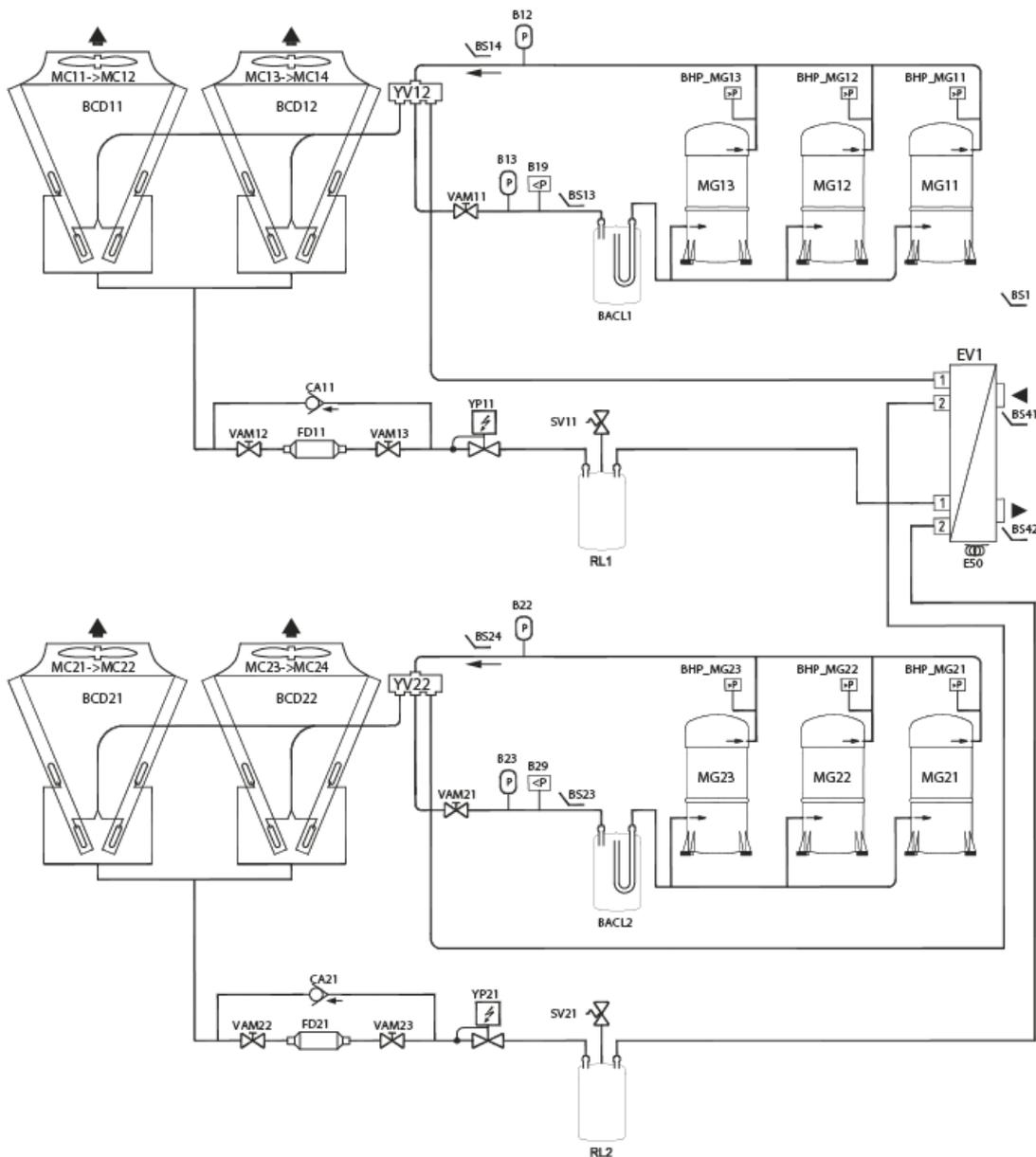
AVERTISSEMENT:

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

ANNEXE 1

SCHÉMA GÉNÉRAL DU CIRCUIT FRIGORIFIQUE: ECOMFORT BOMBE DE CHALEUR

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_MG21 BHP_MG22	Pressostats haute pression	MC11 / MC12 MC13 / MC14 MC21 / MC22 MC23 / MC24	Ventilo-condenseur	EV1	Échangeur thermique d'évaporateur
B12 / B13 B22 / B23	Sondes de pression HP & BP	VAM1 VAM2	Vanne d'isolement manuelle	BS13 / BS14 BS23 / BS24	Sonde de température d'aspiration / de refoulement
	Résistance de chauffage (OPTION)	FD11 FD21	Déshydrateur à cartouche	BS1	Sonde de température extérieure

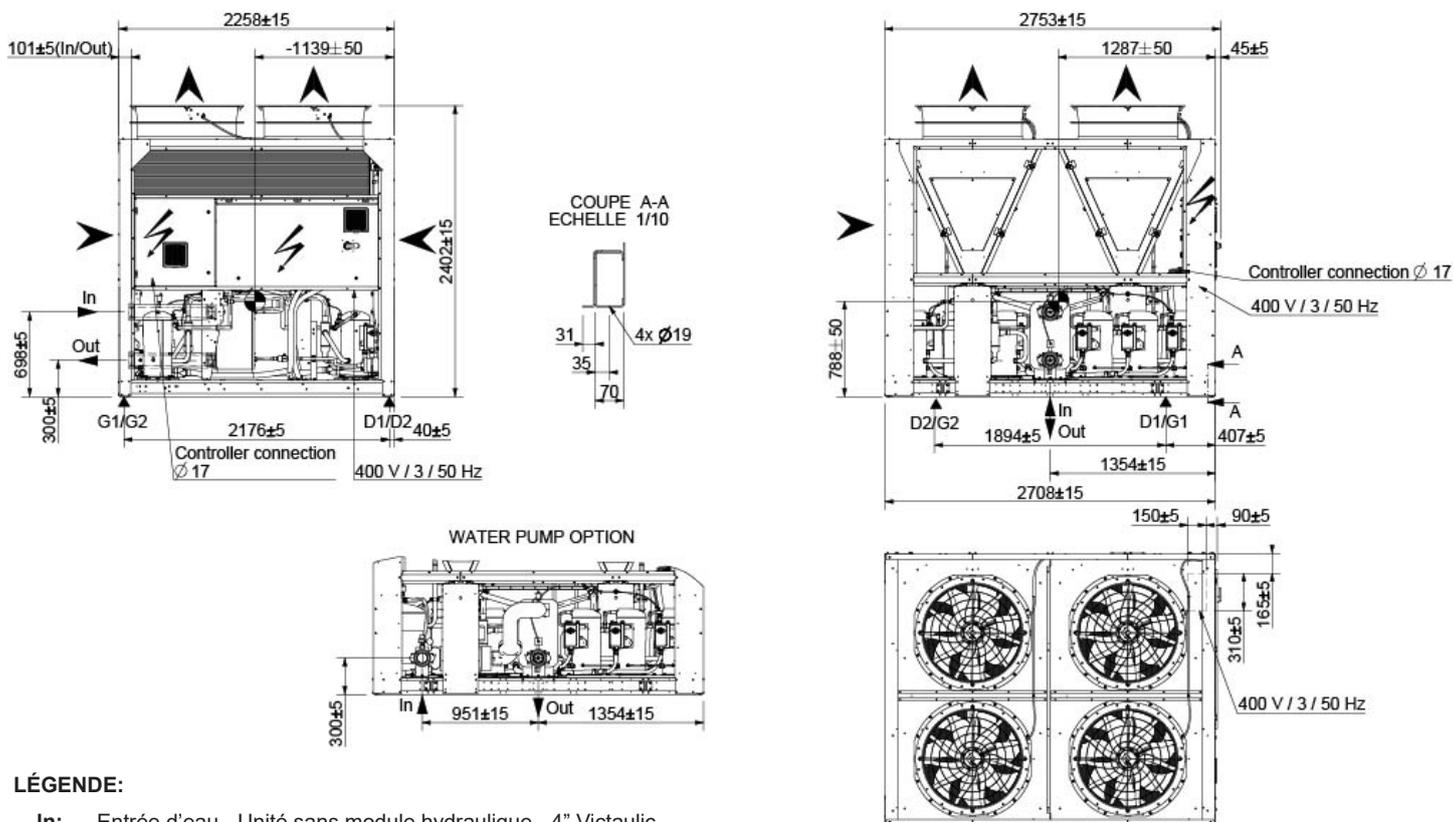


AVERTISSEMENT:

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

ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAC 170 / 200 / 230 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 4" Victaulic

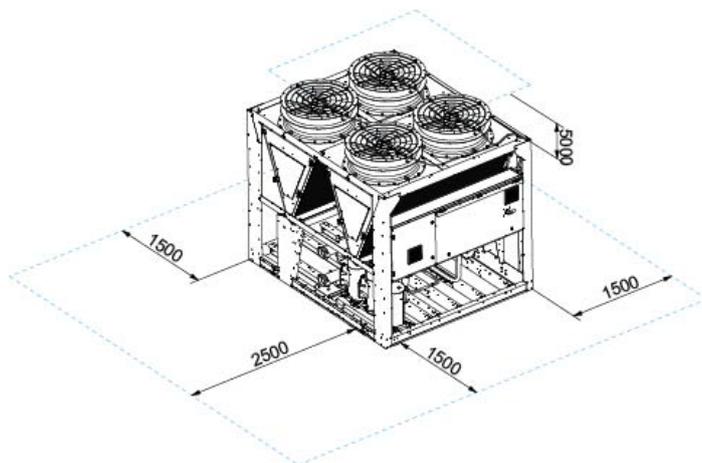
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2
GAC 170	422 / 422	422 / 422
GAC 200	424 / 424	424 / 424
GAC 230	469 / 469	469 / 469

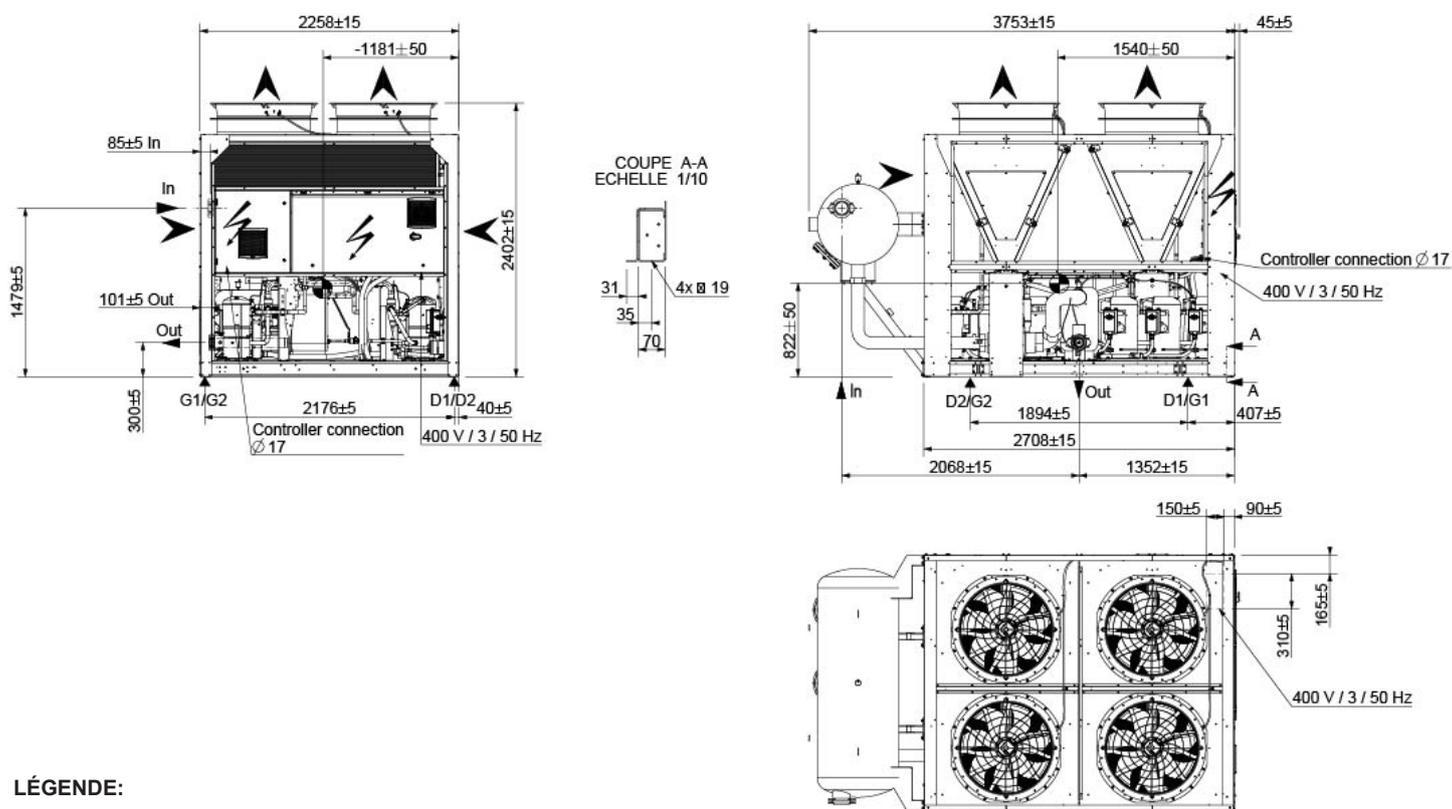
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAC 170 / 200 / 230 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 4" Victaulic

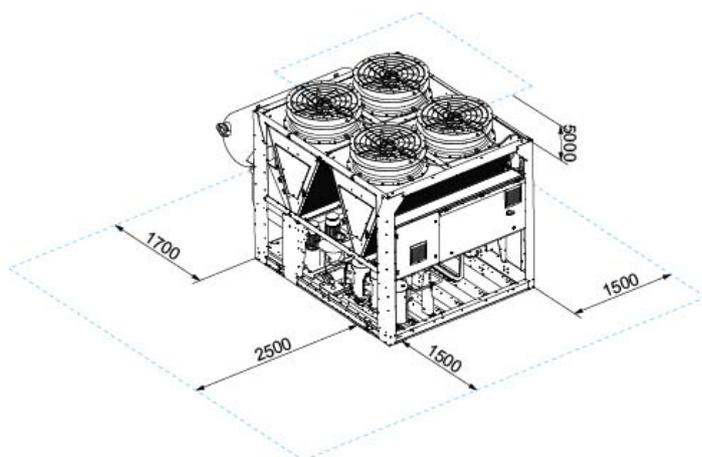
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2
GAC 170	571 / 541	713 / 676
GAC 200	648 / 546	714 / 604
GAC 230	675 / 492	771 / 750

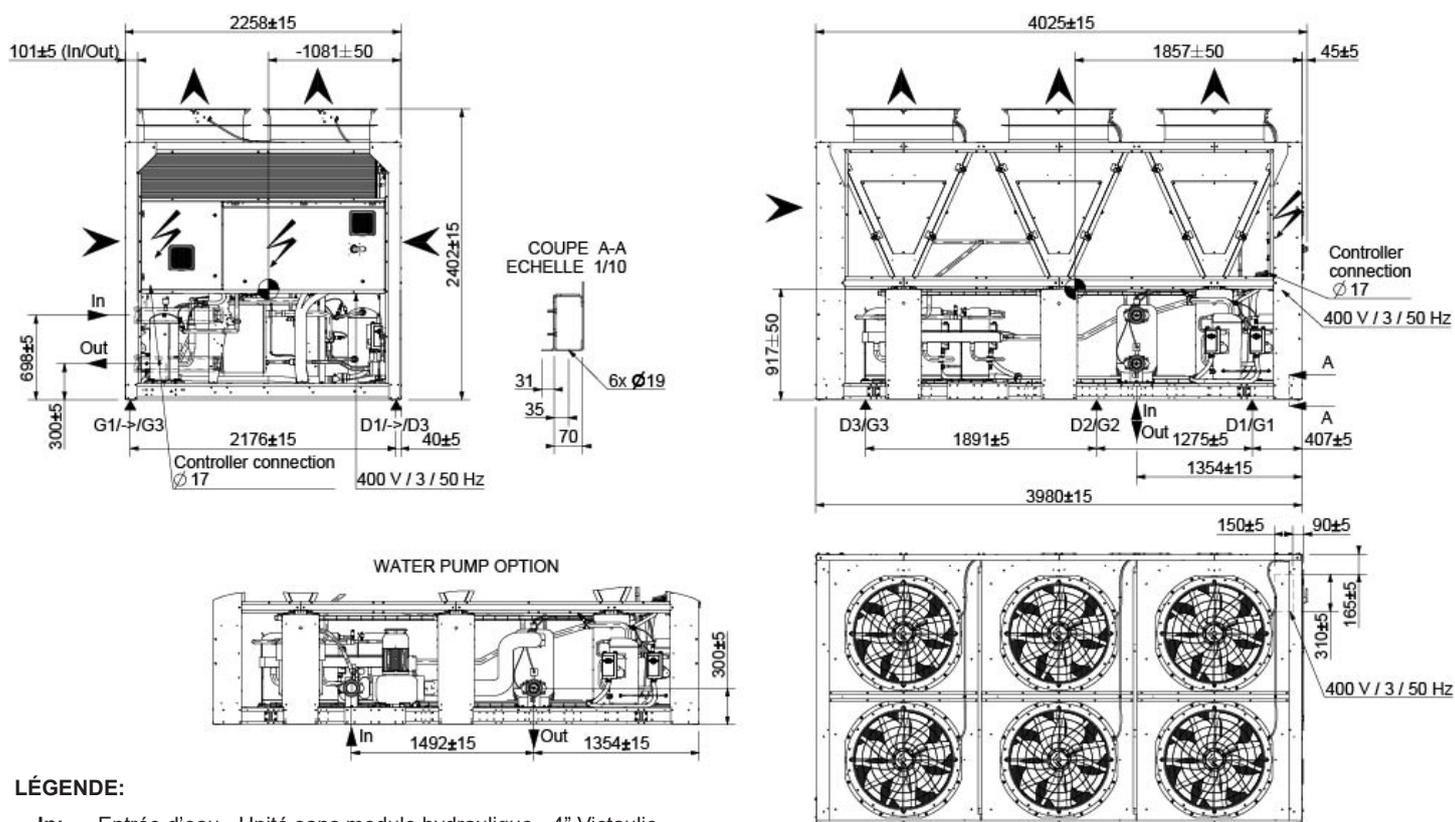
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAC 270 / 300 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 4" Victaulic

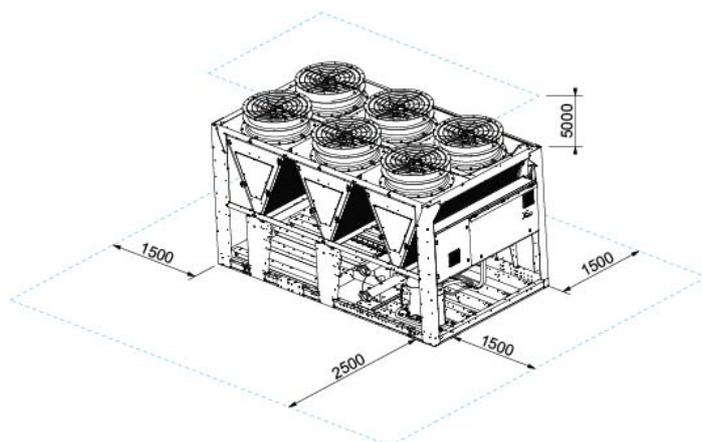
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3
GAC 270	383 / 383	383 / 383	383 / 383
GAC 300	408 / 408	408 / 408	408 / 408

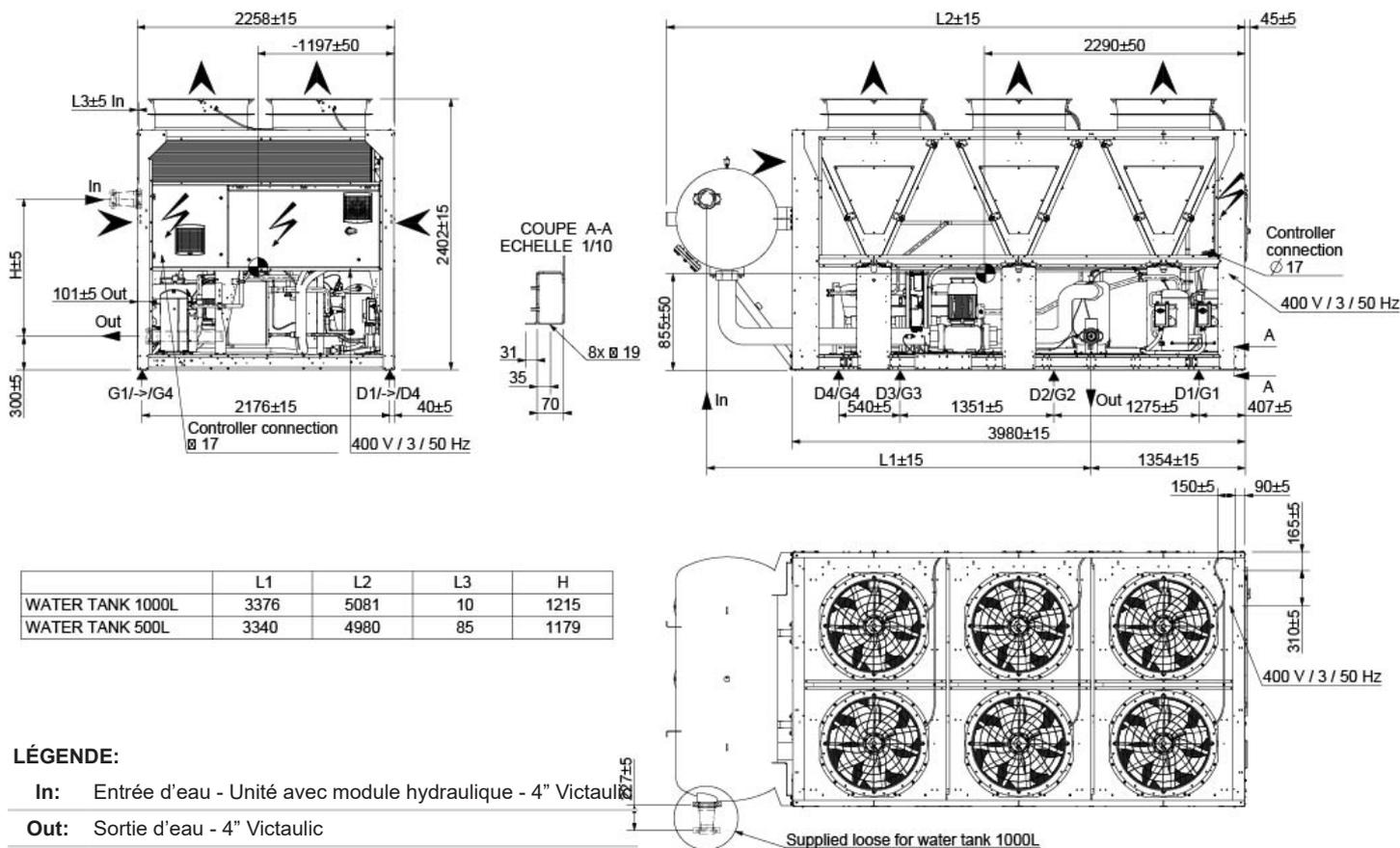
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAC 270 / 300 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



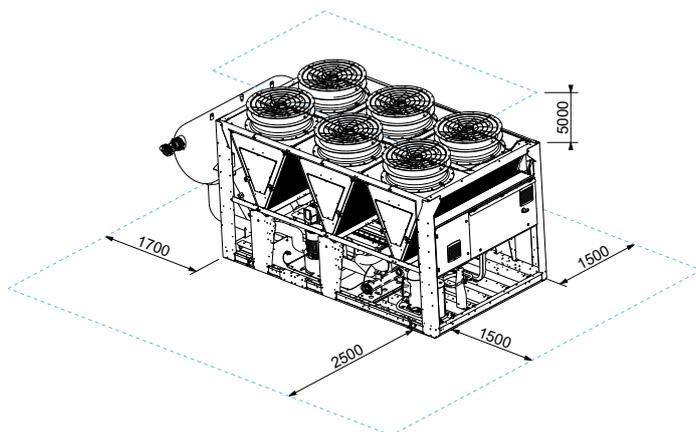
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GAC 270	395 / 212	491 / 470	122 / 507	892 / 984
GAC 300	350 / 171	458 / 430	129 / 464	855 / 958

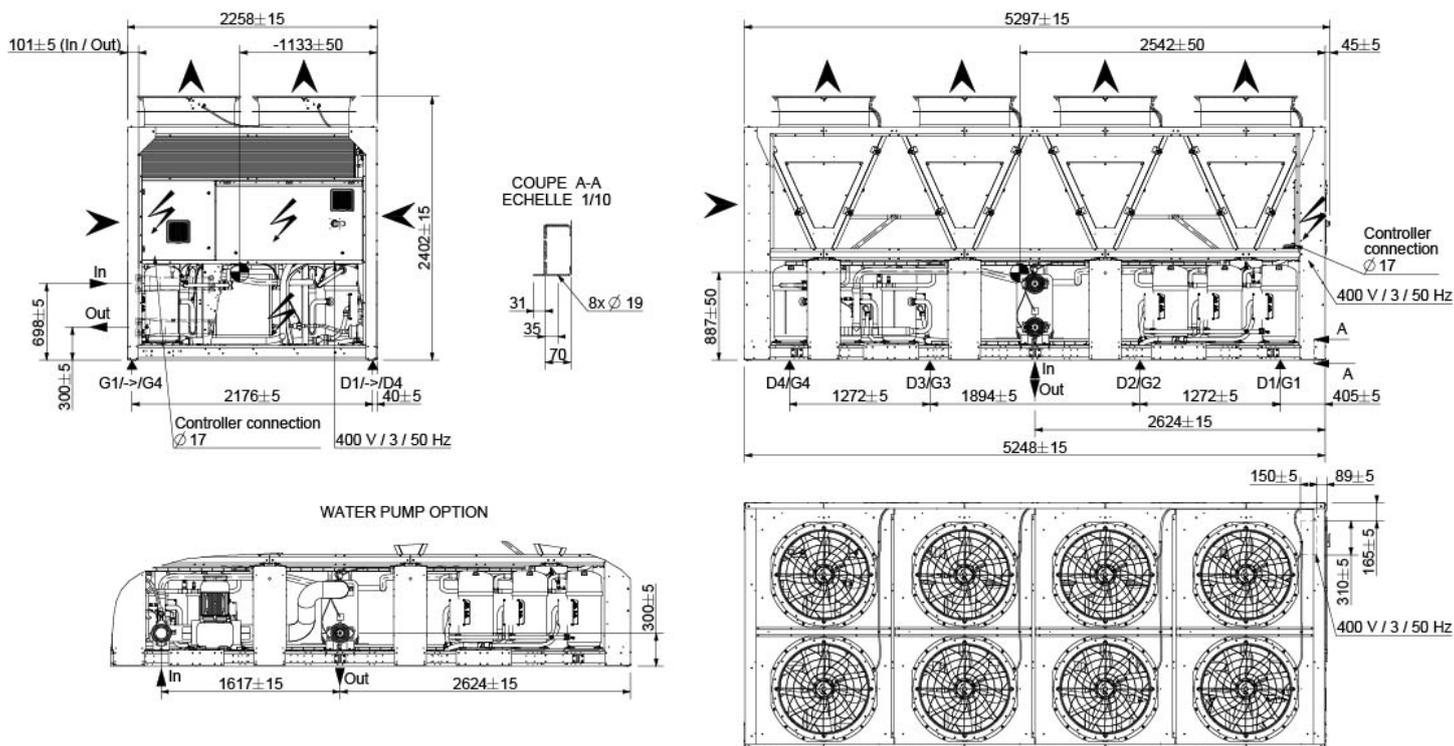
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAC 330 / 370 / 400 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 5" Victaulic

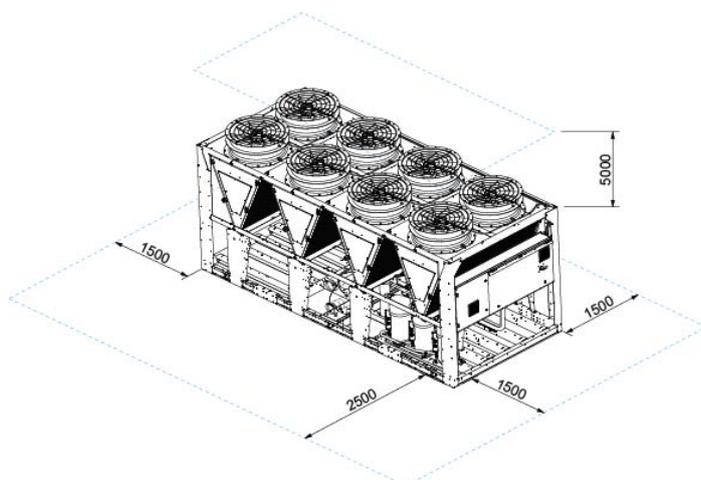
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GAC 330	343 / 343	343 / 343	343 / 343	343 / 343
GAC 370	369 / 369	369 / 369	369 / 369	369 / 369
GAC 400	400 / 400	400 / 400	400 / 400	400 / 400

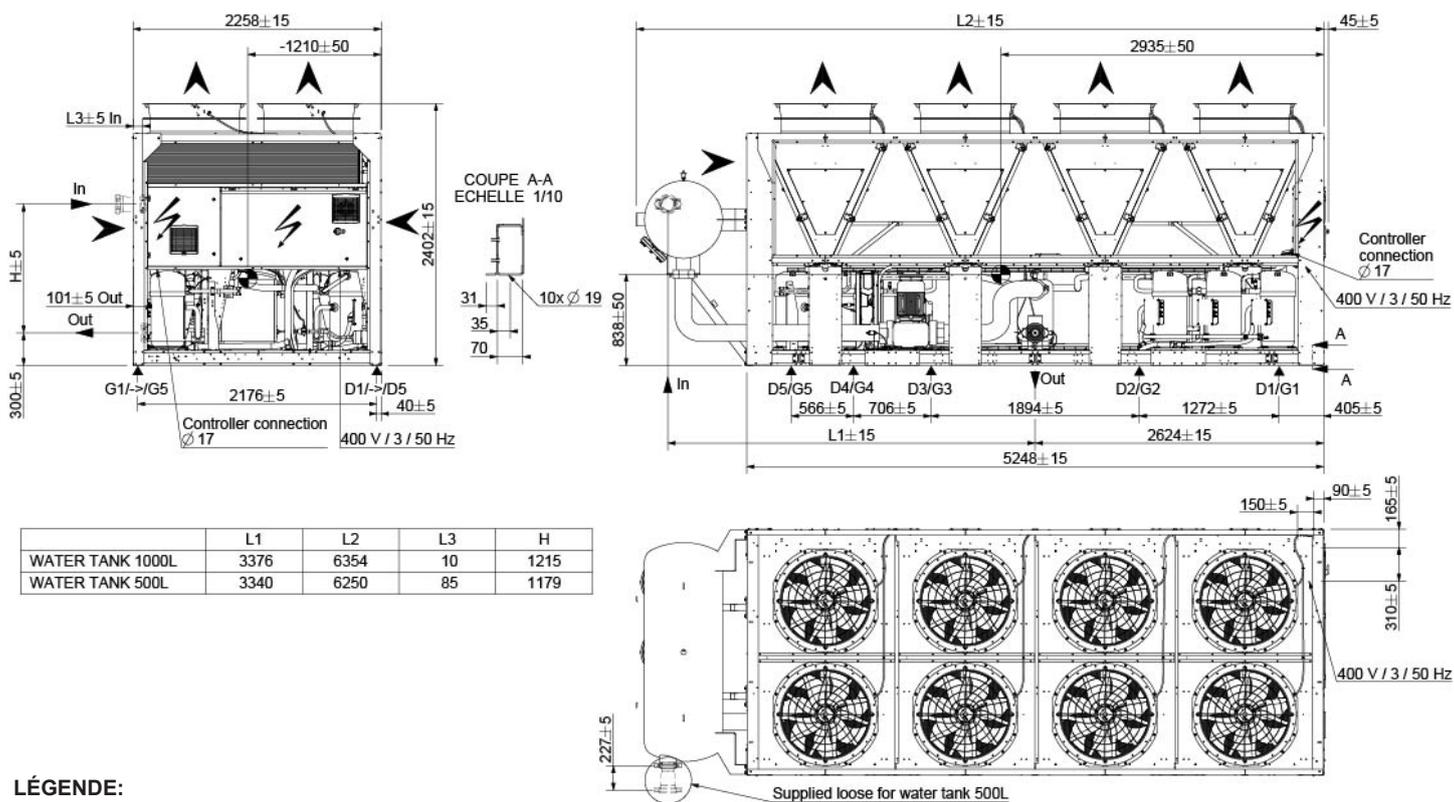
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAC 330 / 370 / 400 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 5" Victaulic

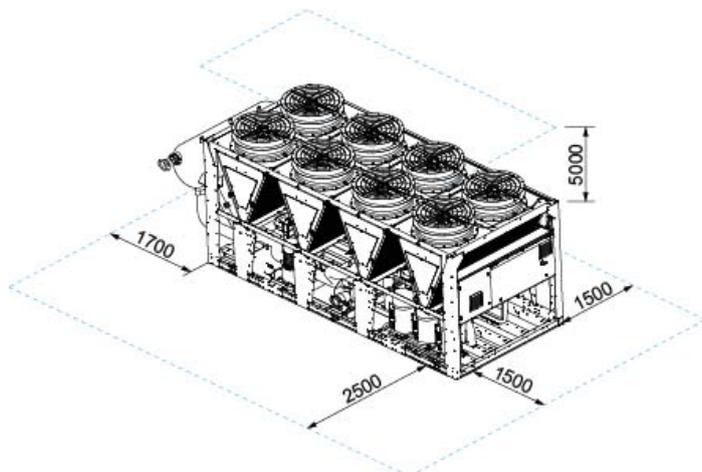
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4	G5 / D5
GAC 330	334 / 145	367 / 306	406 / 345	96 / 369	793 / 950
GAC 370	349 / 145	385 / 319	427 / 361	93 / 386	843 / 1013
GAC 400	373 / 167	409 / 342	451 / 385	114 / 411	872 / 1043

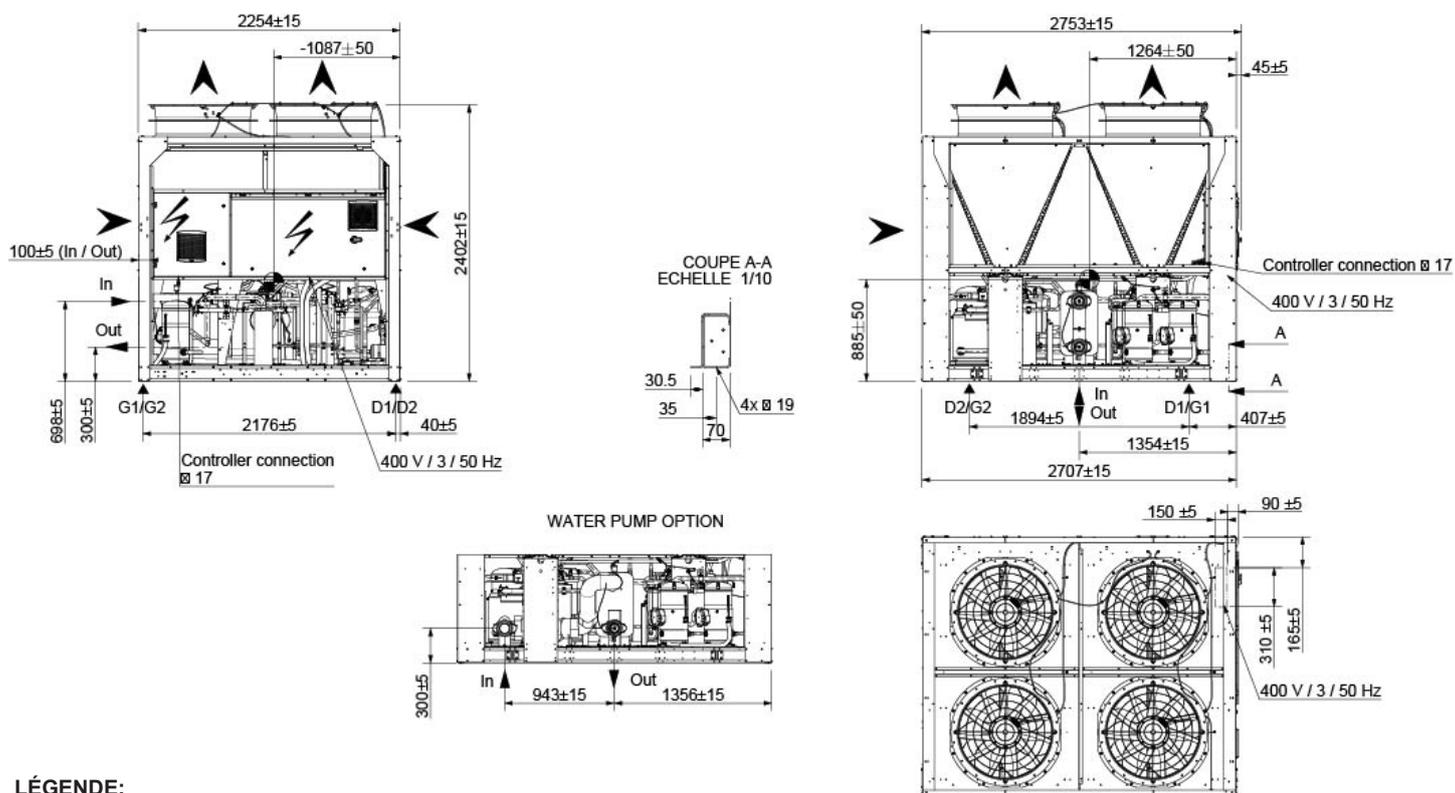
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

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



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 4" Victaulic

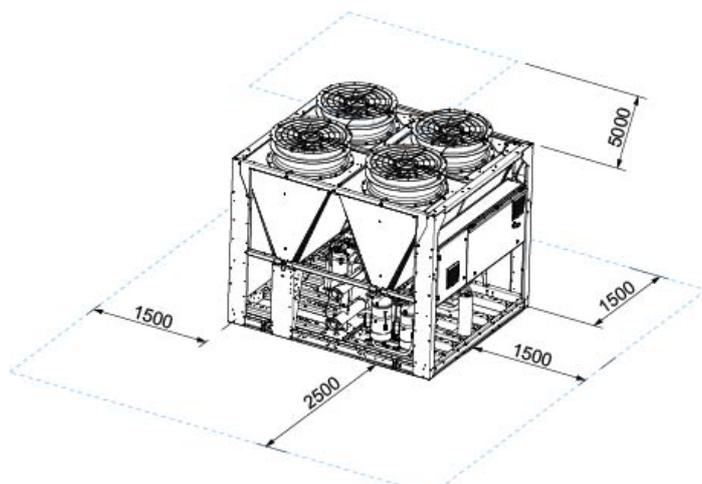
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2
GAH 220	483 / 461	585 / 559
GAH 250	567 / 490	616 / 534

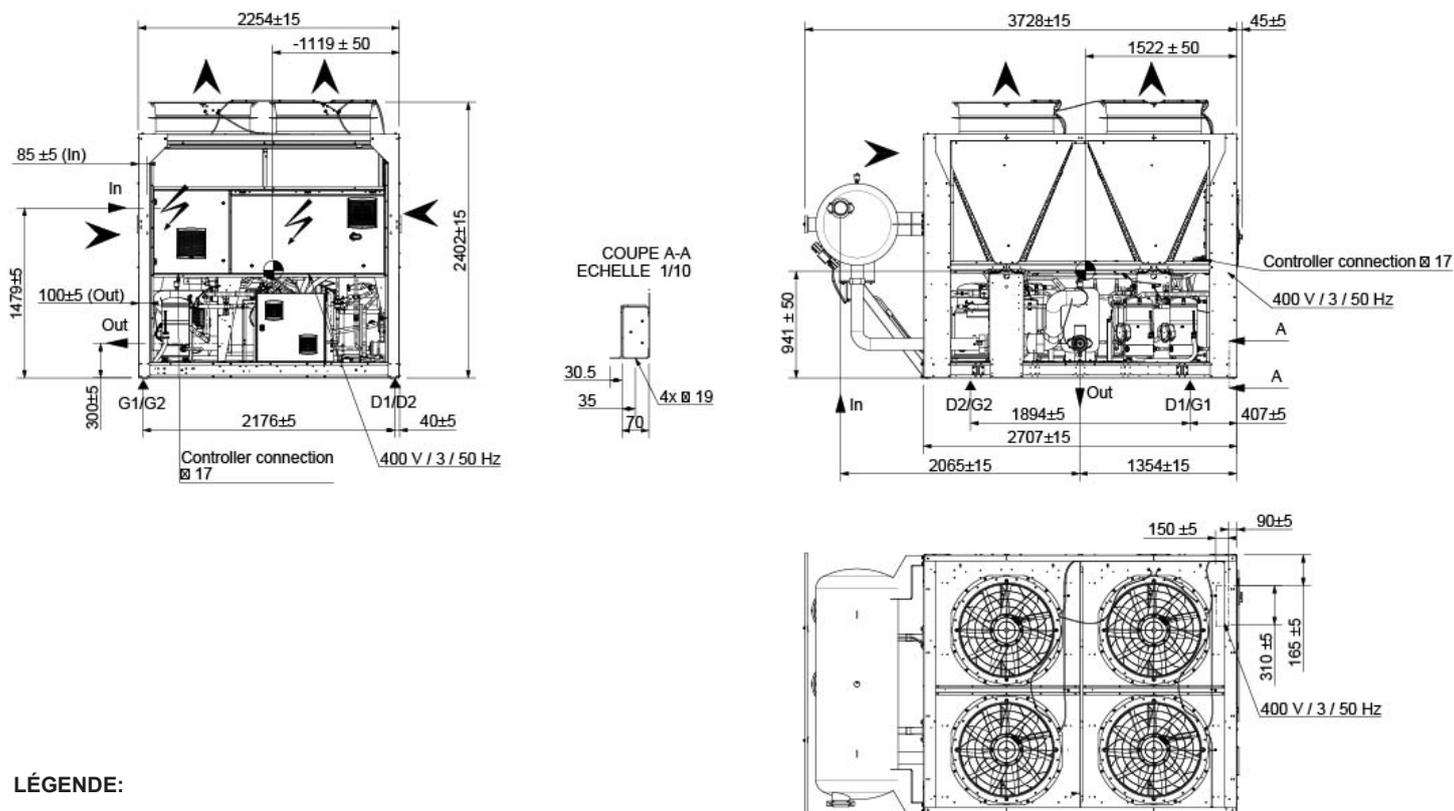
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

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



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 4" Victaulic

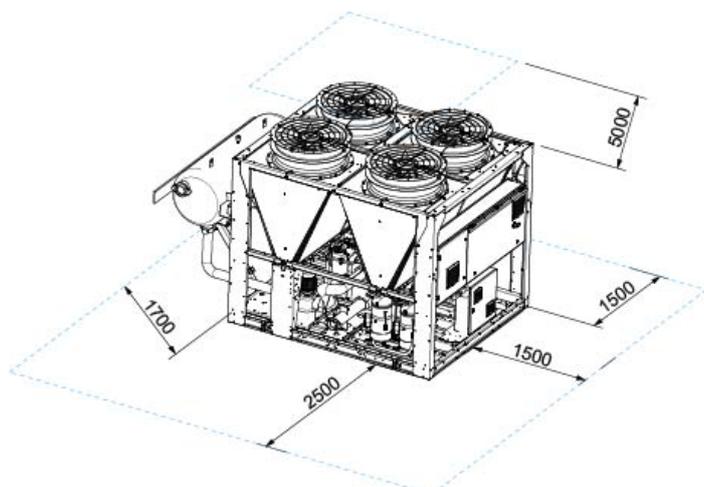
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2
GAH 220	671 / 641	813 / 776
GAH 250	776 / 674	842 / 732

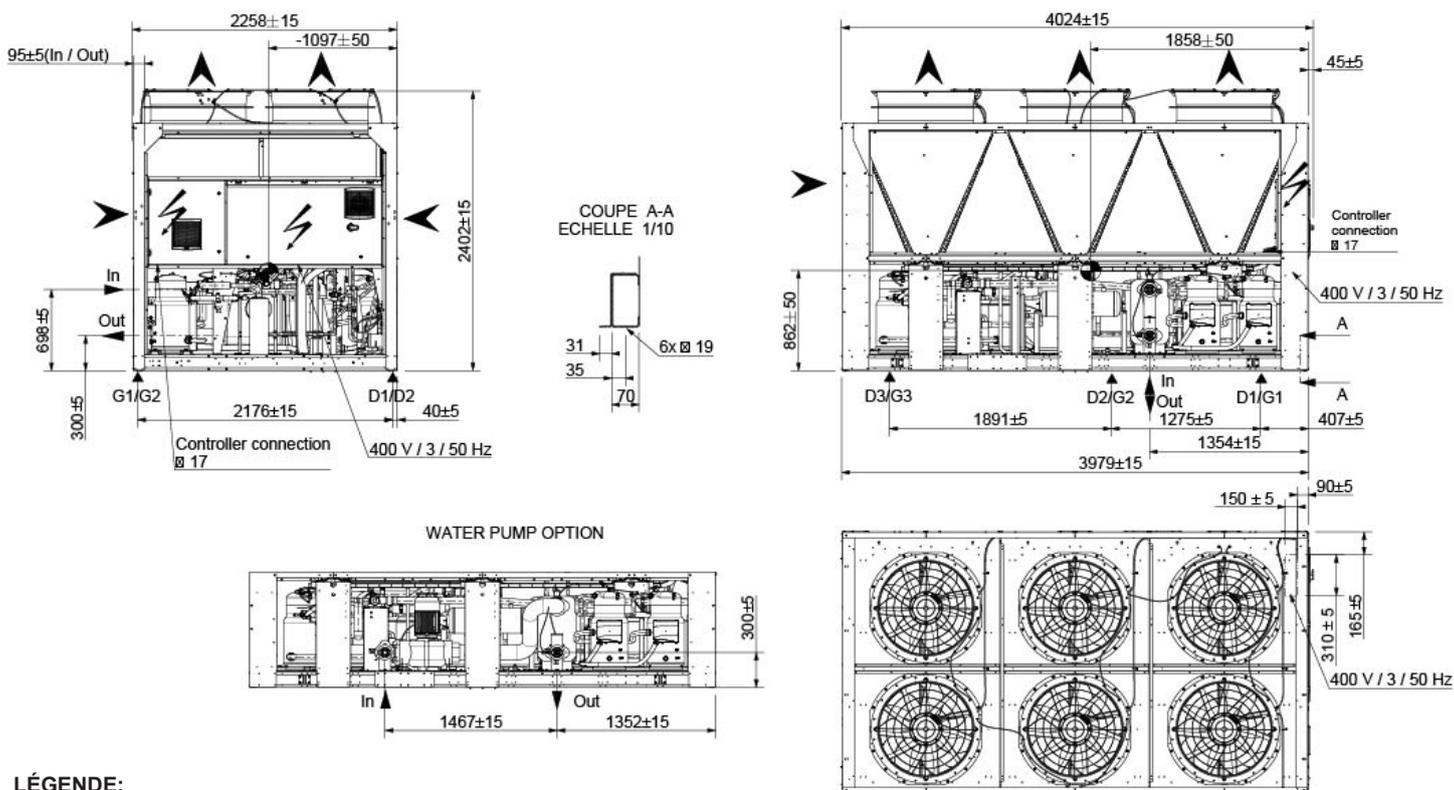
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAH 280 / 300 / 350 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 4" Victaulic

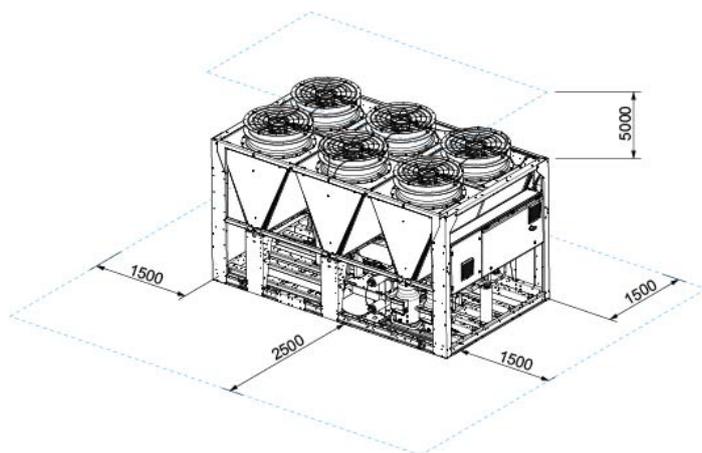
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3
GAH 280	297 / 402	414 / 560	596 / 501
GAH 300	315 / 422	434 / 587	624 / 528
GAH 350	327 / 432	444 / 603	642 / 548

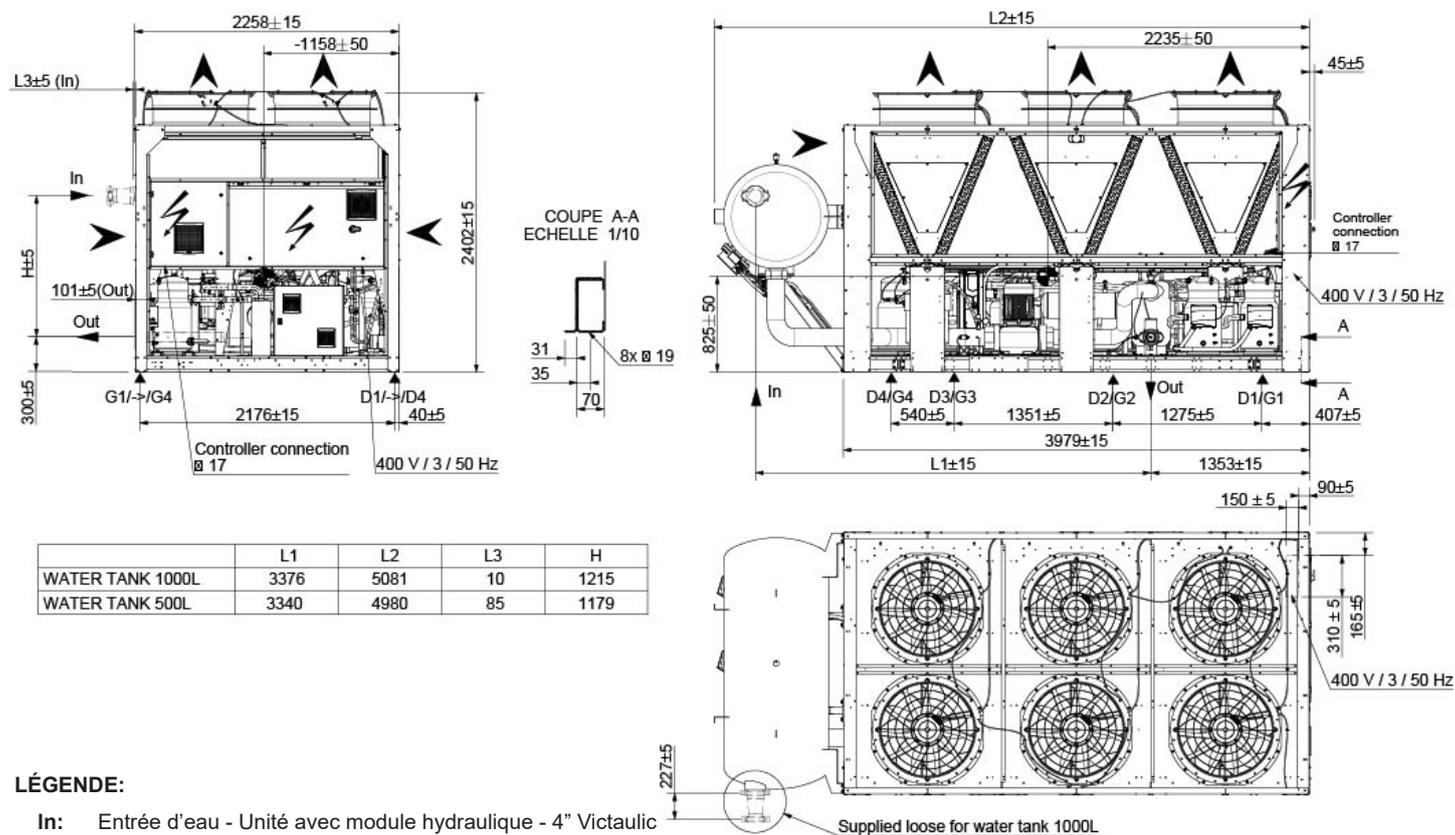
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAH 280 / 300 / 350 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



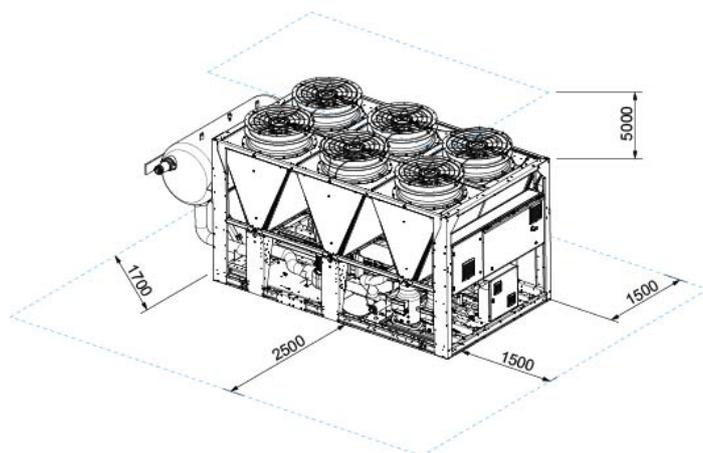
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GAH 280	403 / 220	499 / 478	130 / 515	900 / 993
GAH 300	418 / 229	516 / 495	137 / 532	928 / 1023
GAH 350	425 / 231	526 / 504	136 / 543	950 / 1040

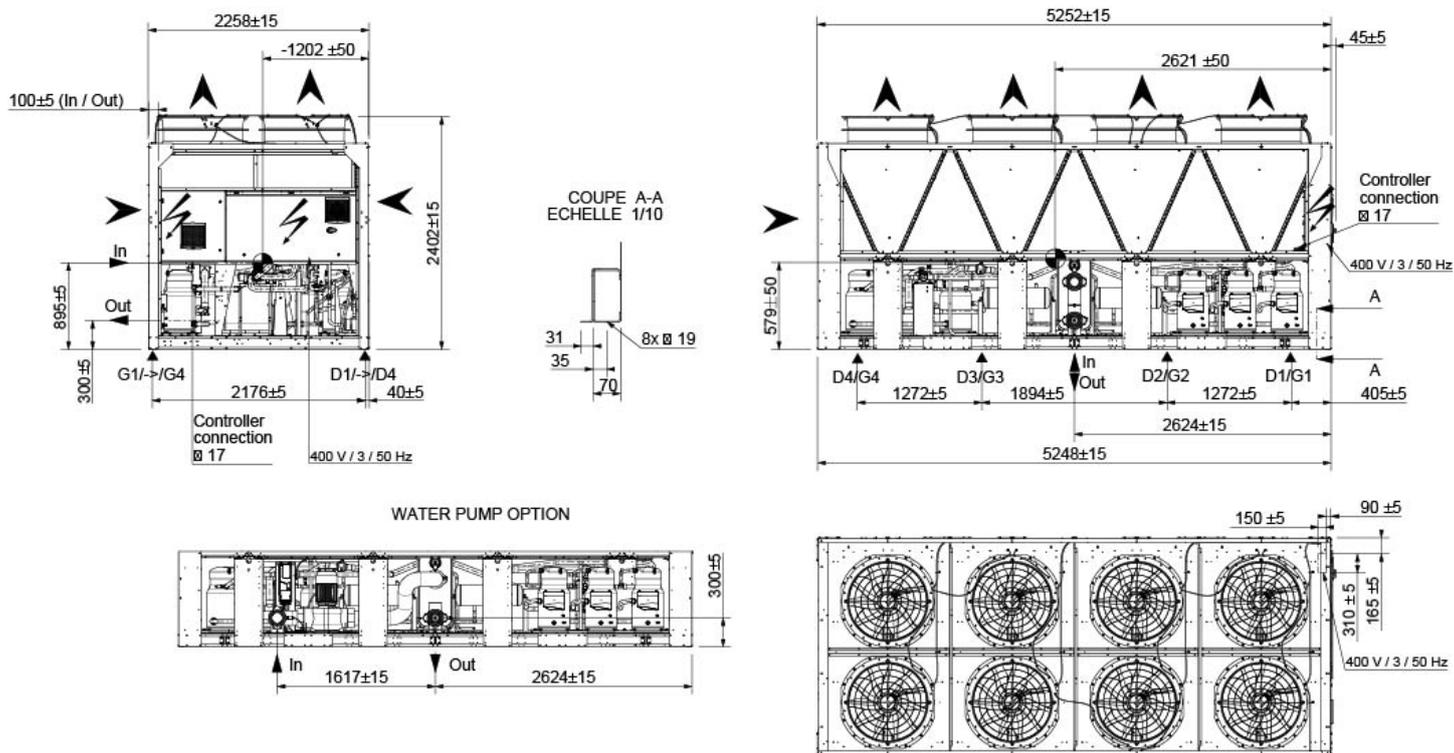
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAH 370 / 400 / 450 (UNITÉ SANS MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 5" Victaulic

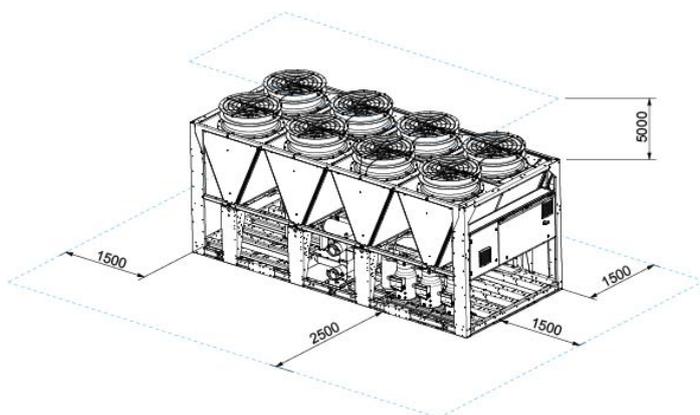
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
GAH 370	396 / 556	383 / 413	373 / 408	542 / 440
GAH 400	404 / 577	389 / 422	377 / 416	566 / 452
GAH 450	409 / 585	395 / 428	383 / 423	574 / 459

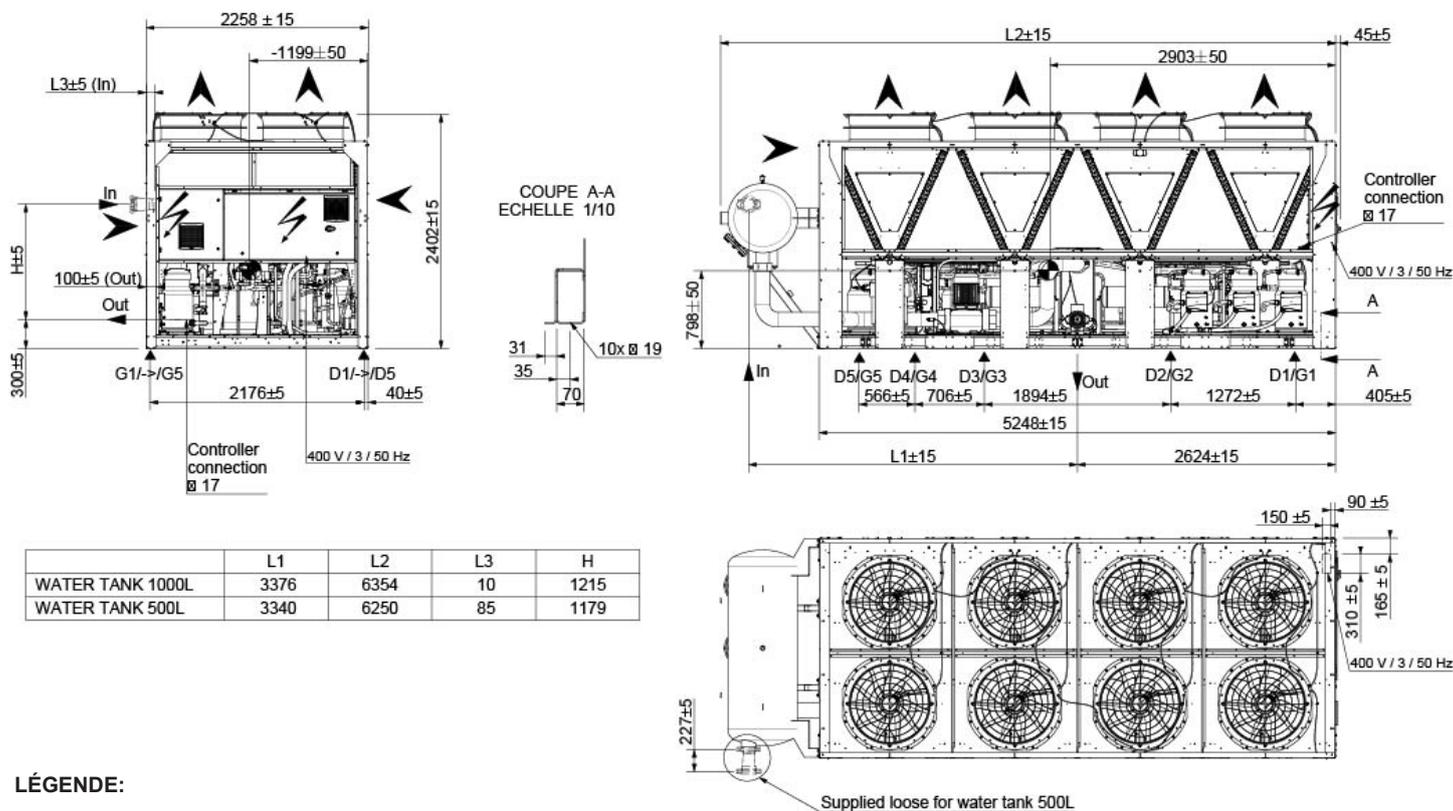
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.



ANNEXE 2

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL - GAH 370 / 400 / 450 (UNITÉ AVEC MODULE HYDRAULIQUE)



LÉGENDE:

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

Out: Sortie d'eau - 5" Victaulic

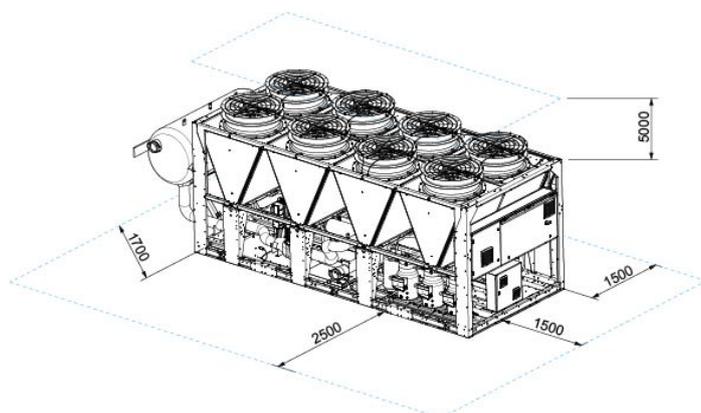
RÉPARTITION DE CHARGE

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

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4	G5 / D5
GAH 370	411 / 222	444 / 383	483 / 422	173 / 446	870 / 1027
GAH 400	413 / 209	449 / 383	491 / 425	157 / 450	907 / 1077
GAH 450	419 / 213	455 / 388	497 / 431	160 / 457	918 / 1089

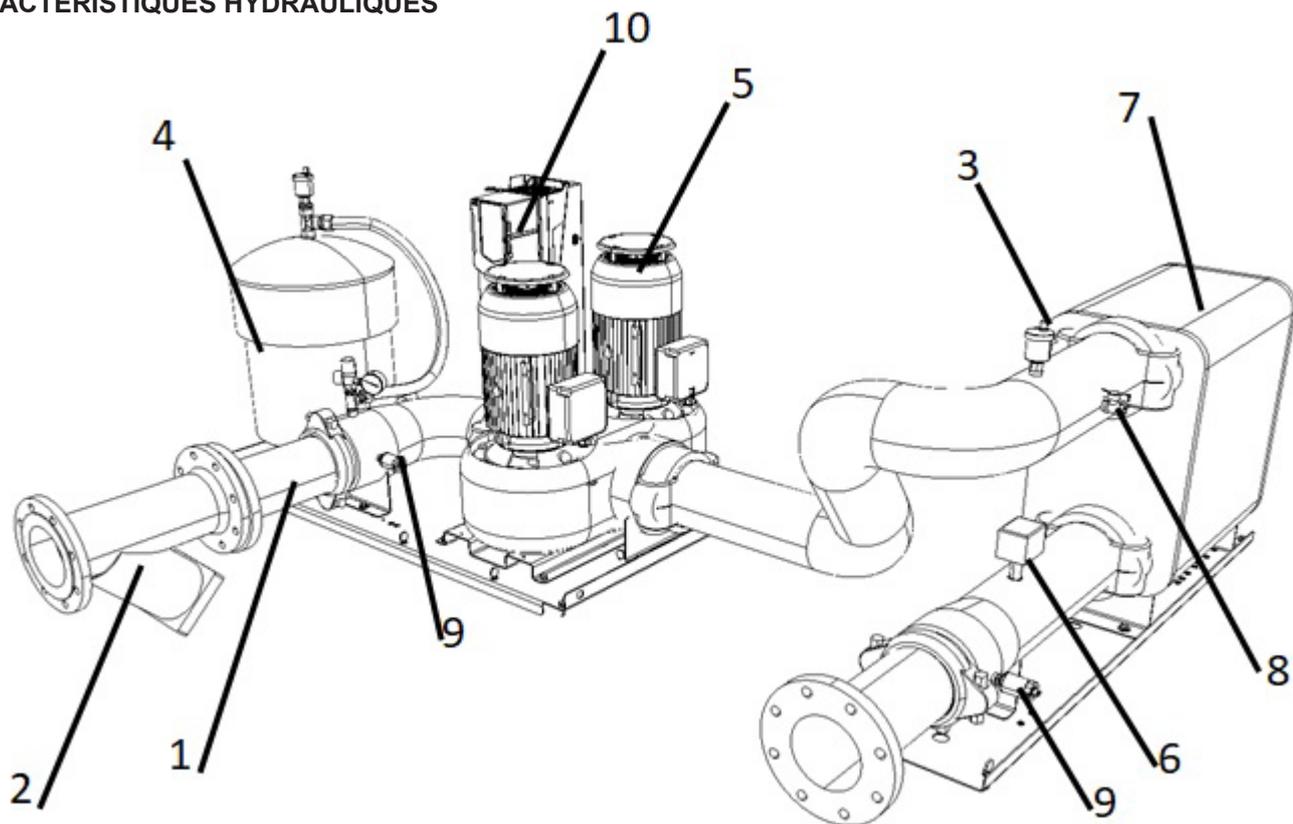
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.

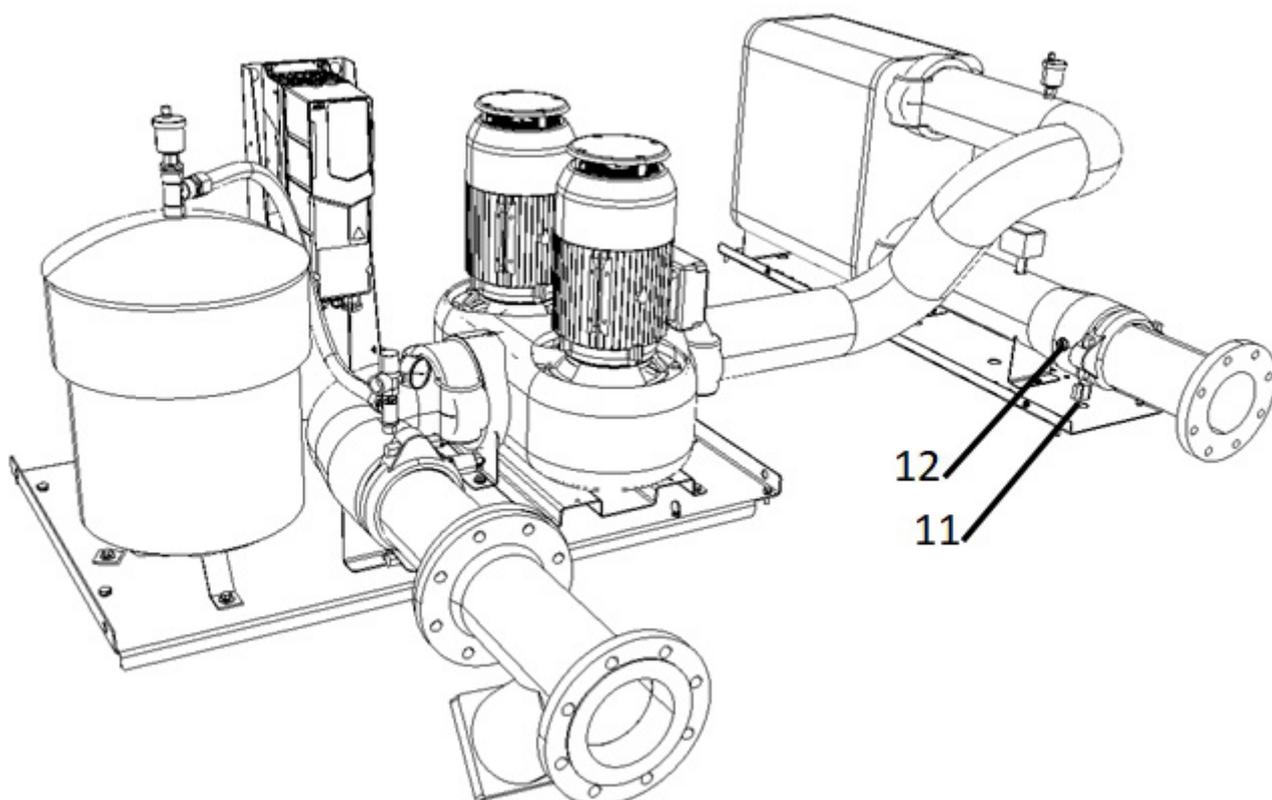


ANNEXE 3

CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 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. | <ul style="list-style-type: none"> 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. |
|---|---|

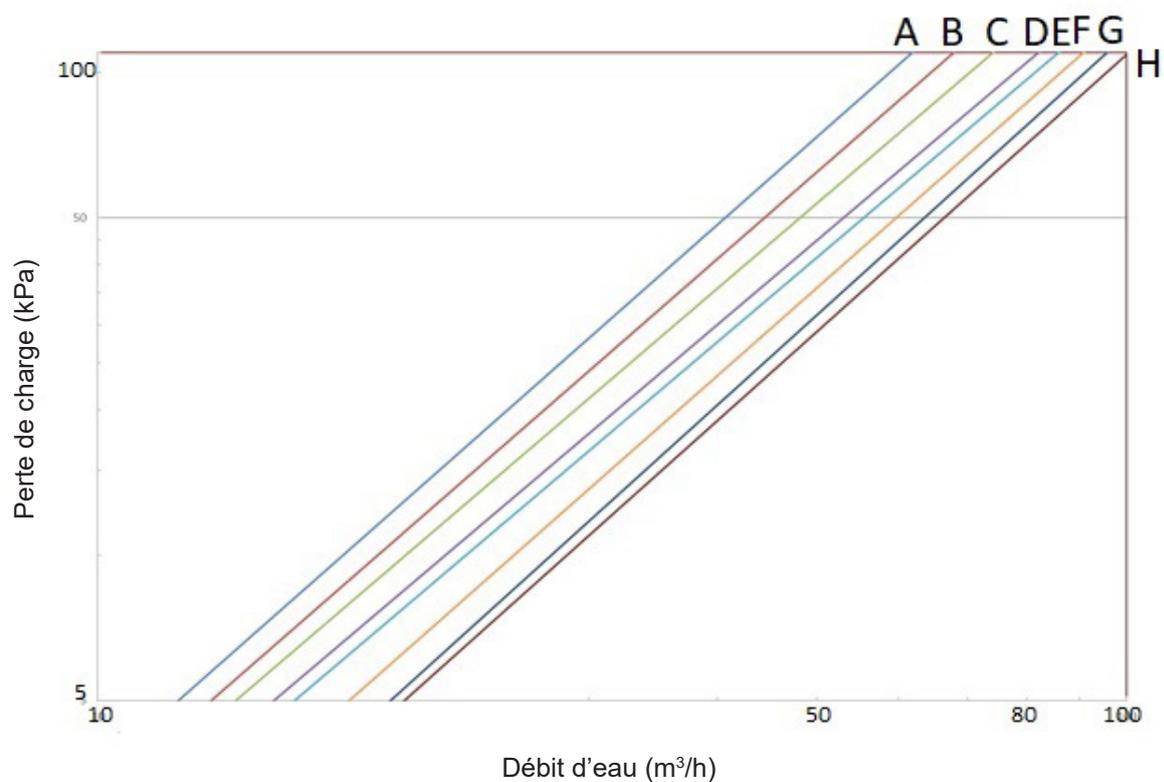


ANNEXE 4

PERTES DE CHARGE

COURBES ÉVAPORATEUR ET CONDENSEUR - ECOMFORT FROID SEUL

GAC	Courbes Évaporateur	
	GAC	Courbes
170		A
200		B
230		C
270		D
300		E
330		F
370		G
400		H



GAC	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
170	0,0466	1,8825
200	0,0430	1,8603
230	0,0427	1,8243
270	0,0380	1,8084
300	0,0349	1,8097
330	0,0227	1,8827
370	0,0167	1,9284
400	0,0167	1,9074

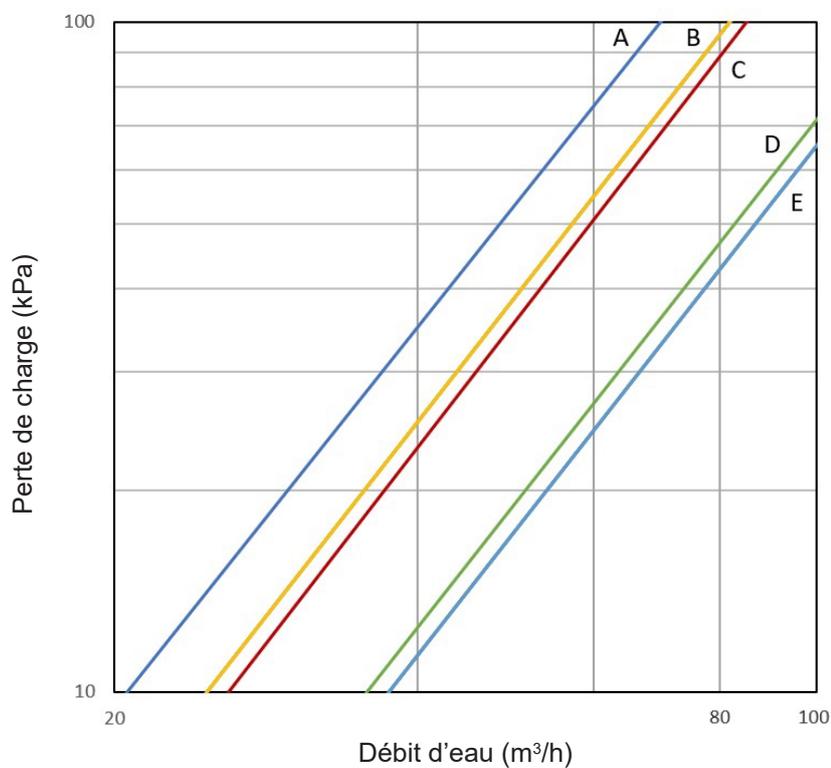
Les pertes de charge sont données uniquement à titre informatif. Une tolérance de +/- 20 kPa doit être prise en compte lors du choix des pompes à eau.

ANNEXE 4

PERTES DE CHARGE

COURBES ÉVAPORATEUR ET CONDENSEUR - ECOMFORT POMPE À CHALEUR

GAH	Courbes Évaporateur	
	GAH	Courbes
220		A
250		
280		B
300		
350		C
370		D
400		
450		E



GAH	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
220	0,0337	1,8818
250		
280	0,0211	1,9205
300		
350	0,0182	1,9370
370	0,0109	1,9076
400		
450	0,0097	1,9125

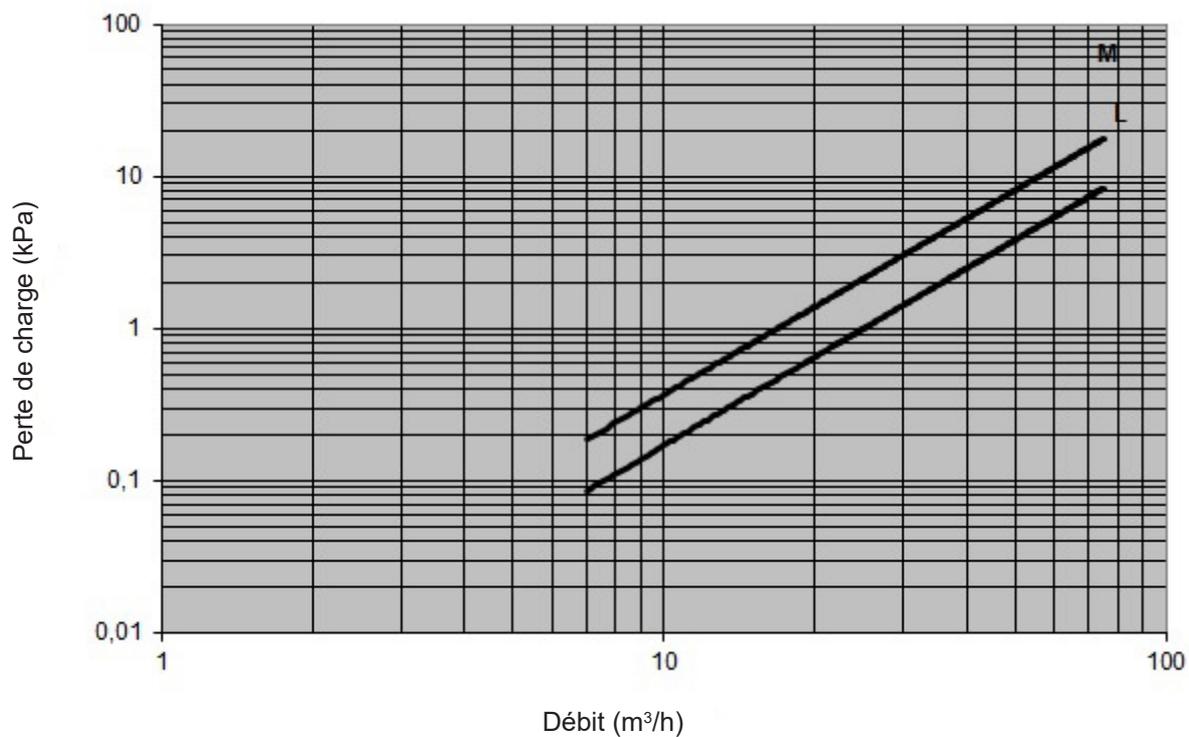
Les pertes de charge sont données uniquement à titre informatif. Une tolérance de +/- 20 kPa doit être prise en compte lors du choix des pompes à eau.

ANNEXE 4

PERTES DE CHARGE

PERTE DE CHARGE FILTRE - ECOMFORT FROID SEUL / POMPE À CHALEUR

GAC	GAH	Courbe
170	220	L
200	250	
230	280	
270	300	
300	350	
330	370	
370	400	M
400	450	



Taille du tamis de filtre : 1 mm

GAC	GAH	$\Delta P = a X^b$	
		a	b
170	220	0,0044	1,9207
200	250		
230	280		
270	300		
300	350		
330	370		
370	400	0,002	1,9305
400	450		

AGENCES COMMERCIALES :

BELGIQUE ET LUXEMBOURG

+32 3 633 3045

FRANCE

+33 1 64 76 23 23

ALLEMAGNE

+49 (0) 211 950 79 60

ITALIE

+39 02 495 26 200

PAYS-BAS

+31 332 471 800

POLOGNE

+48 22 58 48 610

PORTUGAL

+351 229 066 050

ESPAGNE

+34 915 401 810

UKRAINE

+38 044 585 59 10

ROYAUME-UNI ET IRELANDE

+44 1604 669 100

AUTRES PAYS :

LENNOX DISTRIBUTION

+33 4 72 23 20 20



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

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

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

