

INSTALLATION, FONCTIONNEMENT ET MAINTENANCE

R32



Groupes de production d'eau glacée air/eau

eCOMFORT

170 - 400 kW

eComfort MC-IOM-1910-F



www.Lennoxemea.com



LENNOX

UNITÉS AIR/EAU

MANUEL D'INSTALLATION, D'UTILISATION ET DE MAINTENANCE

Réf. : eCOMFORT-MC-IOM-1910-F

Ce manuel s'applique aux modèles de refroidisseurs suivants :

gamme eComfort : GAC-GAH 170-400

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

<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		5
CONFORMITÉ CE		6
GARANTIE		7
AVERTISSEMENT		8
INSTALLATION		
1	Transport et manutention	9
2	Levage de l'unité	11
3	Exigences d'installation	12
4	Raccordements d'eau	14
5	Connexions électriques	18
6	Niveaux sonores	20
VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES		
1	Limites	21
2	Vérification des circuits frigorifiques et recommandations	21
3	Installation du système hydraulique	21
4	Liste de vérification avant démarrage	21
5	Configuration maître/esclave (2 unités ou plus)	22
DÉMARRAGE DE L'UNITÉ		
1	Vérifications à faire au démarrage	23
2	Vérifications du débit d'eau	24
3	Fonctions et principaux composants frigorifiques	24
FONCTIONNEMENT		
1	Limites de fonctionnement	25
2	Fonctionnement de l'unité : circuit frigorifique	26
3	Fonctionnement de l'unité : fonctions électriques et de contrôle	27
4	Contrôle CLIMATIC	27
MAINTENANCE		
1	Calendrier de maintenance	28
2	Nettoyage du condenseur	30
3	Compresseurs / vidange d'huile	31
4	Maintenance corrective	31
6	Mise au rebut de l'appareil	32

DÉPANNAGE – RÉPARATIONS		
1	Liste des problèmes les plus communs	33
2	Dispositifs de contrôle	38
3	Vérifications régulières à faire - environnement du chiller	39
4	Inspections recommandées par le fabricant	40
LISTE DE VÉRIFICATION		
41		
ANNEXES		
1	Analyse des risques et situations dangereuses selon la directive PED	44
2	Schéma général du circuit frigorifique : eComfort (froid seul)	46
9	Plan mécanique général : eComfort	47
10	Caractéristiques hydrauliques	50
11	Pertes de charge	51

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.

Veuillez 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)

Toutes les unités sont conformes aux directives et normes suivantes :

- Directive sur le matériel sous pression 2014/68/EU
- Directive sur les machines 2006/42/CE
- Directive sur les basses tensions 2014/35/EU
- Directive sur la compatibilité électromagnétique 2014/30/EU
- EN378-2016 - Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences liées à la sécurité et à l'environnement
- 2011/65/EU Restriction européenne sur l'utilisation de certaines substances dangereuses (RoHS)
- « WEEE », 2012/19/EU – Directive sur les déchets électriques et électroniques
- 2009/125/EC Ecodesign (UE2016/2281 et UE2015/1095 pour le refroidissement seul, et UE 813/2013 pour le chauffage)
- EN-60204-1.

Et sont munies de marquages CE (dans la mesure où les options nécessaires sont présentes (pour de plus amples informations, voir déclaration CE).

SOUPE DE SÉCURITÉ (option)

Cet équipement est protégé par une soupape de sécurité (option) calibrée à 45 barg et un pressostat de sécurité calibré à 44 barg. Ne jamais dépasser cette pression de fonctionnement.

REMARQUE IMPORTANTE

Toutes les interventions sur l'unité doivent être effectuées par un employé habilité et qualifié.

Le non-respect des instructions ci-après pourrait entraîner des blessures ou des accidents graves.

Interventions sur l'unité :

- 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.

COMPATIBILITÉ AVEC LA DIRECTIVE CEM

AVERTISSEMENT :

Cet équipement est de "classe A", conformément à la Directive EMC. Il peut générer des émissions radiofréquence qui peuvent provoquer des interférences avec les autres équipements connectés. Il incombe à l'installateur désigné de prendre les mesures adéquates pour garantir la compatibilité électromagnétique entre l'équipement et l'installation.

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 raccords 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.
- Pour vider l'unité à l'aide d'un dispositif adapté pour le R32 (A2L) et pour 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
- 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 :

- Dans le but de maintenir la conformité avec le marquage CE, tout remplacement de composant doit être effectué à l'aide de pièces approuvées par 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.).

ATTENTION :

En cas d'incendie, les circuits frigorifiques sont susceptibles de provoquer une explosion et de pulvériser du liquide réfrigérant et de l'huile.

Les exploitants des équipements frigorifiques doivent respecter les obligations définies dans :

- **La réglementation EU n° 517/2014 sur les gaz à effets de serre fluorés**
- **La norme CE 1005/2009 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 la conformité de l'équipement à la réglementation F-gaz .</p>

La garantie des refroidisseurs est sujette aux définitions 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, 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.**
- **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.**

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.

1 - 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. 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 air 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 refroidisseurs soient équipés de nombreux dispositifs de sécurité et de protection, l'intervenant doit faire preuve de la plus grande prudence et être vigilant pour toute opération sur la machine. De plus, des protections auditives doivent être portées en cas d'intervention sur ou à proximité des chillers. Toute intervention sur le circuit frigorifique ou les équipements électriques doit être effectuée par un personnel qualifié.

Il est essentiel de suivre les recommandations non exhaustives suivantes :

- Ne jamais travailler sur une unité qui est encore sous tension.
 - 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.
 - 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.
 - Afin d'éviter toute détérioration de l'équipement et tout risque de blessures, toutes les pièces doivent être entretenues par un personnel qualifié. 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.
 - Suivre les conseils et recommandations indiqués dans les règlements relatifs à la sécurité et à l'utilisation des machines, tels que les règlements EN378, ISO5149, etc.
 - 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 côté 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
 - Éviter les projections de réfrigérant sur la peau ou dans les yeux. Utiliser des lunettes de protection. 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.

1.1 Étiquettes d'avertissement

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

Températures élevées	Tension électrique	Légèrement inflammable	Éléments rotatifs	Éléments coupants

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



Avertissement :

- Attention :** Les pressostats de sécurité haute pression sont des éléments essentiels qui garantissent que le système reste bien dans les limites de fonctionnement autorisées. Avant de mettre l'installation en marche, toujours s'assurer que tous les raccordements électriques sont corrects sur ces éléments, utilisés pour isoler l'alimentation électrique du/des compresseur(s) qu'ils protègent. Effectuer un test afin de s'assurer que l'alimentation électrique est effectivement isolée lorsque le pressostat de sécurité atteint sa valeur définie.
- En cas d'installation dans une zone sismique ou dans une zone susceptible d'être touchée par des catastrophes naturelles violentes comme des tempêtes, des tornades, des inondations, des raz-de-marée, etc., l'installateur et/ou l'exploitant devra alors se reporter aux normes et aux réglementations en vigueur afin de s'assurer que les dispositifs requis sont bien disponibles, étant donné que nos unités ne sont pas conçues pour fonctionner dans ces conditions sans adopter de précautions préalables.
- L'équipement n'est pas prévu pour résister à un incendie. Le site d'installation devra donc respecter les normes en vigueur relatives à la protection contre les incendies (instructions d'urgence, plan...).
- En cas d'exposition à des atmosphères ou des produits corrosifs externes, l'installateur et/ou l'exploitant devra prendre les précautions qui s'imposent pour éviter d'endommager l'équipement, et devra s'assurer que l'équipement livré disposera de la protection anticorrosion nécessaire et suffisante. Ce produit a été conçu pour résister à une atmosphère corrosive de C3H conformément à la norme 9223.
- 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.
- Toutes nos unités subissent des tests hydrostatiques et des tests de fuite. (Le circuit entier est vérifié à l'aide de détecteurs de fuites). À la fin du test, un test sous haute pression est effectué en usine afin de vérifier que le pressostat de sécurité fonctionne correctement.
- Toutes nos unités sont livrées avec un fluide frigorigène fourni par l'usine. L'intégralité du circuit frigorifique est sous pression.
- Les émissions de fluide frigorigène par le biais des soupapes de sécurité (si cette option a été sélectionnée) doivent être dirigées vers une zone sécurisée. La soupape de sécurité de sortie devra être dimensionnée conformément à la norme EN13136.
- L'installation et la maintenance de ces machines doivent être effectuées par du personnel qualifié et habilité à intervenir sur les équipements frigorifiques.
- Toutes les interventions doivent être effectuées conformément aux réglementations afférentes à la sécurité en vigueur (ex. : NF EN 378), et aux recommandations indiquées sur les étiquettes et dans les manuels remis avec la machine. Toutes les mesures nécessaires doivent être prises afin d'interdire l'accès aux personnes non autorisées.
- Il est essentiel que les tuyauteries ou les autres composants du circuit frigorifique dangereux en raison de la température de leur surface soient isolés ou identifiés.
- Vérifier que la zone d'installation de la machine dispose d'un accès restreint, et vérifier que la protection recouvrant la machine est en bon état.

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 adaptée.

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.

La plaque signalétique indique également :

- L'année de fabrication
- Le poids de l'unité
- Le type de fluide frigorigène utilisé
- La charge requise pour chaque circuit de compresseur.
- La pression de service maxi./mini.
- La température de service maxi./mini.

		Lennox Refac, S.A. Villalonquejar 4 09001 Burgos España				1767	
Unit type: GAC400DP1M							
Serial Nr: 999999_1 1/1							
	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)			
Elec	400	3	50	Nominal	Starting		
Elec Aux.	24	1	50	300.8	475		
				Min		Max	
				LP	HP	LP	HP
Pressure (PS) (bar)				-1	-1	31	45
Temperature (TS) (°C)				-30	-30	51	125
Storage temperature (°C)				-30		51	
LP: Low Pressure side / HP: High Pressure							
Capacities (kW)		Ref Charge (kg)				Dates	
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
400	-	20	20	0	0	2019	25/01/2019
Fluid		Fluid groupe				Weight (kg) +/-5%	
R32 GWP 675*		1				2905	
This product is used for Air Conditioning. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol. Hermetically sealed.							

*GWP : potentiel de réchauffement de la planète



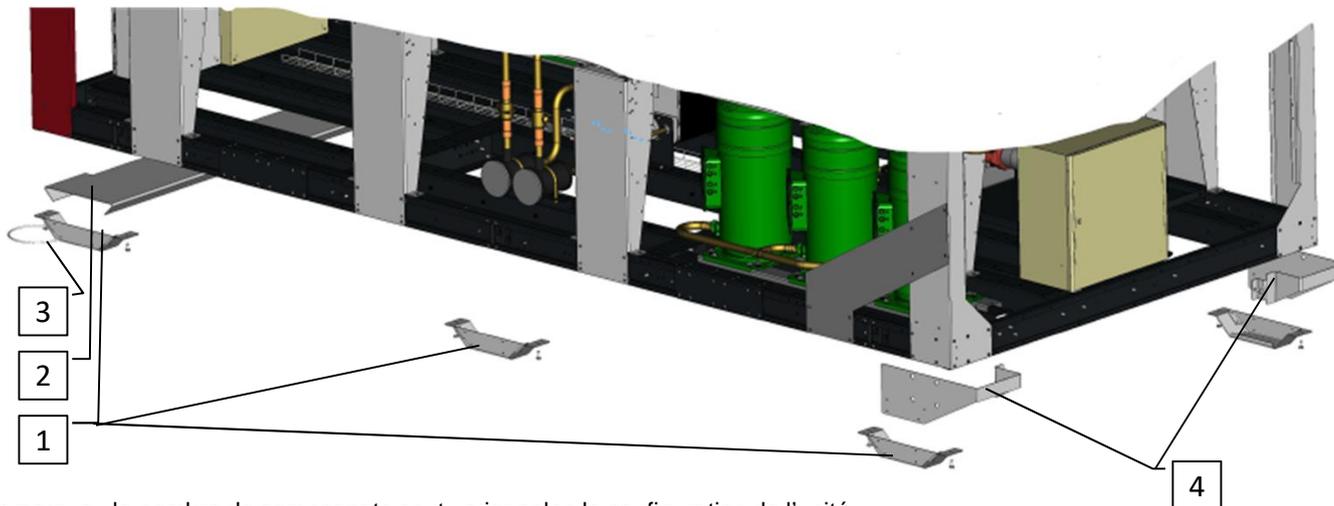
Lors du positionnement de l'unité, veiller à ce que la plaque signalétique soit toujours visible étant donné que ces données sont nécessaires pour assurer un entretien ad hoc.

1.2 – 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



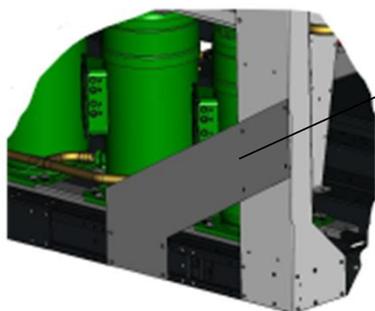
Toutes ces pièces doivent être retirées avant de placer l'unité sur son lieu définitif.



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.



Contrefort à retirer

1.3 - Stockage

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

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

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



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



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

2 - LEVAGE DE L'UNITÉ

2.1 - Instructions de sécurité

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

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

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

- Suivre toutes les instructions de sécurité et les 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

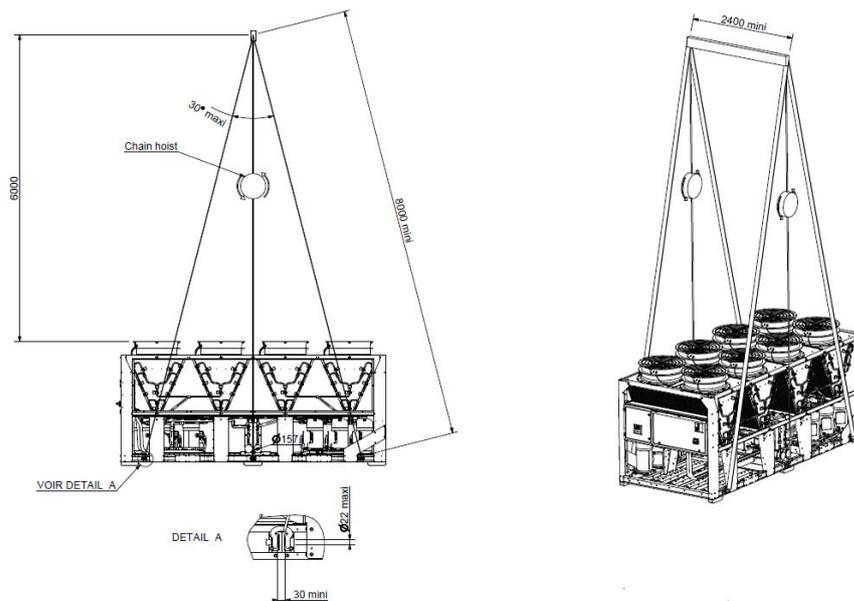
Les opérations de manutention doivent être effectuées par un personnel qualifié. Les instructions de levage et autres consignes de sécurité applicables doivent être respectées à la lettre. Porter des lunettes protectrices et des gants de travail. Les opérations de manutention doivent être effectuées 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.*

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.



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, provoquent 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.

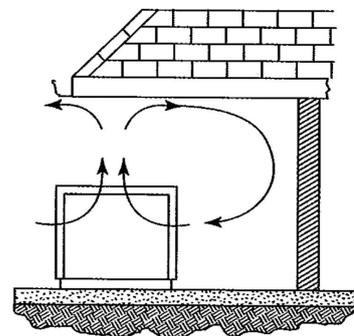
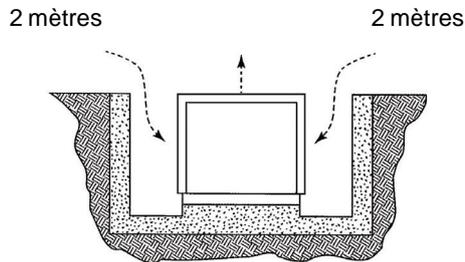
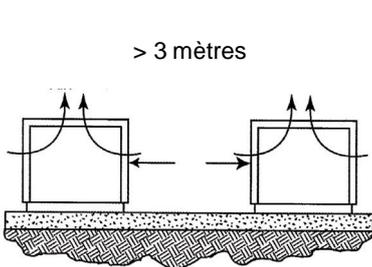
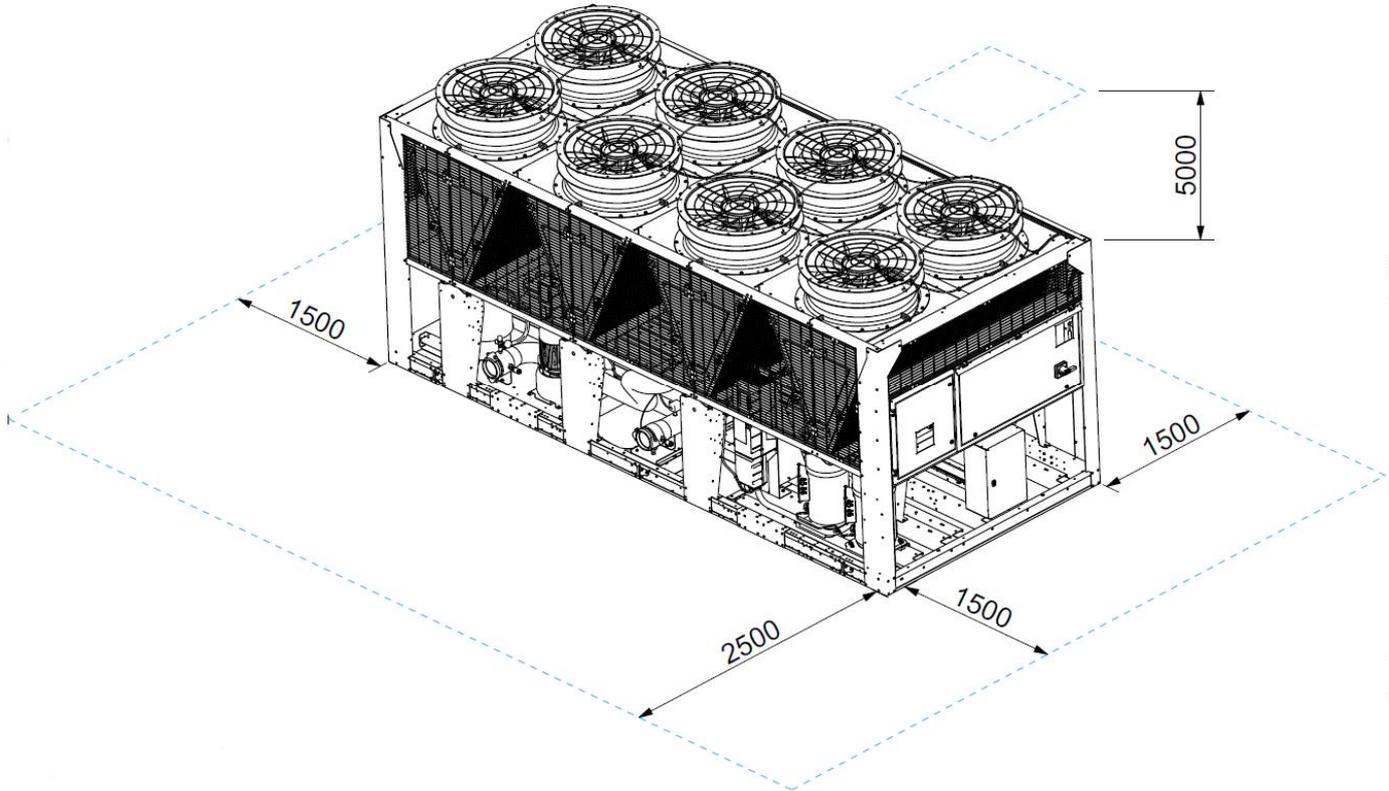


Il est important que les unités soient de niveau. Si l'unité n'est pas installée correctement, la garantie sera annulée.

2.6 : SCHÉMAS 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.

Pour de plus amples détails, veuillez consulter nos Guides d'application ou les schémas fournis avec l'unité.



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.

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

4.2 - Analyse de l'eau

L'eau doit être analysée ; le circuit d'eau installé doit comporter tous les éléments nécessaires pour le traitement de l'eau : filtres, additifs, échangeurs intermédiaires, vannes de purge, événements, vannes d'isolation, etc., en fonction des résultats de l'analyse.

L'utilisation d'eau non traitée ou mal traitée peut provoquer des dépôts de calcaire, d'algues et de boues, ou une corrosion et une érosion. Il est recommandé de faire appel à un spécialiste qualifié en traitement de l'eau afin de déterminer le type de traitement nécessaire. Le fabricant décline toute responsabilité en cas de dommages provoqués par l'utilisation d'eau non traitée ou mal traitée, d'eau salée, ou de glycol.

Recommandations non exhaustives, données à titre indicatif :

- Pas d'ions ammonium NH₄⁺ dans l'eau : ils sont très nocifs pour le cuivre. < 10 mg/l
- Les ions de chlorure Cl⁻ sont nocifs pour le cuivre, avec un risque de perforations par corrosion. < 10 mg/l.
- Les ions de sulfate SO₄²⁻ peuvent provoquer des perforations par corrosion. < 30 mg/l.
- Pas d'ions de fluor (<0,1 mg/l).
- Pas d'ions de Fe²⁺ et de Fe³⁺ avec de l'oxygène dissout. Fer dissout < 5 mg/l avec de l'oxygène dissout < 5 mg/l. Au-delà de ces valeurs, une corrosion de l'acier sera susceptible d'engendrer une corrosion des pièces en cuivre par dépôt de Fe - c'est principalement le cas avec les échangeurs thermiques tubulaires et à coque.
- 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. Cela facilitera le dépôt de calcaire, qui peut limiter la corrosion du cuivre.

- TAC < 100.
- Oxygène dissout : Tout changement brutal des conditions d'oxygénation de l'eau doit être évité. Il est tout aussi essentiel de déoxygéner 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: pH neutre à 20°C (7 < pH < 8)

Si le circuit d'eau doit être vidangé pour plus d'un mois, le circuit doit être entièrement chargé d'azote afin d'éviter tout risque de corrosion par aération différentielle.

4.3 - Protection antigel

4.3.1 : Utiliser une solution d'eau glycolée



IMPORTANT

LE GEL D'UN ÉCHANGEUR DÛ AU FROID N'EST PAS COUVERT PAR LA GARANTIE 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	
					Refroidissement	Chauffage
+5 --> 0°C	10%	1,05	1,02	0,997	0 995	0 994
0 --> -5°C	20%	1,1	1,05	0,996	0 985	0 993
-5 --> -10°C	30%	1,15	1,08	0,995	0 975	0,99
-10 --> -15°C	35%	1,18	1,1	0,994	0 965	0 987

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

4.3.2 : Vidange de l'installation



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



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

4.4 - Corrosion électrolytique

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



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

4.5 - Volume minimal d'eau



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

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

- Vt → Volume en eau minimum de l'installation
- Q → Puissance frigorifique du refroidisseur en kW
- Tmin → Durée de fonctionnement minimale (180 s)
- Wd → Densité de l'eau (1000 kg/m³)
- Cp → Puissance calorifique de l'eau (4,18 kJ/kg.°C)
- N → Volume minimal
- Dt → Écart de température maximal acceptable

Taille	Puissance frigorifique nominale	Volume minimal	Volume d'eau minimal de l'installation (en litres)		
	kW		%	Température max. écart de 6°C	Écart de température max. 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

Pendant le fonctionnement de la pompe à chaleur, le volume minimal de la boucle d'eau du condenseur doit être calculé sur la base de la puissance calorifique à l'aide de la même formule.

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 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
170-200-230	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l
270-300						
330-370-400						



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.

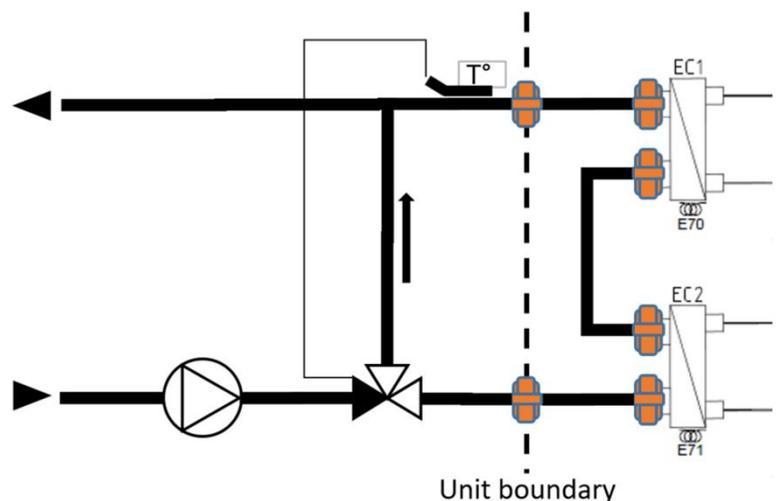
La récupération de chaleur ne peut s'appliquer que lorsque l'unité fonctionne, en mode refroidissement ou en mode chauffage. Dans tous les cas, si aucune charge n'est présente côté refroidissement, l'unité ne pourra pas générer de chaleur. La puissance calorifique sera toujours conforme à la puissance 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 de désurchauffeur		GAC170	GAC200	GAC230	GAC270	GAC300	GAC330	GAC370	GAC400
Puissance frigorifique (à 12/7°C avec une température ambiante de 35°C)	kW	178	200,2	213,5	264,6	298,4	332,2	367,8	402,2
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	m ³ /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	dm ³	4,2	4,2	4,2	5,25	5,25	6,3	6,3	6,3
Diamètres de raccordement	pouces	2"1/2 / 2"1/2							

Remarque : il y a 2 désurchauffeurs en série, si bien que le débit par désurchauffeur est égal au débit total du tableau

4.7 - Contrôleur de débit



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

Les contrôleurs de débit sont disponibles en série sur les unités eComfort. 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.

5 - CONNEXIONS 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

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.

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 48°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.

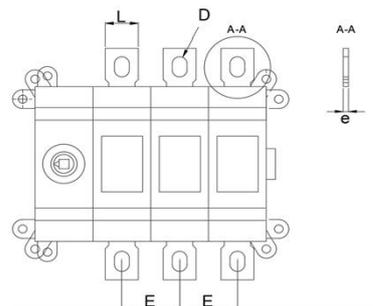
GAC/GAH	I nominal pour une unité basique avec une seule pompe à eau HP	Temp. : 45°C		Temp. : 20°C		Temp. : 45°C		Temp. : 20°C	
		1 câble par phase HO7RNF-F TITANEX PREMIUM CUIVRE	4G50	4G35	2x 16mm ²	2x 25mm ²	1 câble par phase U-1000 AR2V - XLPE ALUMINIUM	4G70	4G50
170	131.65 A	4G50	4G35	2x 16mm ²	2x 25mm ²	4G70	4G50	2x 35mm ²	2x 50mm ²
200	152.05 A	4G70	4G50	2x 25mm ²	2x 35mm ²	4G95	4G70	2x 35mm ²	2x 70mm ²
230	161.45 A	4G70	4G50	2x 25mm ²	2x 35mm ²	4G95	4G70	2x 50mm ²	2x 70mm ²
270	207.55 A	4G95	4G70	2x 35mm ²	2x 70mm ²	4G150	4G120	2x 70mm ²	2x 95mm ²
300	233.95 A	4G120	4G95	2x 50mm ²	2x 70mm ²	4G150	4G150	2x 95mm ²	2x 120mm ²
330	259.45 A	4G120	4G95	2x 50mm ²	2x 95mm ²	4G185	4G185	2x 95mm ²	2x 150mm ²
370	285.85 A	4G150	4G120	2x 70mm ²	2x 120mm ²	4G240	4G240	2x 120mm ²	2x 185mm ²
400	312.25 A	NA	4G150	2x 70mm ²	2x 120mm ²	4G240	4G240	2x 150mm ²	2x 185mm ²

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

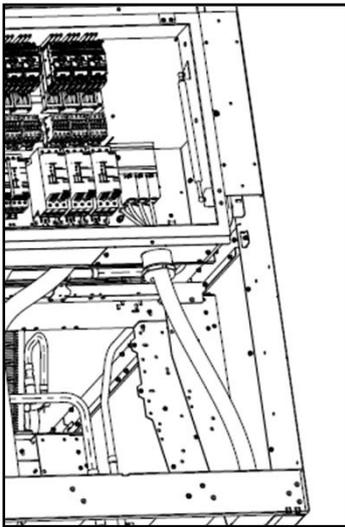
- Temp. 45°C : chemin de câble perforé (réf. : 13)
- Temp. 20°C : enfouissement dans des conduites ou des gaines (réf. : 61)

Dimension du plot de l'interrupteur principal

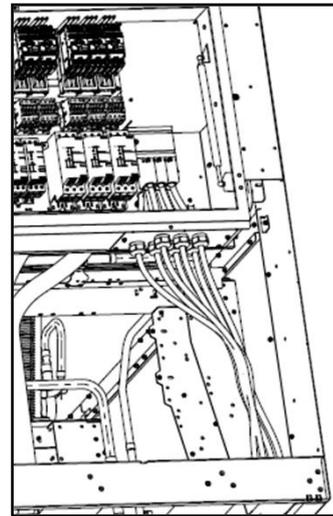
Produits	L Largeur du plot (mm)	e Épaisseur du plot (mm)	E Distance (mm)	D Orifice (mm)
160A --> 250	20	3	35	9
315A --> 500A	25	4	44	11
630A --> 800A	39	5	65	13,5



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.

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 Max »	
OT200	30KA	XT4S 250 Kkip LS/I 250A
OT250	30KA	XT4S 250 Kkip LS/I 250A
OT315	65KA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400A
OT400	65KA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400A
OT500	65KA	T5S 630 PR221DS-LS/I 630A
OT630	80KA	T6S 630 PR221DS-LS/I 630A

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

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

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

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 perfectible 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.



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.
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 les circuits d'eau mentionnés en 1 sont entièrement remplis d'eau ou d'eau glycolée, selon le cas ; avec une purge d'air sur tous les points hauts, y compris l'évaporateur, afin de s'assurer qu'ils sont parfaitement propres et étanches.
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 :

Débit réel
 $Q = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$

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.

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.
5. 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

- 5a. 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.
- 5b 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.
- 5c Il est recommandé de vérifier le sous-refroidissement après le condenseur.
- 5d 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.
7. Vérifier les valeurs de courant de chaque phase sur chaque moteur de compresseur.
8. Vérifier les valeurs de courant de chaque phase sur chaque moteur de ventilateur (le cas échéant).
9. Vérifier la température de refoulement du compresseur.
10. Vérifier les pressions d'aspiration et de refoulement, ainsi que les températures au compresseur.
11. Vérifier les températures d'entrée et de sortie de l'eau glacée.
12. Vérifier les températures de sortie d'air du condenseur.
13. Vérifier la température du réfrigérant à la sortie du condenseur.

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

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

2 - VÉRIFICATIONS DU DÉBIT D'EAU

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

Les débits nominaux et le delta T dans les conditions prévues doivent être utilisés. Lors de la mise en marche, les conditions ambiantes sont souvent différentes de celles prévues. Ainsi, la puissance frigorifique (et l'évacuation de chaleur) 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.
6. 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. Réglage HP =44 bar.
7. Pressostat de sécurité haute pression (option) : dispositif de sécurité ultime qui évacue le fluide frigorigène si la pression dépasse la pression de service.
8. 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.
9. 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.

1 - LIMITES DE FONCTIONNEMENT



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

1.1 – Unité standard sans glycol(B2)

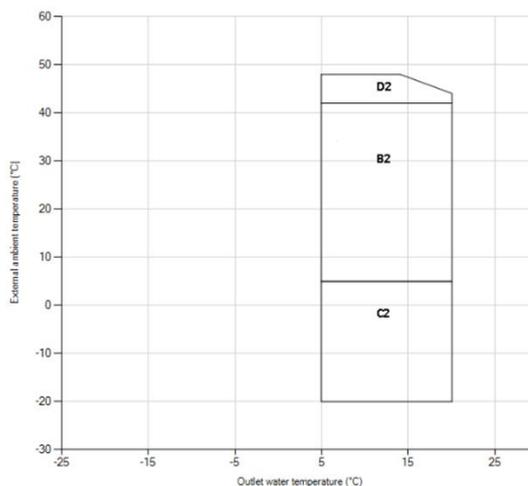
GAC		170	200	230	270	300	330	370	400
Température mini. de sortie d'eau	°C	5							
Température maxi. d'entrée d'eau		25							
Écart mini. de temp. entrée/sortie d'eau		3							
Écart maxi. de temp. entrée/sortie d'eau		10							
Température extérieure mini.		15							
Température extérieure maximale, pour un fonctionnement à puissance maximale		42	42	42	42	42	42	42	42

1.2 – Unité avec kit toute saison, sans glycol (B2 + C2)

GAC		170	200	230	270	300	330	370	400
Température min. de sortie d'eau	°C	5							
Température d'entrée d'eau max.		25							
Écart min. de temp. entrée/sortie d'eau		3							
Écart max. de temp. entrée/sortie d'eau		10							
Température extérieure mini., option fonctionnement hiver		-20							
Température extérieure maximale, pour un fonctionnement à puissance maximale		42	42	42	42	42	42	42	42

1.3 – Unité avec kit toute saison à débit d'air élevé, sans glycol (D2 + B2 + C2)

GAC		170	200	230	270	300	330	370	400
Température min. de sortie d'eau	°C	5							
Température d'entrée d'eau max.		25							
Écart min. de temp. entrée/sortie d'eau		3							
Écart max. de temp. entrée/sortie d'eau		10							
Température extérieure min., option fonctionnement hiver		-20							
Température extérieure maximale, pour un fonctionnement à puissance maximale		48	48	48	48	48	48	48	48



2 - FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ : CIRCUIT FRIGORIFIQUE

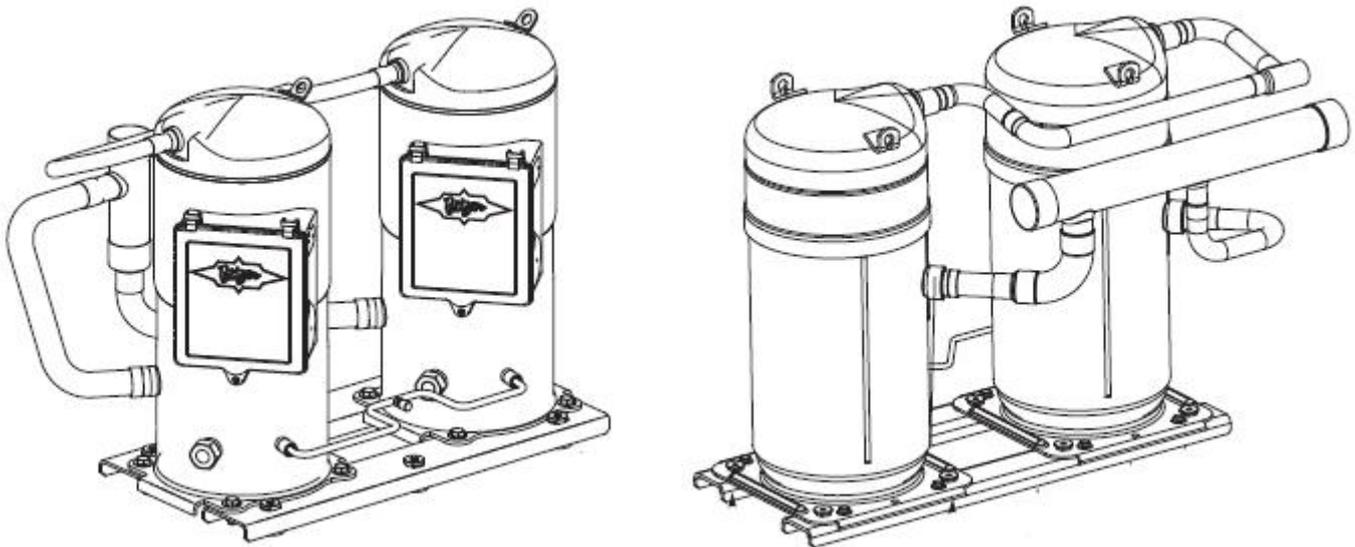
2.1 - Ensembles scroll Tandem et Trio

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 la gamme eComfort

Fluide frigorigène	Type de compresseur	Marque	Type d'huile
R32	Orbit Scroll	Bitzer	BVC32

2.3 - Protection contre la température de refoulement du compresseur scroll

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.

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).

6. - 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

Voir le manuel « Contrôleur de base du CLIMATIC »



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.

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.**

PLAN DE MAINTENANCE

Tâche	Mode de fonctionnement	Mensuelle	+ Trimestrielle	Semestrielle
Inspection des connexions aluminium/cuivre des batteries à micro-canaux (absence de corrosion)	Une attention particulière s'impose lors du nettoyage des batteries. En cas de corrosion, un traitement préventif doit être appliqué en suivant nos recommandations	▮		
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).	▮	▮	▮
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	▮	▮	▮
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	•	•	•
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.		▮	

PLAN DE MAINTENANCE

Tâche	Mode de fonctionnement	Mensuelle	+ Trimestrielle	Semestrielle
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			
Inspecter la vanne 4 voies	Pendant le mode refroidissement, passer en mode Pompe à chaleur. Réarmer le contrôle.			-
Vérifier la position des résistances de carter (autour du compresseur), et leur bon fonctionnement	Vérifier que les résistances de carter sont bien fixés. Vérifier le fonctionnement des résistances de carter.			
Vérifier le 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.			
Si possible, vérifier la pression d'eau dans le circuit	Vérifier la pression d'eau dans le circuit et l'efficacité des vases d'expansion		•	
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.			
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.			
Vérifier le débit d'eau	Mesurer le débit d'eau et le comparer avec la valeur sélectionnée sur la fiche technique			
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.			
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.			
Contrôler la régulation, les consignes et variables du CLIMATIC™	Se référer à la fiche de mise en service. Vérifier que toutes les consignes sont paramétrées conformément à ce document.			
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.			
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.			
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.			
REGARD (le cas échéant)	L'écoulement de réfrigérant liquide à travers le voyant doit être stable et sans bulles. Les bulles indiquent une charge faible, une fuite éventuelle, ou une restriction dans la ligne liquide. Chaque voyant est muni d'un indicateur d'humidité. La couleur de l'élément change selon le niveau d'humidité dans le fluide frigorigène, mais aussi selon la température. Il doit indiquer « fluide 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.			
Vérifier la protection antigel	Tester la fonction antigel (taux de fuite, thermostat de protection contre le gel)			
Contrôler la vanne 3 voies de réfrigération	Vérifier le bon fonctionnement du système.			
Vérifier 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.			
Contrôler les pressostats de sécurité HP/BP	Installer une sonde de pression HP/BP et vérifier le fonctionnement global des pressostats de sécurité.			

PLAN DE MAINTENANCE

Tâche	Mode de fonctionnement	Mensuelle	+ Trimestrielle	Semestrielle
Vérifier la position de toutes les sondes	Vérifier la position et la fixation de toutes les sondes.			●
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.			●
Vérifier la concentration de glycol dans le circuit d'eau	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			
Vérifier l'absence de corrosion au niveau de la carrosserie et de l'équipement	Pour traiter et neutraliser les éventuels points de rouille			●
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)			
Échangeur thermique à plaques	Vérifier l'état général de l'isolation, et le serrage du raccord d'eau, et de la protection antigel.			
Vérifier le vase d'expansion (le cas échéant)	Mesurer la pression dans les différentes températures d'eau (de +7°C à +45°C)			
Vérifier la version du logiciel	Contacteur le fabricant pour les mises à jour			

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.

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.



Corrosion galvanique sous la gaine en plastique.

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 tiré au vide.

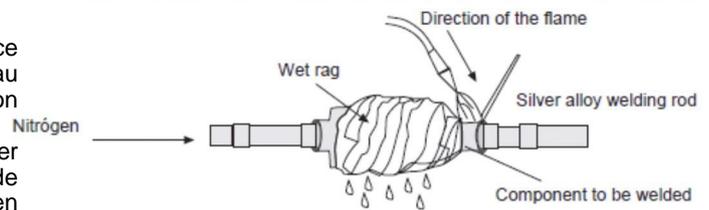
4 - MAINTENANCE CORRECTIVE



**AVANT TOUTE INTERVENTION, VÉRIFIER QUE L'UNITÉ EST COMPLÈTEMENT DÉBRANCHÉE DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.
SEUL UN PERSONNEL FORMÉ ET QUALIFIÉ EST AUTORISÉ À INTERVENIR SUR UN CIRCUIT FRIGORIFIQUE.**

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

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.

1 - LISTE DES PROBLÈMES LES PLUS COMMUNS

PROBLÈMES – SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
-----------------------	----------------	--------------------

A. LE COMPRESSEUR NE DÉMARRE PAS

<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"> Déterminer la cause. Si le système est en état de fonctionner, fermer l'interrupteur.
	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'état des fusibles. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'état des fusibles.
	<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.
	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la circulation du fluide dans l'évaporateur et l'état du contrôleur de débit. 	<ul style="list-style-type: none"> 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"> Vérifier l'état du déshydrateur et remplacer le filtre.
	<ul style="list-style-type: none"> Détendeur fermé. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le fonctionnement du détendeur.

PROBLÈMES – SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
-----------------------	----------------	--------------------

B. DÉCLENCHEMENT RÉPÉTÉ DU PRESSOSTAT DE SÉCURITÉ HAUTE PRESSION

<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"> • Vérifier le différentiel du pressostat de sécurité haute pression.
	<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 frigorifique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Purger l'air du circuit et compléter la charge en fluide frigorigène. Remarque : il est interdit de rejeter le fluide frigorigène dans l'atmosphère.

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

	<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.

PROBLÈMES – SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
-----------------------	----------------	--------------------

D. LE COMPRESSEUR SE COUPE EN RAISON DE PROBLÈMES D’HUILE

<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

E. LE COMPRESSEUR SE COUPE EN CAS D’ALARME ANTIGEL

	<ul style="list-style-type: none"> • Alarme antigel déclenchée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que la sonde côté basse pression fonctionne correctement.
	<ul style="list-style-type: none"> • Faible débit d’eau dans l’évaporateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la pompe à eau.
	<ul style="list-style-type: none"> • Évaporateur obstrué. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le degré d’encrassement en mesurant la perte de charge de l’eau.
	<ul style="list-style-type: none"> • Évaporateur gelé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer la perte de charge dans le circuit hydraulique, maintenir la circulation d’eau jusqu’à ce que l’évaporateur ait complètement dégelé.
	<ul style="list-style-type: none"> • Faible charge en fluide frigorigène. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la charge en fluide frigorigène et en ajouter si nécessaire.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fluide frigorigène dans le carter du liquide compresseur 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
	<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’évaporateur. Migration d’huile excessive dans le circuit : mesurer la pression d’évaporation et la surchauffe.

PROBLÈMES – SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
-----------------------	----------------	--------------------

F. LE COMPRESSEUR DECELNCHÉ PAR LE RELAIS THERMIQUE DE PROTECTION DU MOTEUR

	<ul style="list-style-type: none"> • Protection thermique déclenchée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le fonctionnement de la protection thermique, la changer si nécessaire.
	<ul style="list-style-type: none"> • Les enroulements du moteur ne sont pas suffisamment refroidis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer la surchauffe dans l'évaporateur, la régler si nécessaire.
	<ul style="list-style-type: none"> • Le compresseur de sa plage fonctionne au-delà d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les conditions de fonctionnement.

G. LE COMPRESSEUR DÉMARRE DIFFICILEMENT

	<ul style="list-style-type: none"> • Enroulements défaillants. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer le compresseur.
	<ul style="list-style-type: none"> • Problème mécanique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer le compresseur.

H. LE COMPRESSEUR EST BRUYANT

<ul style="list-style-type: none"> • Cognement du compresseur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pièces mécaniques cassées à l'intérieur du compresseur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer le compresseur.
<ul style="list-style-type: none"> • Conduite d'aspiration particulièrement froide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coup de liquide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la surchauffe et que les sondes du détendeur sont correctement installées.
	<ul style="list-style-type: none"> • Détendeur bloqué en position ouverte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le réparer ou le remplacer.

I. PRESSION DE REFOULEMENT TROP ÉLEVÉE

<ul style="list-style-type: none"> • Condenseur particulièrement chaud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Charge en fluide frigorigène 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

<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

<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.

PROBLÈMES – SYMPTÔMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDÉE
-----------------------	----------------	--------------------

L. LA PRESSION D'ASPIRATION EST TROP BASSE

<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.

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 due à :

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

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

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

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

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

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

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



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

3 - VÉRIFICATIONS RÉGULIÈRES 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 %
- 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 du condenseur..... °C
- Température de sortie du condenseur..... °C
- Régulation sur la température d'entrée d'eau..... []
- Asservissement de la pompe de condenseur []
- Filtre sur le circuit d'eau []
- Débit d'air non restreint sur les batteries de condenseur ⁽²⁾ []

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- Tension du circuit de contrôle V
- Tension d'alimentation du circuit d'alimentation L1/L2 V
- Tension d'alimentation du circuit d'alimentation L2/L3 V
- Tension d'alimentation du circuit d'alimentation L3/L1 V

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

4 - INSPECTIONS RECOMMANDÉES PAR LE FABRICANT

4.1 - 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	Démarrage Analyse du tube	Visite des 500/1000 h	Inspection technique majeure	
			Inspection	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 - Refroidisseur liquide avec compresseur(s) scroll

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 500 h/1000 h

- 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.

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	A								
Courant sur la phase 1 par compresseur	A								
Courant sur la phase 2 par compresseur	A								
Courant sur la phase 3 par compresseur	°C								
Température de la ligne liquide	Bar								
Perte de charge à l'évaporateur	°C								
Température d'eau glacée	°C								
Température de sortie d'eau glacée	Bar								
Perte de charge au condenseur	°C								
Température d'entrée d'eau du condenseur	°C								
Température de sortie d'eau du condenseur	Bar								
Pressostat HP coupé	Bar								
Pressostat HP enclenché	Bar								
Pressostat basse pression enclenché	Bar								
Pressostat d'huile coupé	Bar								
Pressostat antigel coupé	Bar								

Pressostat ventilateur 1: (coupure/bar)	Ventilateur 2 :	Ventilateur 3 :	Ventilateur 4 :
--	-----------------	-----------------	-----------------

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 :

ANNEXES

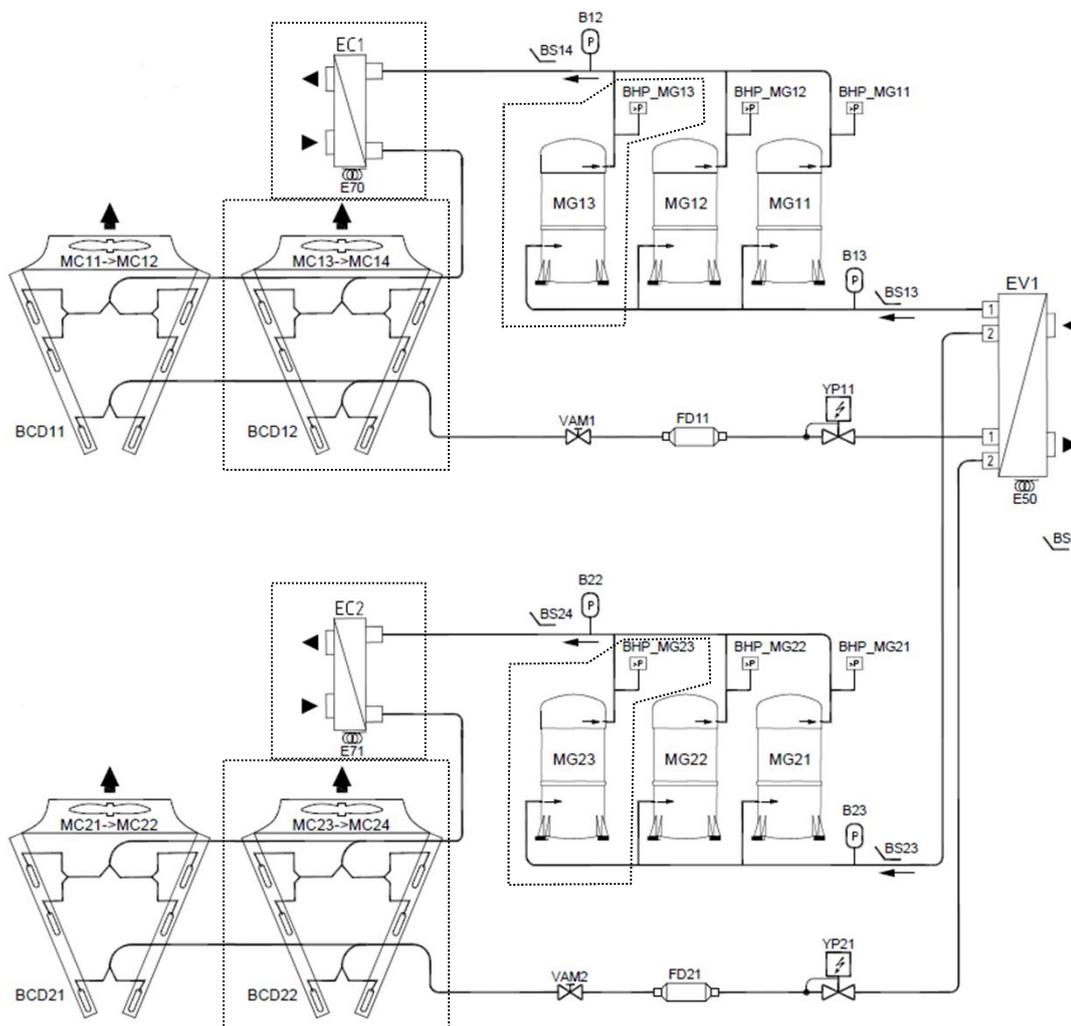
ANALYSE DES RISQUES ET SITUATIONS DANGEREUSES SELON LA DIRECTIVE PED

N°	Événements	Effet	Risque	Actions prises pour éliminer le risque	Informations pour minimiser la survenance d'un risque
1A	Application de charges statiques ou dynamiques, chocs, heurts violents	Déformation, fissuration, éclatement	Fuites, projections de gaz ou liquide, projections de pièces métalliques.	Manutenionner les unités par le châssis et les anneaux de levage.	Indications sur le schéma de manutention fourni avec la machine.
2A	Fixation au sol inadaptée	Contraintes inhabituelles sur le châssis, pouvant provoquer des vibrations et une fissuration	Fuites	Mettre la machine de niveau pendant la mise en service. Dans le cas d'une installation sur plots antivibratiles, utiliser tous les points de fixation prévus et sélectionner des plots d'une dureté adaptée.	Indications sur le plan d'ensemble et le plan de répartitions des charges fournis avec la machine.
3A	Tuyauteries hydrauliques ou frigorifiques inadaptées	Contraintes inhabituelles sur les tuyauteries, pouvant provoquer des vibrations et une fissuration.	Fuites	Raccordement et support approprié des tuyauteries.	Indications dans le manuel de mise en service fourni avec l'unité.
4A	Exposition au gel.	Contraintes, vibrations et fissuration, provoquant un éclatement des tuyauteries.	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Prévoir une protection antigel (ex. : eau glycolée, mise en place de réchauffeurs le long des tuyauteries)	Indications dans le manuel de mise en service fourni avec l'unité.
5A	Exposition à une source de chaleur inhabituelle.	Modification des caractéristiques mécaniques de certains matériaux, avec un risque d'éclatement, de fuite ou de fissuration.	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Température extérieure minimum et maximum recommandées - 20°C à 50°C pendant le fonctionnement. -30°C à 50°C pendant le stockage. Ne pas exposer la machine à une flamme nue	Marquage de la température extérieure minimale et maximale sur la plaque signalétique de la machine.
6A	Augmentation inhabituelle de la température de retour d'eau glacée à l'évaporateur ou d'eau chaude au condenseur.	Augmentation de la pression du fluide frigorigène dans l'échangeur thermique et risque de dépassement de la pression de service pouvant provoquer des contraintes, des vibrations, des fissurations et un éclatement des tuyauteries ou du vase.	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Température maximale de reprise d'eau glacée : 45°C Température maximale de reprise d'eau chaude : 50°C Installer un dispositif de limitation de la température.	Indications dans le manuel de mise en service fourni avec l'unité.
7A	Exposition aux effets de la foudre.	Chaleur extrême, explosion, fissuration, dommages sur le système électrique	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Prévoir un dispositif adapté de protection contre la foudre.	Indications dans le manuel de mise en service fourni.

N°	Événements	Effet	Risque	Actions prises pour éliminer le risque	Informations pour minimiser la survenance d'un risque
8A	Exposition à des produits extrêmement corrosifs.	Modification des caractéristiques physico-chimiques des matériaux, corrosion, fissuration, éclatement des tuyauteries.	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Protéger les unités contre les environnements	Indications dans le manuel de mise en service fourni.
9A	Exposition à des produits explosifs.	Risque d'explosion, éclatement des tuyauteries.	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Protéger les unités contre les environnements	Indications dans le manuel de mise en service fourni.
10A	Nature du fluide caloporteur inadaptée	Corrosion, échauffement	Destruction partielle ou complète du circuit. Fuites	Fluides standard autorisés : eau ou eau glycolée.	Indications dans le manuel de mise en service fourni.
11A	Nature du fluide frigorigène inadaptée.	Corrosion, échauffement, combustion, explosion.	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Utiliser uniquement le fluide indiqué sur la plaque signalétique de l'unité.	Indications du fluide frigorigène sur la plaque signalétique de l'unité
12A	Nature de l'huile des compresseurs inadaptée	Corrosion, échauffement.	Destruction partielle ou complète du circuit. Fuites	Huiles autorisées : se référer à la plaque signalétique ou à la documentation du compresseur.	Indication sur la plaque signalétique du compresseur.
13A	Démontage des pièces sous pression	Arrachement des pièces.	Projections de liquide/de gaz/de pièces métalliques	Isoler si possible la partie concernée et récupérer tout le fluide contenu. Toujours porter un équipement de protection personnelle.	Indications dans le manuel de mise en service fourni.
14A	Remplacement ou ajout de pièces par brasure.	Contraintes, fissurations, éclatement des tuyauteries	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Pièces à souder en respectant les bonnes pratiques. Utiliser des matériaux de soudage agréés par LENNOX. S'assurer que le circuit est exempt de fuites avant de rajouter du fluide frigorigène.	Indications dans le manuel de mise en service fourni.
15A	Unité exposée à des courants électriques induits.	Corrosions, fissurations	Fuites	Assurer la bonne mise à la terre de la machine	Indications dans le manuel de mise en service fourni.
16A	Sollicitations vibratoires internes ou externes à la machine.	Contraintes, fissurations, éclatement	Destruction partielle ou complète du circuit, projections de gaz ou liquide	Visites d'inspections périodiques.	Indications dans le manuel de mise en service fourni.

SCHÉMA GÉNÉRAL DU CIRCUIT FRIGORIFIQUE : eComfort FROID SEUL

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

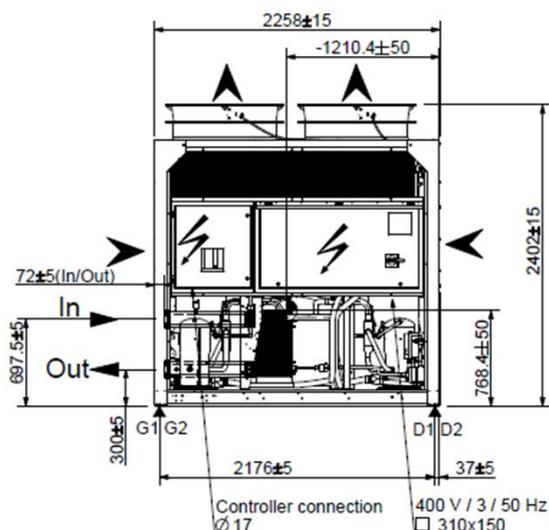


Composant utilisé dépendant
de l'unité choisie

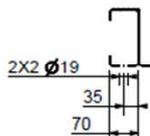
MG11 / MG12 MG21 / MG22 MG13 / MG23	Compresseurs Scroll	BCD11 BCD12 BCD21 BCD22	Condenseur à air	YP11 YP21	Détendeur électronique
BHP_MG11 BHP_MG12 BHP_MG21 BHP_MG22	Pressostats haute pression	MC11 / MC12 MC13 / MC14 MC21 / MC22 MC23 / MC24	Ventilo-condenseur	EV1	Échangeur thermique d'évaporateur
B12 / 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				

PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL

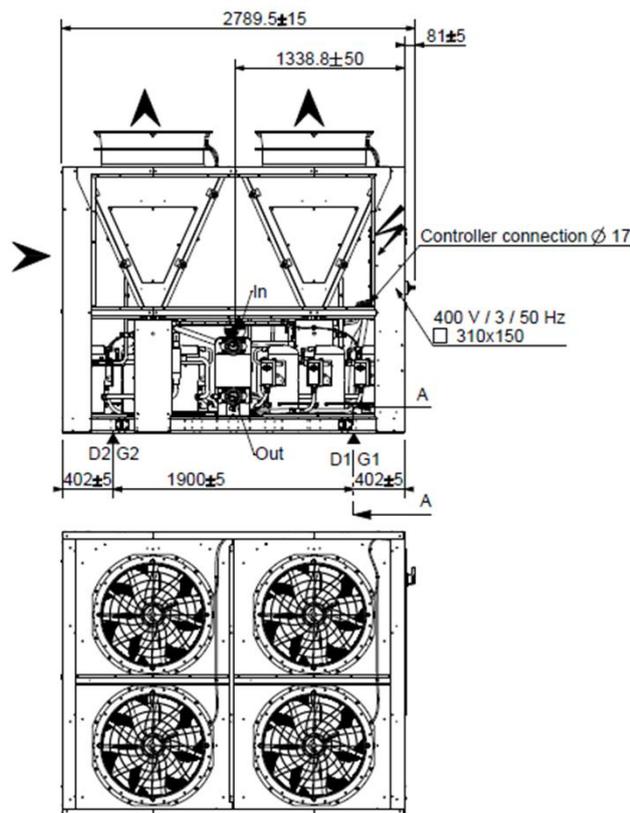
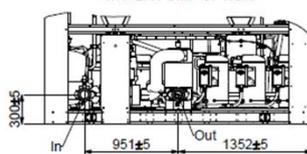
GAC 170 / 200 / 230
GAH 170 / 200 / 230



COUPE A-A
ECHELLE 1/10



WATER PUMP OPTION



LÉGENDE :

In 1 : Entrée d'eau - Unité avec module hydraulique - 4" Victaulic

In 2 : Entrée d'eau - Unité sans module hydraulique - 4" Victaulic

Out : Sortie d'eau - 4" Victaulic

RÉPARTITION DE CHARGE

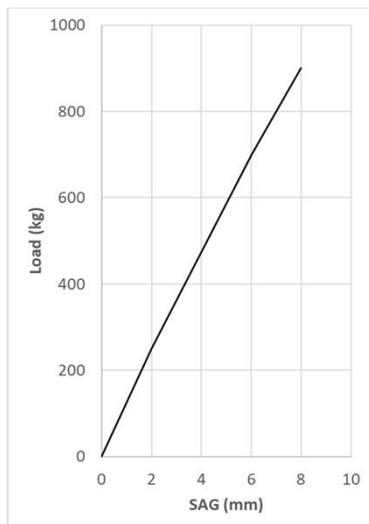
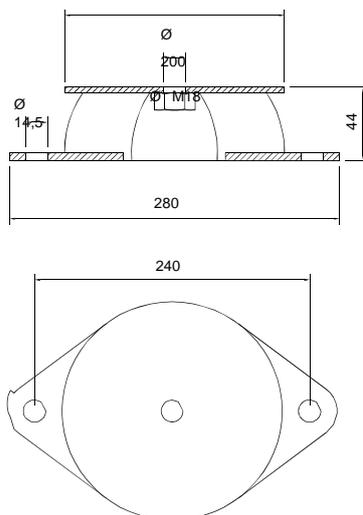
(Kg - Poids en service avec module hydraulique pompe double)

	G1/D1	G2/D2
GAC 170	500	500
GAC 200	500	500
GAC 230	550	550

	G1/D1	G2/D
GAH 170	n.a.	n.a.
GAH 200	n.a.	n.a.
GAH 230	n.a.	n.a.

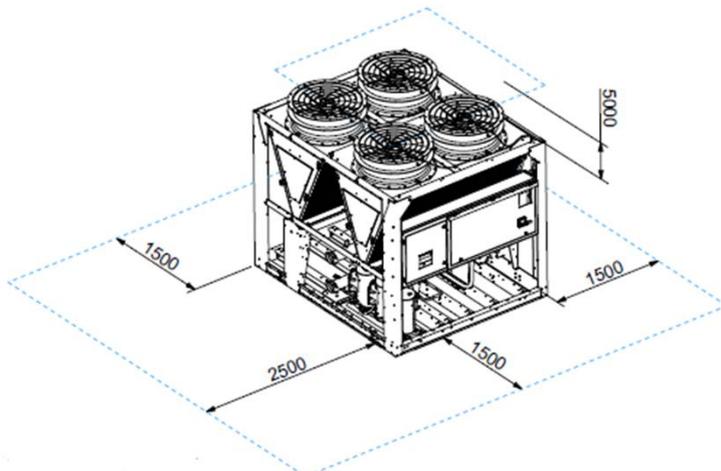
Lennox recommande la répartition des charges décrite ci-dessus.

PLOTS ANTIVIBRATILES (EN OPTION)



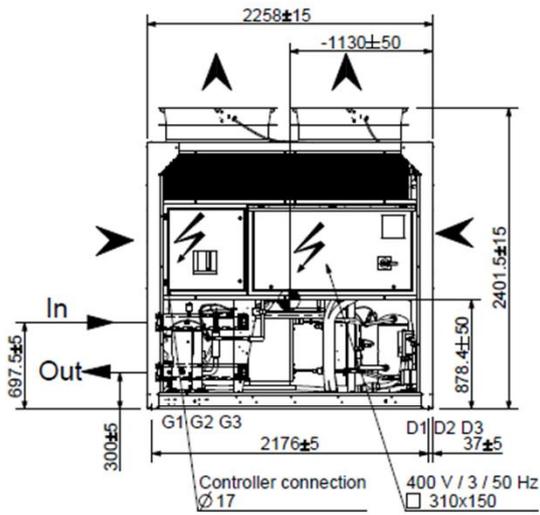
DÉGAGEMENTS

Proscrire tout obstacle au-dessus de la machine.

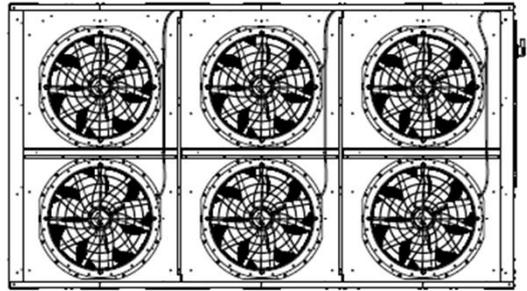
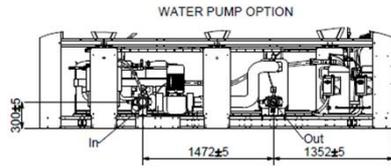
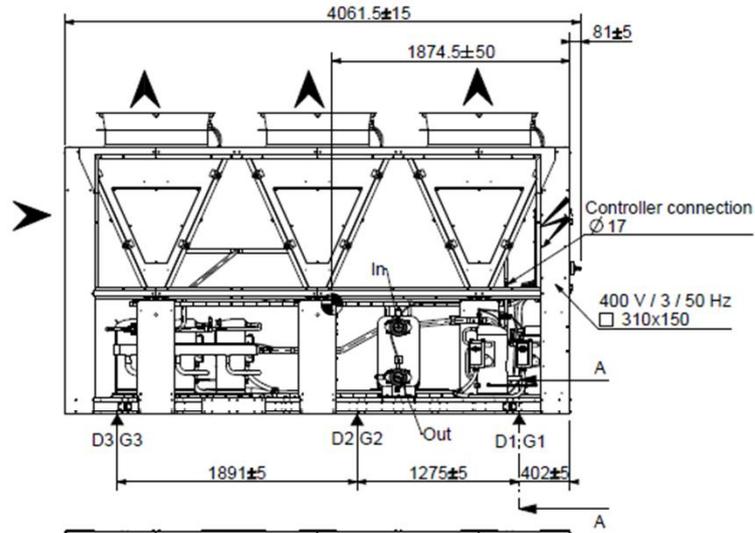
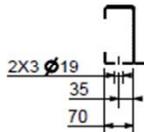


PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL

GAC 270 / 300
GAH 270 / 300



COUPE A-A
ECHELLE 1/10



LÉGENDE :

- In 1 : Entrée d'eau - Unité sans module hydraulique - 4" Victaulic
- In 2 : Entrée d'eau - Unité avec module hydraulique - 4" Victaulic
- Out : Sortie d'eau - 4" Victaulic

RÉPARTITION DE CHARGE

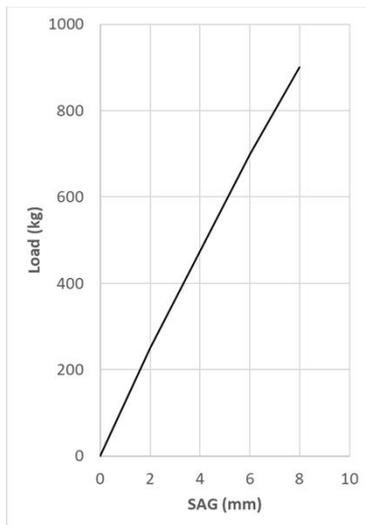
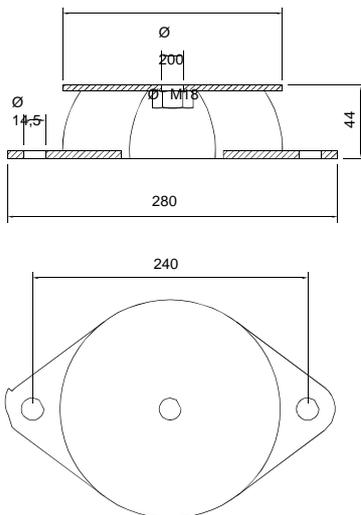
(Kg - Poids en service avec module hydraulique pompe double)

	G1/D1	G2/D2	G3
GAC 270	417	417	417
GAC 300	450	450	450

	G1/D1	G2/D2	G3
GAH 270	n.a.	n.a.	n.a.
GAH 300	n.a.	n.a.	n.a.

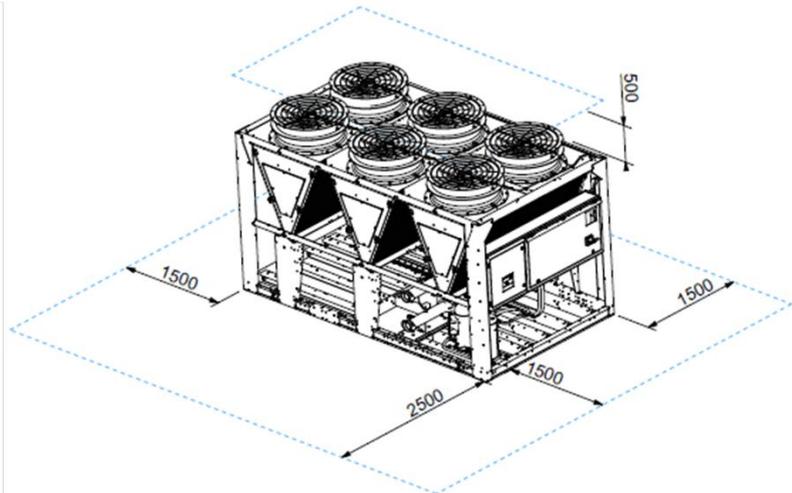
Lennox recommande la répartition des charges décrite ci-dessus.

PLOTS ANTIVIBRATILES (EN OPTION)



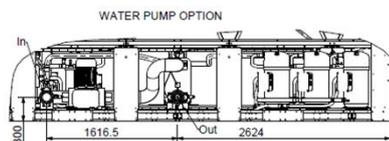
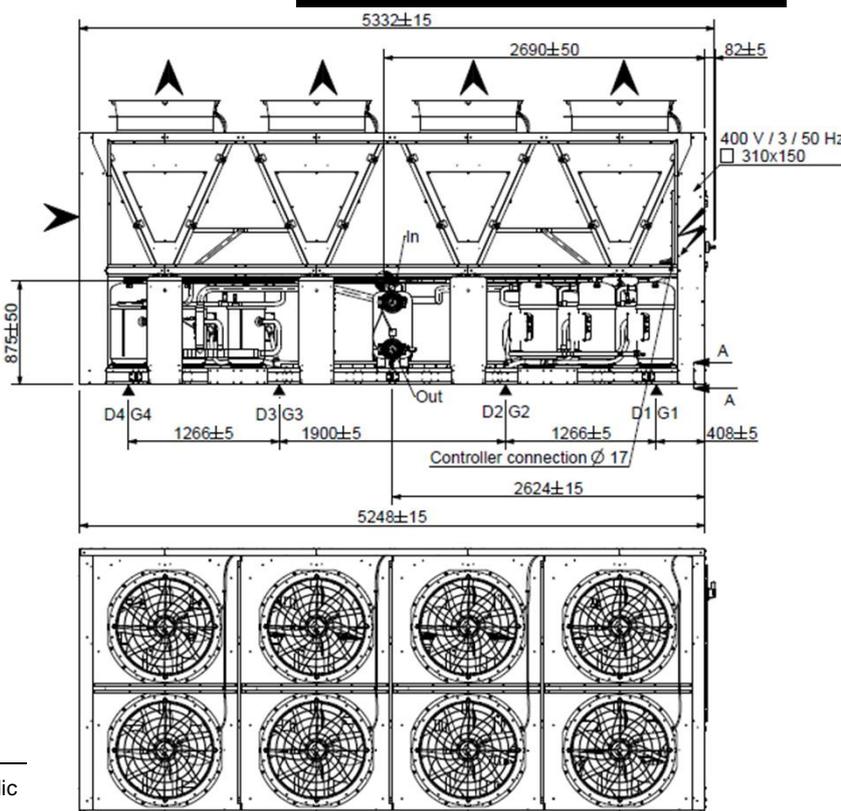
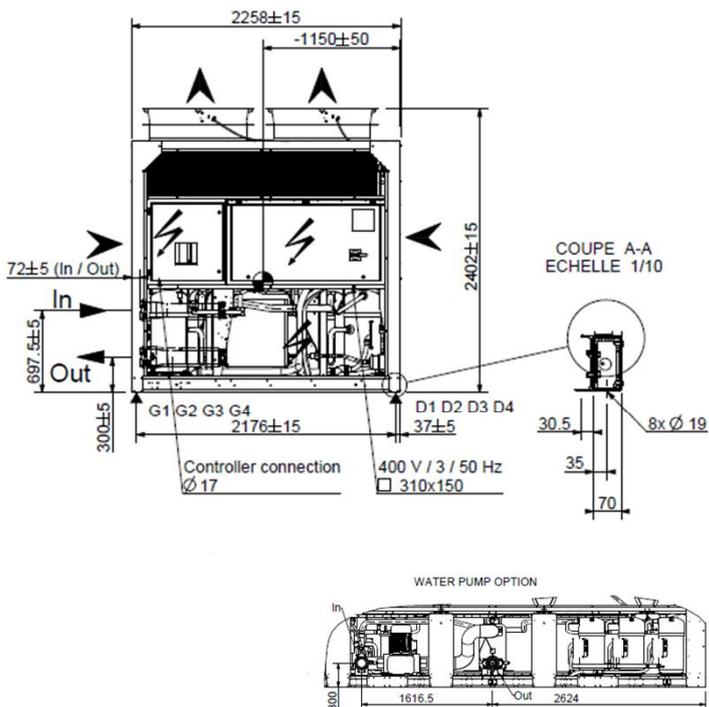
DÉGAGEMENTS

TOUT OBSTACLE SITUÉ AU-DESSUS DE LA MACHINE EST INTERDIT.



PLAN MÉCANIQUE GÉNÉRAL

GAC 330 / 370 / 400 GAH 330 / 370 / 400



LÉGENDE :

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

In 2 : Entrée d'eau - Unité sans module hydraulique - 5"Victaulic

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

RÉPARTITION DE CHARGE

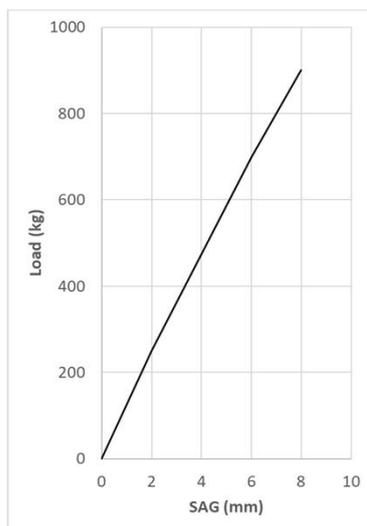
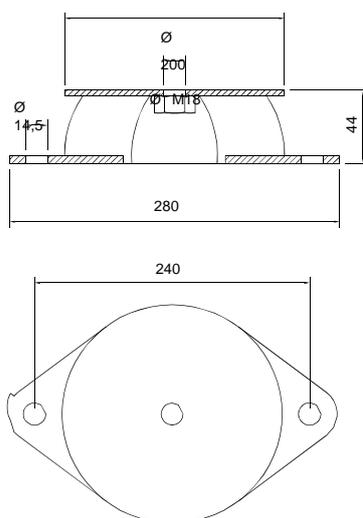
(Kg - Poids en service avec module hydraulique pompe double)

	G1/D1	G2/D2	G3	G4/D4
GAC 330	388	388	388	388
GAC 370	413	413	413	413
GAC 400	450	450	450	450

Lennox recommande la répartition des charges décrite ci-dessus.

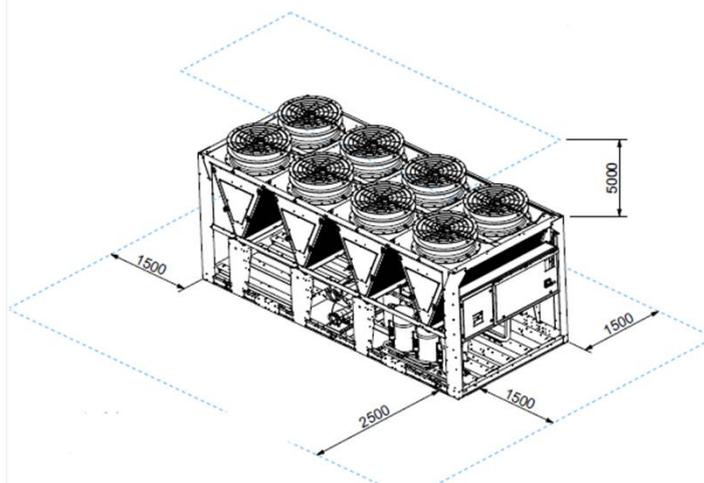
	G1/D1	G2/D2	G3	G4/D4
GAH 330	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
GAH 370	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
GAH 400	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

PLOTS ANTIVIBRATILES (EN OPTION)

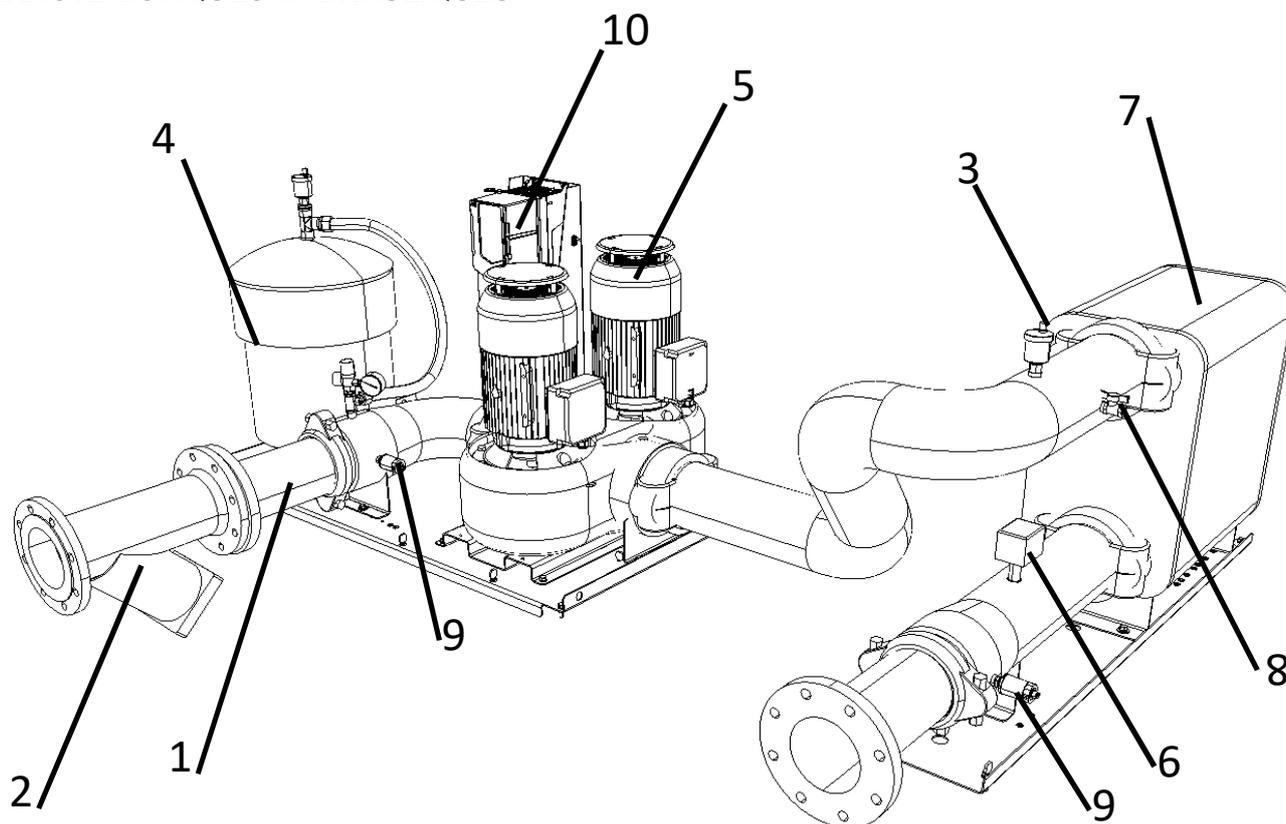


DÉGAGEMENTS

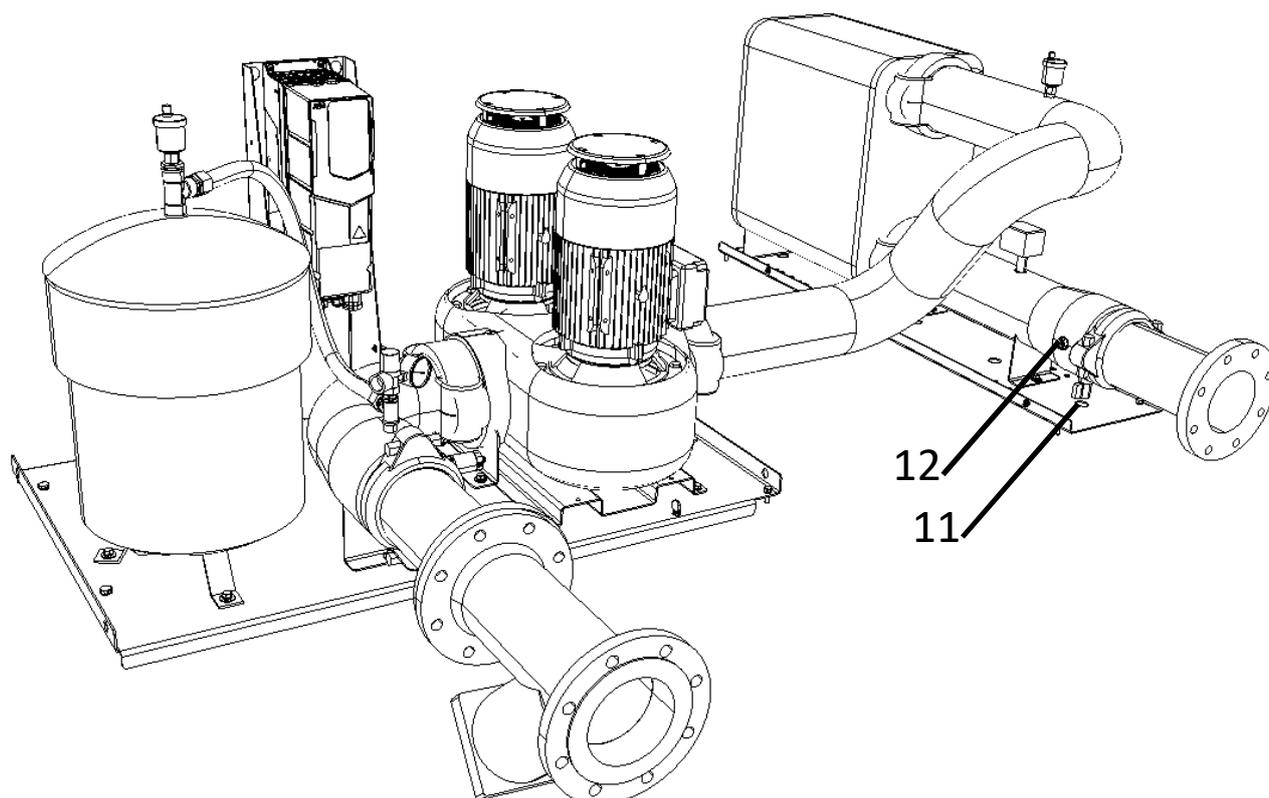
TOUT OBSTACLE SITUÉ AU-DESSUS DE LA MACHINE EST INTERDIT.



CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES



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

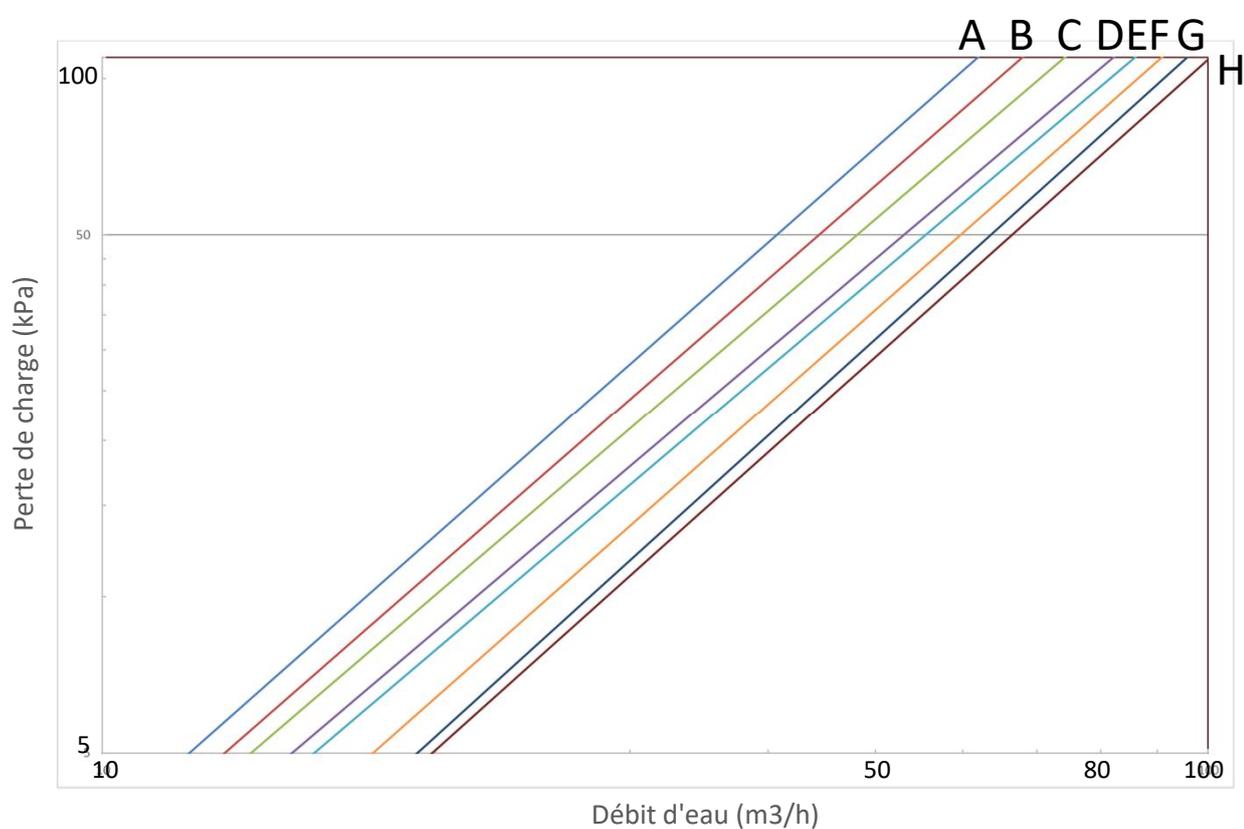


PERTES DE CHARGE

eComfort

COURBES ÉVAPORATEUR ET CONDENSEUR

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



eComfort	$\Delta P = a X^b$	
	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

eComfort	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
370	0,0167	1,9284
400	0,0167	1,9074

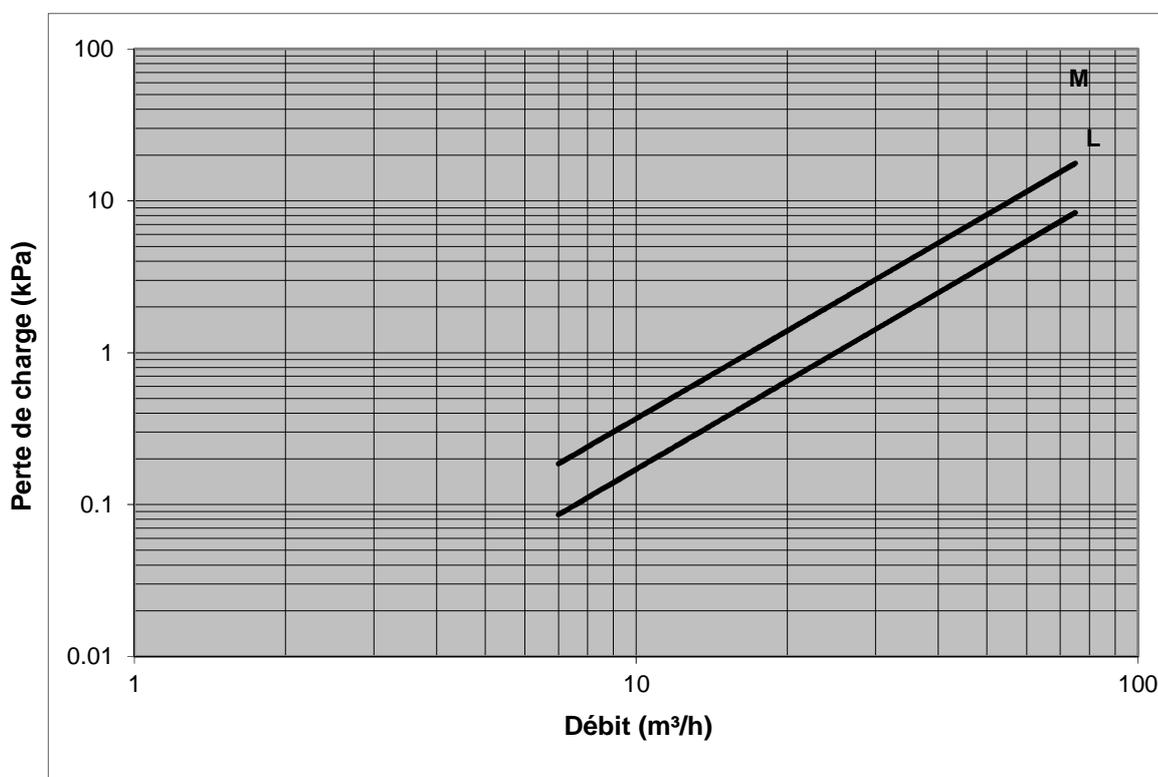
Les pertes de charge sont données uniquement à titre informatif. Une tolérance de +/- 20 kPa doit être prise en compte lors du choix des pompes à eau.

PERTES DE CHARGE

eComfort

PERTE DE CHARGE FILTRE

GAC/GAH	Courbe
170	L
200	
230	
270	
300	
330	M
370	
400	



Taille du tamis de filtre : 1 mm

eComfort	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
170/200/230/270/300	0,0044	1,9207
330/370/400	0 002	1,9305

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.

www.lennoxemea.com



Pour respecter les engagements de LENNOX EMEA en matière de qualité, les spécifications, valeurs et dimensions indiquées peuvent être modifiées sans préavis, sans engager sa responsabilité.

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

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

eComfort MC-IOM-1910-F



LENNOX[®]