

RAH VS F Ke/Kh

GROUPES EAU GLACÉE À CONDENSATION PAR AIR POUR INSTALLATION EXTERNE AVEC FREE-COOLING INTEGRÉ, COMPRESSEURS À VIS INVERTER ET VENTILATEURS AXIAUX

Puissance frigorifique de 308 kW à 1837 kW



R410A

R1234
ze



AIR

FC



AC

EC



ERP
2021

VERSIONS

RAH VS F - Version Standard

RAH VS F HE - Version haute efficacité

RAH VS F S e U - Version silencieuse et ultrasilencieuse **sur demande**

Les groupes eau glacée de type monobloc de la série RAH VS F à condensation par air et avec section free-cooling sont conçus pour l'installation à l'extérieur et sont indiqués pour le refroidissement de solutions liquides avec ou sans glycol utilisées pour les applications industrielles ou la climatisation des locaux technologiques.

La technologie semi-hermétique à VIS INVERSEUR permet d'obtenir une amélioration sensible de l'efficacité à charge partielle si comparée aux autres systèmes traditionnels de contrôle de la puissance de refroidissement.

La batterie free-cooling permet de récupérer partiellement ou complètement la puissance frigorifique de l'air extérieur sans des remarquables engagements d'énergie électrique. Les unités sont équipées d'une batterie additionnelle traversée par le liquide à refroidir et par le débit d'air total des ventilateurs de la section de condensation.

La combinaison des échangeurs avec ailettes à haute efficacité avec la pureté thermo physique du réfrigérant

utilisé, qui est en fait dépourvu de glide aux changements d'état, permet d'atteindre des valeurs EER nominales proches à 3 avec ESEER supérieures à 5 en fonctionnement mécanique.

Pendant le projet, on a soigné particulièrement les encombrements, en maintenant des puissances frigorifiques élevées. On a pu atteindre ce résultat, en utilisant des composants de qualité et de nouvelle technologie. Toutes les unités, complètement assemblées et testées à l'usine selon des procédures spécifiques de qualité, sont déjà pourvues de toutes les connexions frigorifiques, hydrauliques et électriques nécessaires pour une installation rapide sur site.

Avant l'essai en usine, on va tester en pression les circuits frigorifiques de chaque unité et ensuite ils sont chargés avec réfrigérant et huile incongelable.

Unités certifiées CE et conformes au règlement européen 2016/2281 ERP 2021.

COMPOSANTS

STRUCTURE

Réalisée d'un socle et un châssis en éléments d'acier zingué de grand épaisseur, assemblés par des rivets en acier inoxydable. Toutes les surfaces en acier zingué sont protégées par une peinture à poudres de couleur RAL 7035.

COMPRESSEURS SEMI-HERMÉTIQUES À VIS AVEC INVERSEUR

Du type semi-hermétique à vis réglés par convertisseur de fréquence (inverseur) intégré dans l'unité, qui adapte la puissance fournie en fonction de la charge exigées, en atteignant l'efficacité maximale aux différentes conditions opérationnelles. Les compresseurs sont équipés de protection thermique du moteur, contrôle du sens de rotation, résistance de carter, filtre de l'huile, robinet de service huile, charge huile POE, robinet sur la ligne de refoulement et plots anti-vibratiles. La lubrification des compresseurs est du type forcé sans pompe et pour éviter des migrations excessives de l'huile au circuit frigorifique, les compresseurs sont équipés d'un séparateur de l'huile intégré au refoulement.

EVAPORATEUR

À faisceau tubulaire avec tuyauterie en cuivre électrolytique pur, couverture et faisceau tubulaire en acier au carbone. L'échangeur est fourni complet d'isolation anti-condensât réalisée avec matériel en mousse polyuréthane à cellules fermées et couverture extérieure anti-griffure, résistante aux rayons UV. Des fractionnements en matériel plastique, résistants à la corrosion, sont placés à l'intérieur de la couverture pour garantir une distribution correcte de l'eau et pour rendre le faisceau tubulaire particulièrement robuste et sans vibrations, même au cas de débits élevés. Les pressions de projet de l'échangeur coté eau sont de 10 bars.

BATTERIES EXTÉRIEURS D'ÉCHANGE THERMIQUE

Pluri-sections avec tubes en cuivre avec des micro-ailettes, positionnées en angs décalés qui se détendent mécaniquement sur l'échangeur ailetté en aluminium. L'ailette a été projetée avec un profil tel à garantir le coefficient max d'échange (turbo-fin). La pression max de fonctionnement côté réfrigérant des batteries de condensation correspond à 45 bar relatifs.

BATTERIES EXTERIEURES DE FREE-COOLING

Avec tubes en cuivre de section optimisée pour la réduction des pertes de charge côté glycol et échangeur ailetté en aluminium. L'ailette a été projetée avec un profil tel à garantir le coefficient max d'échange (turbo-fin). La pression max de fonctionnement côté fluide des batteries free-cooling correspond à 10 bar relatifs. Dès que la température de l'air à l'entrée de la batterie de free-cooling est inférieure à la température du fluide retournant du système, le fonctionnement free-cooling va s'activer en permettant aux ventilateurs d'obtenir la récupération frigorifique maximum à ces conditions.

L'avantage qu'on obtient en fonctionnement free-cooling est beaucoup plus élevé quand la température de l'air extérieur est plus basse que la température du fluide à refroidir. C'est pourquoi on va installer cette typologie d'unités dans des systèmes de climatisation et réfrigération là où il y a des températures extérieures non trop élevées et où la demande de climatisation est significative et pour longtemps.

Il est presque toujours indispensable qu'on alimente les batteries de free-cooling par des solutions glycolées, afin de prévenir la congélation du fluide refroidi avec des conséquences ruptures des échangeurs.

Dans les systèmes où il n'est pas possible d'utiliser directement de solutions glycolées, on peut installer sur l'unité un circuit "GLYCOL LOOP" (option GYL), par lequel on peut séparer hydrauliquement la section batteries free-cooling de l'autre section de l'unité. Cette séparation se fait par un échangeur additionnel

eau/glycol, complet de pompe de circulation interne, activée seulement pendant le fonctionnement free-cooling.

VENTILATEURS HÉLICOÏDES

À accouplement direct, avec pales en aluminium à profil d'aile projeté spécifiquement pour ne pas créer de turbulence dans la zone de détachement de l'air. Ils assurent donc l'efficacité max et le niveau sonore minimum. Chaque ventilateur est équipé d'une protection en acier zingué et verni après la construction. Les moteurs des ventilateurs sont de type complètement fermés avec un niveau de protection IP54 et un thermostat de protection thermique incorporé dans les bobinages. Grâce à un réglage plus précis du débit d'air, ils permettent le fonctionnement de l'unité avec températures de l'air jusqu'à -20°C.

CIRCUITS FRIGORIFIQUES INDÉPENDANTS

Circuits frigorifiques indépendants, chacun complet de robinet pour la charge de réfrigérant, sonde antigel, robinets sur la ligne de refoulement et liquide, voyante de passage liquide, filtre de déshydratation, vanne de sécurité coté haute pression réfrigérant, pressostats et manomètres de basse et haute pression et vanne d'expansion thermostatique du type électronique.

TABLEAU ÉLECTRIQUE

Conformes aux normes CE, dans le quel on va positionner tous les composants du système de contrôle et de démarrage des moteurs, câblés et testés à l'usine. Il est réalisé par un coffret pour installation à l'extérieur qui contient les dispositifs de contrôle et puissance, le microprocesseur électronique avec clavier et display pour visualiser les plusieurs fonctions, disjoncteur générale avec système bloque porte, transformateur pour l'alimentation des circuits auxiliaires, interrupteurs, fusibles et télérupteurs pour les moteurs des compresseurs et des ventilateurs, bornier pour alarme général et ON/OFF à distance, bornier des circuits de contrôle du type à ressort, possibilité de s'interfacer aux systèmes BMS.

CIRCUIT HYDRONIQUE STANDARD

Equipé de vanne eau à trois voies ON/OFF pour activer le free-cooling, vannes dégagement air batteries et échangeurs à plaques, robinets de décharge et/ou charge de la solution avec glycol, sonde antigel.

ACCESSOIRES

RAH VS F Ke

RAH VS F Ke		352	402	452	552	622	702	852	952	1102	1252	1352	1502
Ampèremètre	A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Alimentation électrique différente du standard	AE	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Fonctionnement en froid jusqu'à -20°C	BF	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Fonctionnement en froid jusqu'à -10°C	BT	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel standard	CF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel polyester plus épais	CFU	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Ventilateurs hélicoïdes avec moteur à commutation électronique	EC	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Grille de protection de la batterie de condensation	GP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Grille anti-intrusion avec option CFU	GP3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Glycol loop	GYL	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Isolement Victaulic coté pompe	I1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Isolement Victaulic coté réservoir	I2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Fiche horloge	IG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Carte série RS 485	IH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Emballage marin	IM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface série pour protocole SNMP ou TCP/IP	IWG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Injection de liquide	LI	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Moniteur de phase	MF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Réservoir	MV	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Interrupteur de niveau huile	OS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle	P1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle à haute pression	P1H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe individuelle débit variable	P1VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes en parallèle	P2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe en parallèle haute pression disponible	P2H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe double débit variable	P2VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Supports anti-vibratiles en caoutchouc	PA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pressostat différentiel d'eau	PF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Supports anti-vibratiles à ressort	PM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface de programmation à distance	PQ	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes jumelées in-line	PT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Résistance électrique sur l'évaporateur	RA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Robinets sur le refoulement compresseurs	RD	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Robinets sur l'aspiration compresseurs	RH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Relais thermiques des compresseurs	RL	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec ailettes pré vernies	RM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération partielle	RP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie cuivre/cuivre	RR	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération totale	RT	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Couleur RAL personnalisée	RV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec traitement double couche	TDS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne thermostatique électronique	TE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Voltmètre	V	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Version brine	VB	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne solénoïde	VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

• Standard, o Optional, -- Non disponible, □ Contactez notre bureau commercial

RAH VS F HE Ke		352	402	452	552	622	702	852	952	1102	1252	1352	1502
Ampèremètre	A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Alimentation électrique différente du standard	AE	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel standard	CF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel polyester plus épais	CFU	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Ventilateurs hélicoïdes avec moteur à commutation électronique	EC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Grille de protection de la batterie de condensation	GP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Grille anti-intrusion avec option CFU	GP3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Glycol loop	GYL	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Isolement Victaulic coté pompe	I1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Isolement Victaulic coté réservoir	I2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Fiche horloge	IG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Carte série RS 485	IH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Emballage marin	IM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface série pour protocole SNMP ou TCP/IP	IWG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Injection de liquide	LI	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Moniteur de phase	MF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Réservoir	MV	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Interrupteur de niveau huile	OS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle	P1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle à haute pression	P1H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe individuelle débit variable	P1VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes en parallèle	P2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe en parallèle haute pression disponible	P2H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe double débit variable	P2VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Supports anti-vibratiles en caoutchouc	PA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pressostat différentiel d'eau	PF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Supports anti-vibratiles à ressort	PM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface de programmation à distance	PQ	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes jumelées in-line	PT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Résistance électrique sur l'évaporateur	RA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Robinet sur le refoulement compresseurs	RD	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Robinet sur l'aspiration compresseurs	RH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Relais thermiques des compresseurs	RL	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec ailettes pré vernies	RM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération partielle	RP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie cuivre/cuivre	RR	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération totale	RT	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Couleur RAL personnalisée	RV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec traitement double couche	TDS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne thermostatique électronique	TE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Voltmètre	V	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Version brine	VB	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne solénoïde	VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

• Standard, o Optional, -- Non disponible, □ Contactez notre bureau commercial

RAH VS F Kh		282	322	352	452	502	562	652	752	852	982	1102	1202
Ampèremètre	A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Alimentation électrique différente du standard	AE	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Fonctionnement en froid jusqu'à -20°C	BF	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Fonctionnement en froid jusqu'à -10°C	BT	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel standard	CF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel polyester plus épais	CFU	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Ventilateurs hélicoïdes avec moteur à commutation électronique	EC	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Grille de protection de la batterie de condensation	GP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Grille anti-intrusion avec option CFU	GP3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Glycol loop	GYL	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Isolément Victaulic coté pompe	I1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Isolément Victaulic coté réservoir	I2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Fiche horloge	IG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Carte série RS 485	IH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Emballage marin	IM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface série pour protocole SNMP ou TCP/IP	IWG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Injection de liquide	LI	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Moniteur de phase	MF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Réservoir	MV	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Interrupteur de niveau huile	OS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle	P1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle à haute pression	P1H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe individuelle débit variable	P1VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes en parallèle	P2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe en parallèle haute pression disponible	P2H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe double débit variable	P2VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Supports anti-vibratiles en caoutchouc	PA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pressostat différentiel d'eau	PF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Supports anti-vibratiles à ressort	PM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface de programmation à distance	PQ	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes jumelées in-line	PT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Résistance électrique sur l'évaporateur	RA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Robinets sur le refoulement compresseurs	RD	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Robinets sur l'aspiration compresseurs	RH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Relais thermiques des compresseurs	RL	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec ailettes pré vernies	RM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération partielle	RP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie cuivre/cuivre	RR	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération totale	RT	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Couleur RAL personnalisée	RV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec traitement double couche	TDS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne thermostatique électronique	TE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Voltmètre	V	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Version brine	VB	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne solénoïde	VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

● Standard, o Optional, -- Non disponible, □ Contactez notre bureau commercial

RAH VS F HE Kh		282	322	352	452	502	562	652	752	852	982	1102	1202
Ampèremètre	A	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Alimentation électrique différente du standard	AE	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel standard	CF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Cabinet insonorisant compresseurs avec matériel polyester plus épais	CFU	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Ventilateurs hélicoïdes avec moteur à commutation électronique	EC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Grille de protection de la batterie de condensation	GP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Grille anti-intrusion avec option CFU	GP3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Glycol loop	GYL	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Isolement Victaulic coté pompe	I1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Isolement Victaulic coté réservoir	I2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Fiche horloge	IG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Carte série RS 485	IH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Emballage marin	IM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface série pour protocole SNMP ou TCP/IP	IWG	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Injection de liquide	LI	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Moniteur de phase	MF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Réservoir	MV	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Interrupteur de niveau huile	OS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle	P1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe individuelle à haute pression	P1H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe individuelle débit variable	P1VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes en parallèle	P2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompe en parallèle haute pression disponible	P2H	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pompe double débit variable	P2VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Supports anti-vibratiles en caoutchouc	PA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Pressostat différentiel d'eau	PF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Supports anti-vibratiles à ressort	PM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interface de programmation à distance	PQ	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Group pompes jumelées in-line	PT	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Résistance électrique sur l'évaporateur	RA	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Robinet sur le refoulement compresseurs	RD	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Robinet sur l'aspiration compresseurs	RH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Relais thermiques des compresseurs	RL	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec ailettes pré vernies	RM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération partielle	RP	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie cuivre/cuivre	RR	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Récupération totale	RT	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Couleur RAL personnalisée	RV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Batterie avec traitement double couche	TDS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne thermostatique électronique	TE	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Voltmètre	V	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Version brine	VB	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Vanne solénoïde	VS	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

• Standard, o Optional, -- Non disponible, □ Contactez notre bureau commercial

DONNÉES TECHNIQUES

RAH VS F Ke		352	402	452	552	622	702	852	952	1102	1252	1352	1502
Refroidissement (R513A) ⁽¹⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	390,0	450,5	514,8	631,3	710,5	813,0	957,5	1092,6	1279,0	1449,0	1567,8	1728,6
Puissance absorbée du compresseur	kW	110,7	126,5	142,3	179,3	196,6	223,4	260,0	293,5	341,9	384,4	423,7	460,3
Puissance absorbée nominale	kW	129,1	146,8	165,3	204,6	224,2	253,8	292,2	328,9	378,7	424,9	469,7	510,9
Intensité absorbée nominale	A	227,5	258,6	291,3	360,5	395,1	447,1	514,8	579,5	667,1	748,6	827,5	900,1
EER Gross	W/W	3,52	3,56	3,62	3,52	3,61	3,64	3,68	3,72	3,74	3,77	3,70	3,76
EER Net	W/W	3,02	3,07	3,11	3,09	3,17	3,20	3,28	3,32	3,38	3,41	3,34	3,38
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	72,5	83,8	95,7	117,4	132,1	151,2	178,1	203,2	237,9	269,5	291,6	321,5
Perte de charge	kPa	54,8	54,2	54,9	56,0	56,9	53,5	51,2	52,6	54,0	55,0	56,2	56,2
Circuits	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Compresseurs	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Données Free-Cooling ⁽²⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	383,2	391,3	478,6	485,4	576,6	587,5	674,3	679,7	766,4	782,6	957,2	970,8
Puissance absorbée nominale	kW	18,4	20,2	23,0	25,3	27,6	30,4	32,2	35,4	36,8	40,5	46,0	50,6
Intensité absorbée nominale	A	35,3	38,8	44,1	48,5	52,9	58,2	61,8	67,9	70,6	77,6	88,2	97,0
EER	W/W	20,8	19,3	20,8	19,2	20,9	19,4	20,9	19,2	20,8	19,3	20,8	19,2
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	72,6	74,1	90,7	91,9	109,2	111,3	127,7	128,7	145,2	148,2	181,3	183,9
Perte de charge	kPa	152,9	140,4	147,2	132,3	136,9	127,0	124,3	119,1	118,1	114,7	119,7	116,4
Données Free-Cooling ⁽³⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	264,28	269,86	330,07	334,76	397,66	405,17	465,03	468,76	528,55	539,72	660,14	669,52
Puissance absorbée nominale	kW	18,4	20,2	23,0	25,3	27,6	30,4	32,2	35,4	36,8	40,5	46,0	50,6
Intensité absorbée nominale	A	35,3	38,8	44,1	48,5	52,9	58,2	61,8	67,9	70,6	77,6	88,2	97,0
EER	W/W	14,4	13,3	14,4	13,2	14,4	13,3	14,4	13,2	14,4	13,3	14,4	13,2
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	50,1	51,1	62,5	63,4	75,3	76,7	88,1	88,8	100,1	102,2	125,0	126,8
Perte de charge	kPa	72,7	66,8	70,0	62,9	65,1	60,4	59,1	56,6	56,2	54,5	57,0	55,4
Ventilateurs Axiaux													
Quantité	n°	8	8	10	10	12	12	14	14	16	16	20	20
Débit d'air	m ³ /h	149600	157080	187000	196350	224400	235620	261800	274890	299200	314160	374000	392700
Puissance absorbée	kW	18,4	20,2	23,0	25,3	27,6	30,4	32,2	35,4	36,8	40,5	46,0	50,6
Intensité absorbée	A	35,3	38,8	44,1	48,5	52,9	58,2	61,8	67,9	70,6	77,6	88,2	97,0
Poids													
Poids de transport	kg	4865	5012	6131	6283	7978	8157	8667	8823	9810	9974	10895	11068
Poids en exploitation	kg	5049	5199	6361	6515	8254	8437	8990	9148	10178	10348	11354	11532
Dimensions													
Longueur	mm	4750	4750	5720	5720	6700	6700	7670	7670	9800	9800	10770	10770
Largeur	mm	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Hauteur	mm	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560
Niveaux sonores													
Puissance sonore ⁽⁵⁾	dB(A)	103,7	104,1	104,6	105,1	105,6	106,1	106,6	107,1	107,6	108,2	108,7	109,2
Pression sonore 1 m ⁽⁶⁾	dB(A)	83,1	83,5	84,0	84,5	85,0	85,5	86,0	86,5	87,0	87,6	88,1	88,6
Alimentation électrique													
Voltage/phase/fréquence	V/ph/Hz	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Données électriques													
Intensité absorbée max	[A]	281	319	364	439	495	566	644	734	837	798	1000	1117
Intensité de démarrage	[A]	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

(1) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 30°C

(2) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 0°C

(3) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 5°C

(4) Les données hydrauliques se réfèrent au fluide Glycol 30 %.

(5) Le niveau de puissance sonore a été mesuré selon ISO 3744.

(6) Le niveau de pression sonore à 1 m en champ libre a été mesuré selon ISO 3744.

RAH VS F HE Ke		352	402	452	552	622	702	852	952	1102	1252	1352	1502
Refroidissement (R513A) ⁽¹⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	435,8	502,6	579,0	704,0	792,7	906,7	1066,4	1217,0	1415,8	1604,8	1740,6	1837,7
Puissance absorbée du compresseur	kW	108,1	122,3	142,9	175,5	199,4	226,1	267,9	304,5	351,7	395,5	436,0	471,6
Puissance absorbée nominale	kW	124,3	142,6	165,2	199,8	226,2	254,5	299,2	336,9	387,4	436,1	484,7	525,2
Intensité absorbée nominale	A	219,0	251,2	291,0	352,0	398,6	448,4	527,1	593,6	682,6	768,3	854,0	925,3
EER Gross	W/W	4,03	4,11	4,05	4,01	3,97	4,01	3,98	4,00	4,03	4,06	3,99	3,90
EER Net	W/W	3,51	3,53	3,51	3,52	3,50	3,56	3,56	3,61	3,65	3,68	3,59	3,50
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	81,0	93,5	107,7	130,9	147,4	168,6	198,3	226,3	263,3	298,5	323,7	341,8
Perte de charge	kPa	50,6	50,1	50,7	51,7	52,5	49,4	47,3	48,6	49,9	50,8	51,9	51,9
Circuits	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Compresseurs	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Données Free-Cooling ⁽²⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	389,7	482,4	494,6	585,3	591,4	674,2	681,1	779,4	786,5	964,8	1170,6	1182,8
Puissance absorbée nominale	kW	16,2	20,3	22,3	24,4	26,8	28,4	31,3	32,5	35,7	40,6	48,7	53,6
Intensité absorbée nominale	A	31,1	38,9	42,8	46,7	51,4	54,5	60,0	62,3	68,5	77,9	93,4	102,8
EER	W/W	24,0	23,8	22,1	24,0	22,1	23,7	21,8	24,0	22,0	23,8	24,0	22,1
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	73,8	91,4	93,7	110,9	112,0	127,7	129,0	147,6	149,0	182,8	221,7	224,0
Perte de charge	kPa	140,0	145,9	136,4	135,1	128,3	126,3	118,0	118,7	114,0	117,1	122,4	120,3
Données Free-Cooling ⁽³⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	268,76	332,69	341,10	403,66	407,86	464,97	469,72	537,52	542,41	665,38	807,31	815,72
Puissance absorbée nominale	kW	16,2	20,3	22,3	24,4	26,8	28,4	31,3	32,5	35,7	40,6	48,7	53,6
Intensité absorbée nominale	A	31,1	38,9	42,8	46,7	51,4	54,5	60,0	62,3	68,5	77,9	93,4	102,8
EER	W/W	16,5	16,4	15,3	16,6	15,2	16,4	15,0	16,5	15,2	16,4	16,6	15,2
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	50,9	63,0	64,6	76,5	77,3	88,1	89,0	101,8	102,7	126,0	152,9	154,5
Perte de charge	kPa	66,6	69,4	64,9	64,2	61,0	60,1	56,1	56,4	54,2	55,7	58,2	57,2
Ventilateurs Axiaux													
Quantité	n°	8	10	10	12	12	14	14	16	16	20	24	24
Débit d'air	m ³ /h	158800	198500	208425	238200	250110	277900	291795	317600	333480	397000	476400	500220
Puissance absorbée	kW	16,2	20,3	22,3	24,4	26,8	28,4	31,3	32,5	35,7	40,6	48,7	53,6
Intensité absorbée	A	31,1	38,9	42,8	46,7	51,4	54,5	60,0	62,3	68,5	77,9	93,4	102,8
Poids													
Poids de transport	kg	4993	6109	6267	7976	8142	8673	8824	9800	9963	10855	12004	12177
Poids en exploitation	kg	5185	6348	6510	8265	8433	9006	9160	10185	10350	11332	12581	12759
Dimensions													
Longueur	mm	4750	5720	5720	6700	6700	7670	7670	9800	9800	10770	13200	13200
Largeur	mm	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Hauteur	mm	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560
Niveaux sonores													
Puissance sonore ⁽⁵⁾	dB(A)	103,0	103,5	104,0	104,5	105,0	105,5	106,0	106,5	107,0	107,5	108,0	108,5
Pression sonore 1 m ⁽⁶⁾	dB(A)	82,4	82,9	83,4	83,9	84,4	84,9	85,4	85,9	86,4	86,9	87,4	87,9
Alimentation électrique													
Voltage/phase/fréquence	V/ph/Hz	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Données électriques													
Intensité absorbée max	[A]	277	319	363	437	494	563	643	729	835	799	1006	1124
Intensité de démarrage	[A]	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

(1) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 30°C

(2) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 0°C

(3) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 5°C

(4) Les données hydrauliques se référant au fluide Glycol 30 %.

(5) Le niveau de puissance sonore a été mesuré selon ISO 3744.

(6) Le niveau de pression sonore à 1 m en champ libre a été mesuré selon ISO 3744.

RAH VS F Kh		282	322	352	452	502	562	652	752	852	982	1102	1202
Refroidissement (R1234Ze) ⁽¹⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	308,6	353,0	404,4	495,6	565,7	638,2	745,7	850,9	986,5	1117,4	1222,6	1367,5
Puissance absorbée du compresseur	kW	80,9	92,1	102,1	128,1	144,1	158,1	182,1	206,1	242,2	272,2	300,2	332,2
Puissance absorbée nominale	kW	98,9	111,9	123,4	150,6	168,8	185,1	211,8	237,6	276,8	308,2	343,7	377,2
Intensité absorbée nominale	A	174,2	197,1	217,5	265,3	297,5	326,1	373,2	418,7	487,7	542,9	605,6	664,6
EER Gross	W/W	3,82	3,83	3,96	3,87	3,93	4,04	4,09	4,13	4,07	4,11	4,07	4,12
EER Net	W/W	3,12	3,16	3,28	3,29	3,35	3,45	3,52	3,58	3,56	3,63	3,56	3,63
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	57,4	65,6	75,2	92,2	105,2	118,7	138,7	158,2	183,5	207,8	227,4	254,3
Perte de charge	kPa	55,8	55,2	55,2	55,9	57,0	57,9	54,4	52,1	53,5	54,9	56,0	56,0
Circuits	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Compresseurs	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Données Free-Cooling ⁽²⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	383,2	391,3	391,3	478,6	485,4	576,6	587,5	674,3	679,7	766,4	782,6	956,2
Puissance absorbée nominale	kW	18,0	19,8	21,4	22,5	24,8	27,0	29,7	31,5	34,7	36,0	43,6	45,0
Intensité absorbée nominale	A	34,5	38,0	41,0	43,2	47,5	51,8	57,0	60,4	66,5	69,0	83,5	86,3
EER	W/W	21,3	19,8	18,3	21,3	19,6	21,4	19,8	21,4	19,6	21,3	18,0	21,2
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	72,6	74,1	74,1	90,7	91,9	109,2	111,3	127,7	128,7	145,2	148,2	181,1
Perte de charge	kPa	187,2	168,4	151,6	152,1	141,5	147,0	133,0	131,9	124,4	124,8	121,8	126,4
Données Free-Cooling ⁽³⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	264,28	269,86	269,86	330,07	334,76	397,66	405,17	465,03	468,76	528,55	539,72	659,45
Puissance absorbée nominale	kW	18,0	19,8	21,4	22,5	24,8	27,0	29,7	31,5	34,7	36,0	43,6	45,0
Intensité absorbée nominale	A	34,5	38,0	41,0	43,2	47,5	51,8	57,0	60,4	66,5	69,0	83,5	86,3
EER	W/W	14,7	13,6	12,6	14,7	13,5	14,7	13,6	14,8	13,5	14,7	12,4	14,7
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	50,1	51,1	51,1	62,5	63,4	75,3	76,7	88,1	88,8	100,1	102,2	124,9
Perte de charge	kPa	89,0	80,1	72,1	72,3	67,3	69,9	63,3	62,8	59,1	59,4	57,9	60,1
Ventilateurs Axiaux													
Quantité	n°	8	8	8	10	10	12	12	14	14	16	16	20
Débit d'air	m ³ /h	156800	164640	169579	196000	205800	235200	246960	274400	288120	313600	302526	392000
Puissance absorbée	kW	18,0	19,8	21,4	22,5	24,8	27,0	29,7	31,5	34,7	36,0	43,6	45,0
Intensité absorbée	A	34,5	38,0	41,0	43,2	47,5	51,8	57,0	60,4	66,5	69,0	83,5	86,3
Poids													
Poids de transport	kg	4960	5107	6226	6398	8093	8297	8807	9003	9990	10194	11115	11308
Poids en exploitation	kg	5144	5294	6413	6628	8325	8573	9087	9326	10315	10562	11489	11767
Dimensions													
Longueur	mm	4750	4750	4750	5720	5720	6700	6700	7670	7670	9800	9800	10770
Largeur	mm	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Hauteur	mm	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560
Niveaux sonores													
Puissance sonore ⁽⁵⁾	dB(A)	104,3	104,8	104,8	105,3	105,8	106,2	106,7	107,3	107,8	108,3	108,8	109,8
Pression sonore 1 m ⁽⁶⁾	dB(A)	83,7	84,2	84,2	84,7	85,2	85,6	86,1	86,7	87,2	87,7	88,2	89,2
Alimentation électrique													
Voltage/phase/fréquence	V/ph/Hz	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Données électriques													
Intensité absorbée max	[A]	281	318	361	433	489	560	639	726	832	789	996	1106
Intensité de démarrage	[A]	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

(1) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 30°C

(2) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 0°C

(3) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 5°C

(4) Les données hydrauliques se référant au fluide Glycol 30 %.

(5) Le niveau de puissance sonore a été mesuré selon ISO 3744.

(6) Le niveau de pression sonore à 1 m en champ libre a été mesuré selon ISO 3744.

RAH VS F HE Kh		282	322	352	452	502	562	652	752	852	982	1102	1202
Refroidissement (R1234Ze) ⁽¹⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	325,8	379,8	424,1	519,7	593,0	668,6	779,6	888,3	1030,0	1155,8	1275,7	1412,4
Puissance absorbée du compresseur	kW	76,8	87,9	99,7	125,3	142,0	154,8	178,1	202,7	241,2	273,2	297,1	331,8
Puissance absorbée nominale	kW	93,2	108,4	120,2	152,4	166,6	186,4	206,8	238,8	274,0	318,3	346,3	385,9
Intensité absorbée nominale	A	164,1	191,1	211,8	268,4	293,5	328,4	364,3	420,8	482,7	560,7	610,1	679,9
EER Gross	W/W	4,24	4,32	4,25	4,15	4,18	4,32	4,38	4,38	4,27	4,23	4,29	4,26
EER Net	W/W	3,50	3,50	3,53	3,41	3,56	3,59	3,77	3,72	3,76	3,63	3,68	3,66
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	60,6	70,6	78,9	96,7	110,3	124,3	145,0	165,2	191,6	214,9	237,3	262,7
Perte de charge	kPa	51,2	50,7	50,7	51,3	52,3	53,2	50,0	47,9	49,2	50,5	51,5	51,5
Circuits	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Compresseurs	n°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Données Free-Cooling ⁽²⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	391,5	486,6	499,2	591,2	598,4	679,8	681,1	783,0	786,5	973,2	1182,4	1196,8
Puissance absorbée nominale	kW	16,4	20,5	20,5	27,1	24,6	31,6	28,7	36,1	32,8	45,1	49,2	54,1
Intensité absorbée nominale	A	31,5	39,3	39,3	51,9	47,2	60,5	55,0	69,2	62,9	86,5	94,4	103,8
EER	W/W	23,9	23,7	24,4	21,8	24,3	21,5	23,7	21,7	24,0	21,6	24,0	22,1
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	74,2	92,2	94,6	112,0	113,3	128,8	129,0	148,3	149,0	184,3	224,0	226,7
Perte de charge	kPa	174,7	184,4	170,9	166,9	153,3	155,0	137,6	136,6	127,7	135,1	143,9	136,3
Données Free-Cooling ⁽³⁾													
Puissance frigorifique nominale	kW	270,00	335,59	344,28	407,72	412,69	468,83	469,72	540,00	542,41	671,17	815,45	825,38
Puissance absorbée nominale	kW	16,4	20,5	20,5	27,1	24,6	31,6	28,7	36,1	32,8	45,1	49,2	54,1
Intensité absorbée nominale	A	31,5	39,3	39,3	51,9	47,2	60,5	55,0	69,2	62,9	86,5	94,4	103,8
EER	W/W	16,5	16,4	16,8	15,1	16,8	14,9	16,4	15,0	16,5	14,9	16,6	15,3
Débit de liquide ⁽⁴⁾	m ³ /h	51,1	63,6	65,2	77,2	78,2	88,8	89,0	102,3	102,7	127,1	154,5	156,3
Perte de charge	kPa	83,1	87,7	81,3	79,4	72,9	73,7	65,4	65,0	60,8	64,3	68,4	64,8
Ventilateurs Axiaux													
Quantité	n°	8	10	10	12	12	14	14	16	16	20	24	24
Débit d'air	m ³ /h	160200	200250	210263	240300	252315	280350	294368	320400	336420	400500	480600	504630
Puissance absorbée	kW	16,4	20,5	20,5	27,1	24,6	31,6	28,7	36,1	32,8	45,1	49,2	54,1
Intensité absorbée	A	31,5	39,3	39,3	51,9	47,2	60,5	55,0	69,2	62,9	86,5	94,4	103,8
Poids													
Poids de transport	kg	5113	6239	6407	8136	8302	8853	9014	9995	10163	11065	12224	12407
Poids en exploitation	kg	5306	6479	6652	8427	8596	9189	9350	10381	10550	11545	12806	12995
Dimensions													
Longueur	mm	4750	5720	5720	6700	6700	7670	7670	9800	9800	10770	13200	13200
Largeur	mm	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Hauteur	mm	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560
Niveaux sonores													
Puissance sonore ⁽⁵⁾	dB(A)	103,2	103,7	104,2	104,7	105,2	105,7	106,2	106,7	107,2	107,7	108,2	108,7
Pression sonore 1 m ⁽⁶⁾	dB(A)	82,6	83,1	83,6	84,1	84,6	85,1	85,6	86,1	86,6	87,1	87,6	88,1
Alimentation électrique													
Voltage/phase/fréquence	V/ph/Hz	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Données électriques													
Intensité absorbée max	[A]	277	319	359	442	489	569	637	735	829	806	1006	1124
Intensité de démarrage	[A]	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

(1) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 30°C
(2) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 0°C
(3) Liquid: Eau entrée/sortie: 15/10°C - Air extérieur 5°C
(4) Les données hydrauliques se référant au fluide Glycol 30 %.

(5) Le niveau de puissance sonore a été mesuré selon ISO 3744.
(6) Le niveau de pression sonore à 1 m en champ libre a été mesuré selon ISO 3744.