

**POMPES A CHALEUR**  
**NOTICE TECHNIQUE**  
**VERTUO I-290 121 à 127**  
**21 à 27 KW**



Sous réserve de modifications techniques et sans garantie ni responsabilité pour les éventuelles erreurs d'impression

V1-03\_2025

STG - GROUPE DIFFUSALP  
14, rue de Mollaret  
38070 SAINT QUENTIN FALLAVIER  
contact@diffusalp.com  
TEL - 04 37 46 40 90



---

Les produits électriques et électroniques éventuellement mis au rebut ne doivent pas être collectés avec les déchets ménagers ordinaires, mais éliminés conformément à la directive européenne 2012/19/UE sur les DEEE, après information prise auprès de la commune de résidence ou du détaillant si le produit est remplacé par un autre similaire.



# Sommaire

<b>1. DESCRIPTION UNITÉ ET CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</b> .....	<b>6</b>
1.1 Structure.....	6
1.2 Compresseurs.....	6
1.3 Échangeur latéral air.....	6
1.4 Échangeur côté raccordement d'eau.....	6
1.5 Ventilateur (ec).....	6
1.6 Circuit frigorigène.....	6
1.7 Tableau électrique.....	7
1.8 Système de commande.....	7
1.9 Dispositifs de contrôle et de protection.....	7
1.10 Circuit hydraulique.....	7
<b>2. DESCRIPTION VERSIONS ET COMPOSANTS</b> .....	<b>8</b>
2.1 Versions.....	8
2.2 Composants fournis de série.....	9
2.3 Règles de sécurité pour le transport et le stockage des unités de R290.....	9
<b>3. INSTALLATION</b> .....	<b>10</b>
3.1 Généralités.....	10
3.2 Limites de température durant le transport et le stockage.....	11
3.3 Levage et manutention.....	11
3.3.1 <i>Mode de levage</i> .....	12
3.4 Dimensions unité, raccordements hydrauliques et poids.....	12
3.4.1 <i>Dimensions nettes et avec emballage</i> .....	12
3.4.2 <i>Poids</i> .....	13
3.5 Position du barycentre et des éléments anti - vibrations.....	13
3.6 Positionnement et dégagements techniques minimums.....	14
3.7 Zones de danger et de sécurité.....	16
3.7.1 <i>Installation au sol en champ libre</i> .....	17
3.7.2 <i>Installation au sol devant un mur</i> .....	17
3.7.3 <i>Installation au sol dans un coin</i> .....	18
3.7.4 <i>Installation sur un toit plat</i> .....	19
3.7.5 <i>Installation multiple</i> .....	19
3.8 Branchements hydrauliques.....	19
3.8.1 <i>Caractéristiques de l'eau de l'appareil</i> .....	20
3.8.2 <i>Schéma hydraulique type</i> .....	20
3.8.3 <i>Teneur minimale en eau et volume des circuits hydrauliques</i> .....	21
3.8.4 <i>Système d'évacuation du condensat</i> .....	21
3.8.5 <i>Chargement de l'installation</i> .....	22
3.8.6 <i>Vidange de l'installation</i> .....	22
3.8.7 <i>Dégazeur</i> .....	23
<b>4. DONNÉES TECHNIQUES GÉNÉRALES</b> .....	<b>24</b>
4.1 Données électriques unité et auxiliaires.....	26
<b>5. FACTEURS CORRECTIFS</b> .....	<b>26</b>
5.1 Facteurs de correction pour l'utilisation d'un mélange d'eau glycolée.....	26
5.2 Facteurs de correction pour les dépôts incrustés.....	26
5.3 Réglages et protections contrôles.....	26
5.4 Facteurs de correction en fonction de l'altitude.....	26
<b>6. DONNÉES DU GROUPE HYDRAULIQUE</b> .....	<b>27</b>
6.1 Hauteurs de refoulement.....	27
6.2 Courbes des circulateurs.....	27
6.3 Pertes de charge pot à boue et dégazeur.....	28
<b>7. ÉMISSIONS SONORES</b> .....	<b>29</b>
7.1 Unités à pleine charge.....	29
7.2 Unités à charge partielle.....	30
<b>8. LIMITES DE FONCTIONNEMENT</b> .....	<b>31</b>
8.1 Débit d'eau à l'évaporateur.....	31
8.2 Production d'eau glacée (fonctionnement été).....	31

---

8.3	Production d'eau chaude (fonctionnement HIVER).....	31
8.4	Température air ambiant et tableau récapitulatif.....	31
8.5	Fonctionnement en chauffage et refroidissement.....	32
8.6	Fonctionnement en sanitaire.....	33
<b>9.</b>	<b>TABLEAU DU RENDEMENT.....</b>	<b>34</b>
9.1	Chauffage.....	34
9.2	Refroidissement.....	36
9.3	Sanitaire.....	37
<b>10.</b>	<b>PERFORMANCES SAISONNIÈRES À DIFFÉRENTS NIVEAUX DE TEMPÉRATURE.....</b>	<b>37</b>
<b>11.</b>	<b>DONNÉES POUR LA CERTIFICATION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS SELON UNI/TS 11300-4 POUR POMPES À CHALEUR.....</b>	<b>38</b>
11.1	Valeurs de eer pour le calcul de la performance énergétique des bâtiments, conformément à la norme uni/ts 11300-3.....	40
<b>12.</b>	<b>FICHE DE SÉCURITÉ RÉFRIGÉRANT.....</b>	<b>42</b>

---

## 1. DESCRIPTION UNITÉ ET CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Les pompes à chaleur de la gamme VERTUO sont entièrement multifonctionnelles et conçues pour une utilisation en mode pompe à chaleur avec production d'eau chaude sanitaire pour le chauffage et pour l'utilisation sanitaire à une température de 78 °C. Le réfrigérant utilisé est le gaz R290 qui, grâce à son faible PRP, constitue une solution à long terme en termes d'efficacité et d'environnement. L'utilisation de la technologie INVERTER, combinée avec le détendeur électronique, la pompe et le ventilateur à vitesse variable, garantit des performances globales élevées grâce à l'optimisation de la consommation spécifique et à une capacité de modulation élevée, ce qui se traduit par des valeurs COP, EER, SCOP et SEER élevées.

### 1.1 Structure

Toutes les pompes à chaleur VERTUO sont produites en tôle d'acier galvanisée à chaud en continu et peinte avec des poudres polyuréthanes au four à 180 °C pour assurer la meilleure résistance aux agents atmosphériques. La structure est autoportante avec panneaux amovibles pour faciliter l'inspection et la maintenance des composants internes. Toutes les vis et tous les rivets pour installation externe sont en acier galvanisé.

### 1.2 Compresseurs

Les compresseurs à DC inverter sont des compresseurs hermétiques rotatifs twin rotary, spécialement conçus pour fonctionner avec le gaz R290, équipés d'une protection thermique et montés sur des amortisseurs de vibrations en caoutchouc.

Les compresseurs sont installés dans un compartiment séparé du flux d'air pour réduire le bruit. Ils sont équipés également d'une résistance de carter, ayant pour fonction d'éviter la dilution de l'huile qui pourrait provoquer le grippage du compresseur.

L'inspection des compresseurs est possible en retirant les panneaux latéraux et frontaux de l'unité, ce qui permet d'effectuer des interventions de maintenance lorsque l'unité est en fonctionnement.

### 1.3 Échangeur latéral AIR

Les échangeurs d'air sont constitués de tubes en cuivre et d'ailettes pré-peints en aluminium. Les tubes sont assemblés mécaniquement dans les ailettes en aluminium pour augmenter le facteur de transfert thermique. La géométrie de ces échangeurs de chaleur permet une faible valeur de pertes de charge côté air et donc la possibilité d'utiliser des ventilateurs à faible vitesse (avec pour conséquence une réduction du bruit de l'unité). En tant qu'accessoire en option, les batteries ont le traitement «SILVER LINE» pour permettre une plus grande résistance à l'acidité et au brouillard salin, avec une augmentation de la capacité hydrophile et les performances par rapport à une batterie dotée de simples ailettes en aluminium. Les échangeurs côté air ont été conçus pour minimiser la charge de gaz réfrigérant.

### 1.4 Échangeur côté raccordement d'eau

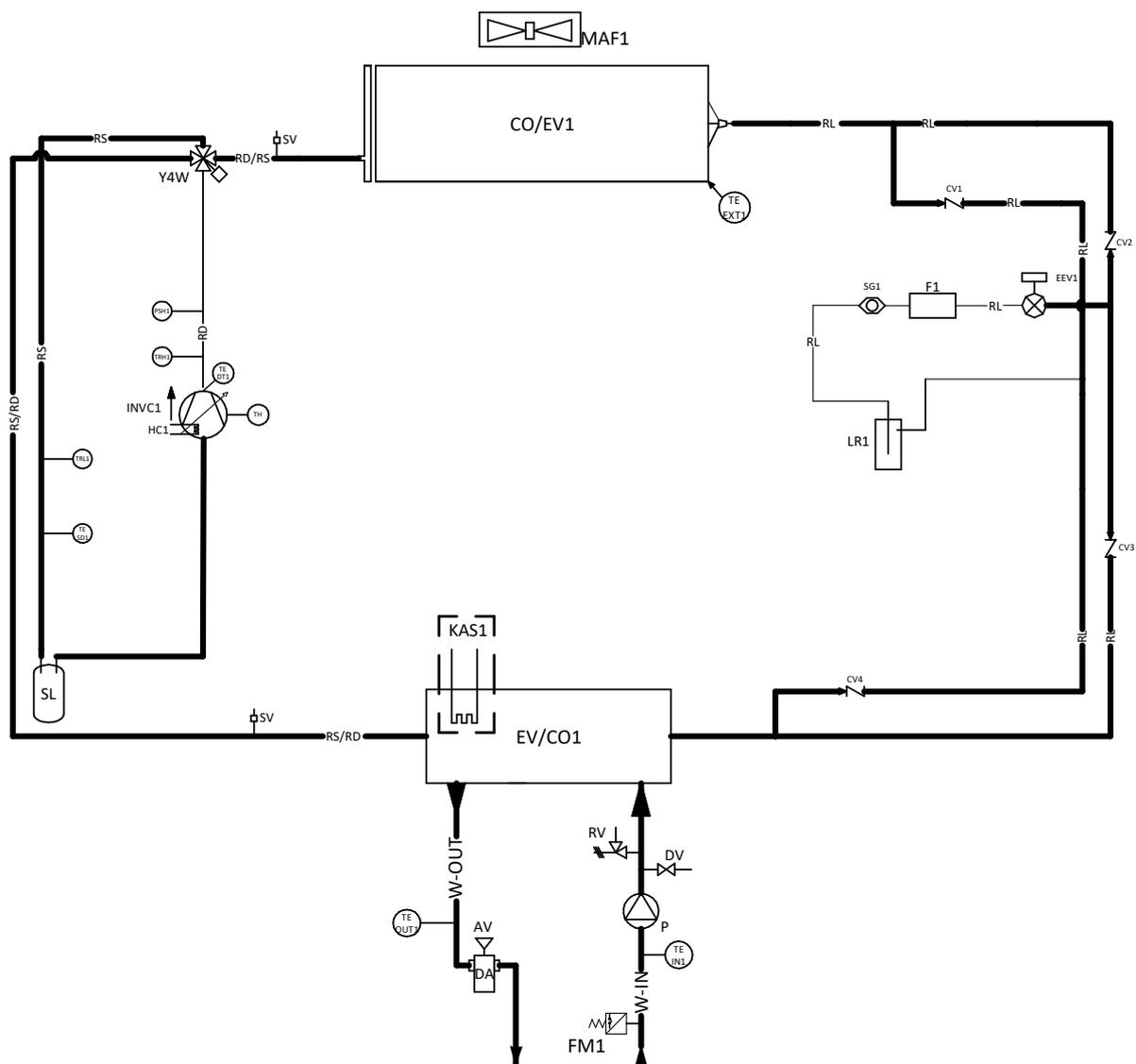
Les échangeurs, de type à plaques soudés-brasés, sont en acier inoxydable AISI 304, isolés en usine avec un matériau à cellules fermées et peuvent être équipés d'une résistance électrique antigel (accessoire KA en option). Chaque évaporateur est protégé par une sonde de température utilisée comme sonde de protection antigel qui active le circulateur, même lorsque la machine est éteinte, si les conditions définies par la commande sont réunies.

### 1.5 Ventilateur (EC)

Les ventilateurs sont en matière plastique et sont de type axial avec ailettes profilées. Ils sont tous équilibrés statiquement et dynamiquement et fournis avec une grille de protection. Tous les moteurs électriques utilisés sont des moteurs modulateurs sans balais afin d'optimiser la pression d'évaporation / condensation en été/hiver pour permettre à la machine de fonctionner correctement. Les moteurs sont directement couplés et équipés d'une protection thermique intégrée avec degré IP54.

### 1.6 Circuit frigorifique

Le circuit frigorifique est réalisé avec des composants fabriqués par des entreprises internationales de premier plan et selon la norme UNI EN 13134 concernant les procédés d'assemblage par brasage. Le fluide réfrigérant est le nouveau gaz écologique R290 (GWP égal à 2). Le circuit frigorifique comprend, dans sa version de base: vanne d'inversion de cycle à 4 voies, détendeur électronique, séparateur de liquide intégré avec le compresseur, réservoir de liquide, dispositif de sécurité (pressostat haute pression), transducteurs de pression pour mesurer avec précision la pression d'évaporation et de condensation, filtres à deux sens à maille métallique pour éviter le colmatage de la vanne de laminage indicateur de débit de liquide et présence d'humidité. Le tuyau d'aspiration est isolé thermiquement avec de la mousse élastomère flexible à cellules fermées. Chaque unité est testée sous pression pour détecter les fuites et est livrée avec la charge de réfrigérant optimisée pour le fonctionnement.



#### LÉGENDE

SIGLE	NUM.	DESCRIPTION	SIGLE	NUM.	DESCRIPTION
INVC	1	COMPRESSEUR À VITESSE VARIABLE	W-OUT		LIGNE DE SORTIE D'EAU DE L'INSTALLATION
CO/EV	1	CONDENSEUR (DANS LE CAS D'UN REFRIGÉRISSEUR)	W-IN		LIGNE D'ENTRÉE D'EAU DE L'INSTALLATION
EV/CO	1	ÉVAPORATEUR (DANS LE CAS D'UN REFRIGÉRISSEUR)	TRH	1	TRANSDUCTEUR HAUTE PRESSION
EEV	1	VANNE D'ÉXPANSION ÉLECTRONIQUE	TRL	2	TRANSDUCTEUR BASSE PRESSION
Y4W	1	VANNE 4 VOIE INVERSION DE CYCLE	TE EXT	1	SONDE TEMPÉRATURE AIR EXTERNE
TH		THERMOSTAT DE SÉCURITÉ	TE SD	1	SONDE TEMPÉRATURE LIGNE ASPIRATION
F	1	FILTRE	TE DT	1	SONDE TEMPÉRATURE REFOULEMENT DU COMPRESSEUR
SV		RACCORDEMENT DE CHARGEMENT	PSH	1	PRESSOSTAT HAUTE PRESSION
HC	1	RÉSISTANCE CARTER	TE IN	1	SONDE DE TEMPÉRATURE D'ENTRÉE DE L'UTILISATEUR
MAF	1	VENTILATEUR AXIAL	TE OUT	1	SONDE DE TEMPÉRATURE DE SORTIE UTILISATEUR
CV	1,2,3,4	CLAPET ANTI RETOUR	DV		BOUCHON DE VIDANGE
SL		SÉPARATEUR DE LIQUIDE	RV		VALVE DE SÉCURITÉ
RS		LIGNE D'ASPIRATION	FM	1	DÉBIT-MÈTRE
RD		LIGNE REFOULEMENT	P		CIRCULATEUR ÉLECTRONIQUE
RL		LIGNE LIQUIDE	AV		VALVE DE VENTILATION AUTOMATIQUE
RD/RS		LIGNE DE REFOULEMENT/ASPIRATION	DA		DÉGAZEUR
RS/RD		LIGNE D'ASPIRATION/REFOULEMENT	KAS	1	RÉSISTANCE ANTIGEL DU COMPRESSEUR
SG	1	INDICATEUR D'HUMIDITÉ	LR	1	RÉSERVOIR DE LIQUIDE

## 1.7 Tableau électrique

Le tableau électrique est réalisé conformément à la réglementation européenne en vigueur. L'accès au tableau électrique est possible en enlevant le couvercle de l'appareil à l'aide d'un outil approprié. Le degré de protection du tableau électrique est IPX4. Le tableau est également équipé d'une carte auxiliaire pour le branchement électrique des services publics. La carte auxiliaire dispose d'entrées numériques avec contacts secs pour:

- ON-OFF à distance.
- Sélection de la saison été / hiver.
- Gestion du double point de consigne.

Il y a également des entrées analogiques pour les éléments suivants:

- Capteur d'eau domestique.
- Capteur d'accumulation.

Les sorties numériques sont les suivantes (le courant maximum disponible pour chaque sortie est de 0,5 A):

- Signalisation de blocage de la machine.
- Gestion de la vanne d'eau chaude sanitaire à 3 voies.
- Gestion du double point de consigne.

Le système dispose également d'un branchement de supervision ModBus RTU RS-485 et d'un branchement à commande murale i-CR avec alimentation 12 VAC.

## 1.8 Système de commande

Toutes les unités VERTUO sont équipées d'un microprocesseur avec logique de contrôle de surchauffe à travers la vanne thermostatique électronique gérée sur la base des signaux envoyés par les transducteurs de pression. L'unité centrale contrôle également les fonctions suivantes: régulation de la température de l'eau, protection antigèle, temporisation des compresseurs, réinitialisation des alarmes, gestion des alarmes et LED de fonctionnement. Le système de commande, avec la technologie INVERTER et les capteurs embarqués, surveille et adapte rapidement et en continu les performances du compresseur onduleur, du circulateur et du ventilateur.

## 1.9 Dispositifs de contrôle et de protection

Toutes les unités sont munies de l'équipement de commande et de protection standard suivant: sonde de température de l'eau de refoulement, installée sur la conduite de retour de l'installation, sonde antigèle et de travail installée sur la conduite de l'eau vers le système, transducteur de haute pression, transducteur de basse pression, sonde de température l'aspiration et le refoulement du compresseur, protection thermique compresseurs, protection thermique ventilation, débitmètre côté eau pour protection évaporateur, pressostat HP.

## 1.10 Circuit hydraulique

Les refroidisseurs de la gamme VERTUO sont équipés d'un circuit hydraulique intégré qui comprend: circulateur modulant à moteur brushless à haut rendement ( $EEI \leq 0,23$ ), adapté à l'utilisation d'eau glacée et géré directement par la commande de la machine, échangeur thermique à plaques, débitmètre, soupape de sécurité (6 bar) à raccorder à un système de décharge et dégazeur avec soupape d'échappement d'air.

## 2. DESCRIPTION VERSIONS ET COMPOSANTS

### 2.1 Versions

VERTUO: pompe à chaleur réversible avec kit hydraulique intégrée (soupape de sécurité, circulateur modulant, débitmètre, robinet de remplissage et de vidange).

Modèles disponibles : I-290 121,123, 125, 127. L'alimentation électrique est triphasée.



**ATTENTION: Le kit antigèle est un accessoire monté d'usine. Il n'est pas possible de l'installer ultérieurement.**

## 2.2 Composants fournis de série

**Circulateur électronique** - de série sur l'unité, contrôlé électroniquement et très efficace.

**Débitmètre (signalisation de la présence du débit)** - dispositif dont la tâche est de contrôler et de signaler la circulation de l'eau dans l'échangeur de chaleur à plaques. Ce composant est d'une importance fondamentale parce qu'il éteint l'unité et la met en sécurité en prévenant la formation de glace.

**Vanne de laminage électronique** - vanne d'expansion, conçue pour contrôler et réguler en permanence la quantité de réfrigérant entrant dans l'évaporateur. Les variations de charge thermique peuvent être rapidement suivies, afin d'avoir une optimisation des consommations.

**Soupape de sécurité côté eau** - soupape installée sur le circuit hydraulique pour contrôler la surpression - réglage 6 bar.

**Robinet de remplissage et de vidange** - il y a toujours un robinet de service dans l'unité, qui peut être utilisé s'il est nécessaire de compléter / décharger la quantité d'eau dans le système ou d'ajuster le pourcentage de glycol.

**Dégazeur** - composant permettant de capter et d'expulser en continu l'air et tout autre gaz dissous dans l'eau du circuit hydraulique. L'efficacité d'élimination de ce dispositif est très élevée, permettant l'élimination des gaz non condensables présents dans les circuits jusqu'au niveau des microbulles.

**STG-LITE - contrôle à distance montage mural** – contrôle à distance Modbus avec LCD négatif et touches capacitives. L'appareil doit être utilisé comme clavier à distance de la machine avec détection locale de la température et réplique des fonctions de la commande à bord de la machine.

**Contact sec ON/OFF à distance** - contact sur la carte auxiliaire permettant la mise en marche et l'arrêt de l'unité.

**Modification du point de consigne dynamique** – courbe climatique (par sonde d'air externe présente dans l'unité) – le régulateur permet de modifier le point de consigne en additionnant une valeur en fonction de la température de la sonde air externe.

**Contact sec pour la sélection été/hiver** - possibilité de commander à distance le mode de fonctionnement chauffage ou refroidissement de la pompe à chaleur.

**Signalisation de verrouillage de la machine** - le système de contrôle signale que l'unité est verrouillée (à réinitialiser manuellement). Sinon il est possible de demander l'activation de l'une des fonctions suivantes (contacter le service après-vente):

- Signalisation d'alarme;
- Signalisation de dégivrage;
- Signalisation du fonctionnement du compresseur;
- Signalisation de la saison;
- Gestion de la résistance d'intégration de l'installation;
- Gestion de la résistance d'appoint sanitaire;

**Activation Hz minimum** - avec l'activation de cette fonction (qui doit être effectuée via la procédure décrite dans le manuel du contrôle), l'unité réduira la consommation d'énergie d'environ 10 % de la valeur nominale de référence, ce qui entraînera une réduction de la capacité. Fonction alternative à Hz maximum.

**Activation Hz maximum** - avec l'activation de cette fonction (qui doit être activée par le service après-vente), l'appareil augmentera la capacité d'environ 10 % par rapport à la valeur nominale de référence, ce qui se traduit par une augmentation de la puissance absorbée. Fonction alternative au Hz minimum.

**Entrée numérique pour le double point de consigne** - entrée pour modifier le point de consigne.

**Mode ventilateur silencieux** - Entrée numérique pouvant être activée par un contact externe pour réduire le niveau de puissance sonore en agissant sur la ventilation. Ce mode est particulièrement adapté au fonctionnement nocturne. Les diminutions de la capacité et du niveau de puissance acoustique lorsque la fonction de mode silencieux du ventilateur est activée sont indiquées ci-dessous. La réduction se réfère à la condition d'essai (3) des tableaux de données techniques ; la valeur est déterminée sur la base de mesures effectuées conformément à la norme UNI EN ISO 9614-1, dans le respect des exigences de la certification Eurovent.

Modèle VERTUO	Facteur de réduction de la puissance [-] A7W35	Réduction du niveau de puissance acoustique [dB(A)]
I-290 121	0,989	-1
I-290 123	0,981	-1
I-290 125	0,978	-1
I-290 127	0,972	-1

## 2.3 Règles de sécurité pour le transport et le stockage des unités de R290

Avant d'ouvrir l'emballage de l'unité, par un détecteur de gaz approprié, vérifier qu'il n'y ait pas de fuites de gaz dans l'environnement. Vérifier qu'il n'y ait pas de sources d'amorçage à proximité de l'unité.

Interdiction de fumer à proximité de l'unité.

Le transport et le stockage doivent être exécutés conformément aux normes nationales en vigueur. En particulier, selon les dispositions de l'ADR, qui régit le transport de marchandises par route et par rail en Europe, la quantité totale maximale par unité de transport en termes de masse nette en kg pour les gaz inflammables est de 333. En outre, pour le transport routier, utiliser des véhicules de préférence ouverts ou équipés d'un système de ventilation et conduits par du personnel formé.

Pour les conditions préalables au transport maritime d'équipements chargés de réfrigérants inflammables, voir le code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG), et pour le transport aérien, vérifier les réglementations prescrites par l'Organisation internationale du transport aérien (IATA).

Observer les précautions suivantes:

- Si le stockage est effectué dans un endroit fermé, laisser la machine dans un endroit dédié, toujours sec, frais, bien ventilé et protégé des

sources d'inflammation possibles, de la lumière directe du soleil ou d'autres sources de chaleur. Il est également recommandé d'utiliser un capteur de détection de gaz inflammable pour 36 à 40 m<sup>2</sup>. Toujours se référer aux réglementations nationales ;

- si le stockage est effectué en plein air, respecter les distances de sécurité minimales par rapport aux égouts, citernes, réseaux d'assainissement et autres zones souterraines, conformément aux réglementations nationales en vigueur;
- ne pas enlever les protections et les emballages;
- s'assurer que tous les panneaux sont correctement montés;
- ne pas obstruer les ouvertures et les trous pratiqués dans les panneaux de la machine;
- éviter de nettoyer l'appareil avec des détergents ou des produits chimiques agressifs;
- il est conseillé d'éliminer l'eau de chauffage à l'intérieur de l'appareil afin d'éviter toute corrosion ou, dans les climats froids, tout dommage causé aux composants par le gel.



**ATTENTION : Lors du transport et du stockage de l'appareil, prendre garde aux éventuelles fuites de gaz réfrigérant qui pourraient déclencher un incendie.**

### 3. INSTALLATION



**ATTENTION: Toutes les opérations de manutention, installation et maintenance doivent être effectuées exclusivement par du PERSONNEL QUALIFIÉ (IEC 60335-2-40 Annex HH). Avant toute intervention sur l'appareil, s'assurer que l'alimentation électrique est débranchée. Veiller également à ce que l'alimentation électrique ne puisse pas être réactivée accidentellement jusqu'à la fin de toutes les opérations au moyen de blocages appropriés.**

#### 3.1 Généralités

Lors de l'installation ou de travaux sur l'unité de refroidissement, il est nécessaire de respecter scrupuleusement les règles contenues dans ce manuel, de respecter les instructions de l'unité et de toujours appliquer les précautions d'usage nécessaires. Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner des situations dangereuses.



**A la réception de l'appareil, vérifier le dans son intégralité : l'unité a quitté l'usine en parfait état; tout dommage doit être immédiatement signalé au transporteur et noté sur la fiche de livraison avant de la signer.**



**ATTENTION: Les appareils sont conçus pour être installés à l'extérieur. La température ambiante extérieure, en cas de non-fonctionnement de l'unité, ne doit en aucun cas dépasser 46°C. Au-delà de cette valeur, l'appareil n'est plus couvert par la réglementation applicable en matière de sécurité des équipements sous pression.**



**ATTENTION: Le lieu de montage doit être totalement exempt de tout risque d'incendie. Toutes les mesures nécessaires doivent donc être prises pour prévenir les risques d'incendie sur le lieu d'installation (voir chapitre 3.6 pour plus de détails). L'appareil ne doit pas être placé à proximité de flammes nues et sources de chaleur. Le mur des bâtiments à proximité de l'unité doit avoir une résistance au feu adéquate, afin de contenir tout feu pouvant se développer à l'intérieur des locaux. Cependant, il est recommandé de placer un extincteur à proximité de l'unité.**



**ATTENTION: L'appareil doit être installé de manière à permettre la maintenance et les réparations éventuelles. La garantie ne couvre pas les frais relatifs aux plates-formes ou aux équipements de manutention nécessaires pour tout travail.**



**Toutes les opérations de maintenance et de contrôle doivent être effectuées exclusivement par du PERSONNEL QUALIFIÉ (IEC 60335-2-40 Annex HH). Tous les équipements utilisés lors des opérations de maintenance doivent être compatibles avec le gaz réfrigérant R290.**



**Avant toute intervention sur l'appareil, s'assurer que l'alimentation électrique est débranchée et ne peut être réinséré accidentellement. Après avoir débranché l'alimentation électrique de l'appareil, attendre au moins 5 minutes avant d'effectuer toute opération sur la machine afin de permettre aux condensateurs de se décharger.**



**Ne pas utiliser d'autres moyens pour accélérer le processus de dégivrage ou de nettoyage que ceux recommandés par le fabricant.**



**L'appareil doit être placé à l'extérieur, dans un lieu où il n'y a pas de source d'inflammation permanente (p. ex. flamme nue, appareil à gaz en marche, chauffage électrique en marche). Se référer au chap. 3.6.**



**Les chemins de câbles et les conduits électriques menant à la machine ne doivent pas contenir de sources d'inflammation potentielles.**

	Ne pas percer ni brûler. N'apporter aucune modification mécanique à l'appareil.
	ATTENTION : Des éléments mobiles se trouvent à l'intérieur de l'appareil. Faire très attention lorsqu'on travaille à proximité, même si l'alimentation électrique est coupée. En particulier, faire attention aux pales du ventilateur en retirant les grilles de protection avant. Ne pas toucher les pièces en mouvement et n'y insérer aucun objet.
	Les têtes de compresseurs et les conduites de refoulement sont à des températures assez élevées. Les tuyaux du côté aspiration du compresseur, en revanche, peuvent atteindre des températures très basses. Les tuyaux non isolés peuvent provoquer des brûlures ou des brûlures de congélation: ne manipuler ces composants que lorsque leur température est proche de la température ambiante.
	Faire très attention lorsqu'on travaille à proximité de batteries. Les ailettes en aluminium sont particulièrement tranchantes et peuvent causer des blessures graves.
	Après les opérations de maintenance, refermer les panneaux et les fixer avec les vis de fixation.
	Après l'entretien ou le remplacement des composants, reconnecter les câbles dans la même position qu'en usine.
	Les opérations d'entretien de routine peuvent être effectuées avec la machine chargée, tandis qu'en cas d'opérations extraordinaires, de réparation ou de remplacement de composants et de travaux lourds à proximité de la machine (par exemple, chantiers de construction), il convient de vidanger la machine du gaz de refroidissement et de la déplacer dans une zone sûre si nécessaire (conformément au chapitre 3.6).
	Les matériaux isolants ne sont pas auto extinguides: si nécessaire, les retirer en intervenant sur l'unité.
	Ne pas enlever, remplacer ou rendre illisibles les étiquettes adhésives de l'appareil et des emballages. Ne pas recouvrir les étiquettes après l'installation de l'appareil.

### 3.2 Limites de température durant le transport et le stockage

Température minimale de stockage [°C]	-10 °C
Température maximale de stockage [°C]	+50 °C

### 3.3 Levage et manutention

La manipulation doit être effectuée par du personnel qualifié, correctement équipé des outils appropriés au poids et à l'encombrement de l'unité, conformément aux règles de sécurité de prévention des accidents.

Notes:

1. vérifier le poids sur l'étiquette technique de l'unité ou sur le tableau des caractéristiques techniques;
2. vérifier en déplaçant l'unité qu'il n'y a pas de chemins, rampes, marches, portes déconnectés qui pourraient affecter le mouvement et endommager l'appareil;
3. assurez-vous que l'unité se tient non inclinée pendant le déplacement;
4. lors de la manutention, ne pas faire de manœuvres brusques et soudaines afin de ne pas déstabiliser l'appareil;
5. avant de déplacer l'unité, vérifiez que les dispositifs sont adaptés pour soulever et préserver l'intégrité de l'unité;
6. effectuer le levage uniquement selon l'une des procédures énumérées;
7. avant de commencer la manipulation, assurez-vous que l'unité est en équilibre stable

Veillez noter que le poids de l'unité est davantage concentré du côté du circuit de réfrigération : tenir compte de la répartition du poids de la machine en transportant manuellement à l'aide de cordes, afin de ne pas soulever de charges excessives et d'éviter tout dommage ou toute blessure corporelle.

Nous recommandons de ne retirer l'emballage qu'après avoir placé la machine à l'endroit où elle sera installée. Éliminer les différents matériaux d'emballage conformément aux réglementations nationales.

	Avant la mise en service, inspecter soigneusement l'unité et l'emballage pour vérifier qu'ils ne soient pas endommagés et qu'il n'y ait pas de fuite de réfrigérant.
---	--



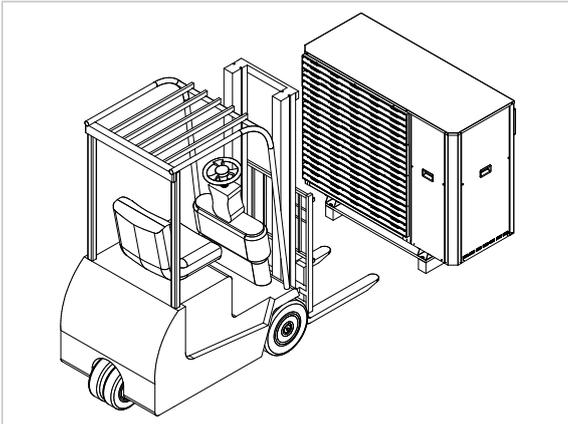
Ne pas procéder à la mise en service de l'appareil si des dommages ont été constatés pendant le transport. Informer immédiatement l'entreprise du problème.  
La société n'est pas responsable des dommages causés au produit par la manipulation et le transport de l'appareil d'une manière non conforme à ce manuel et aux réglementations en vigueur.

### 3.3.1 Mode de levage

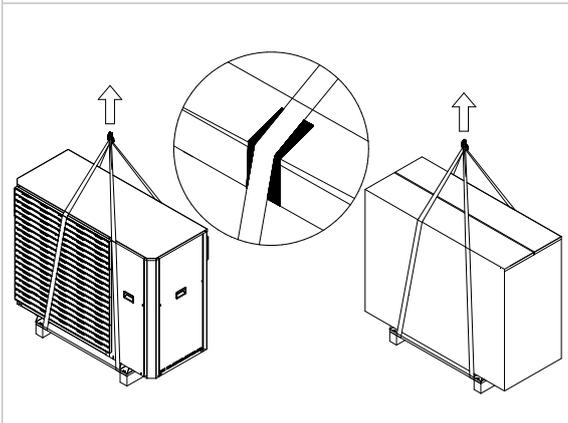
Le mode de levage sont autorisés:

- chariot élévateur;
- cordes/chaînes.

Veillez à tendre progressivement les cordes de levage et à vérifier leur bon positionnement.



Levage avec chariot élévateur.



Levage avec cordes/chaînes.

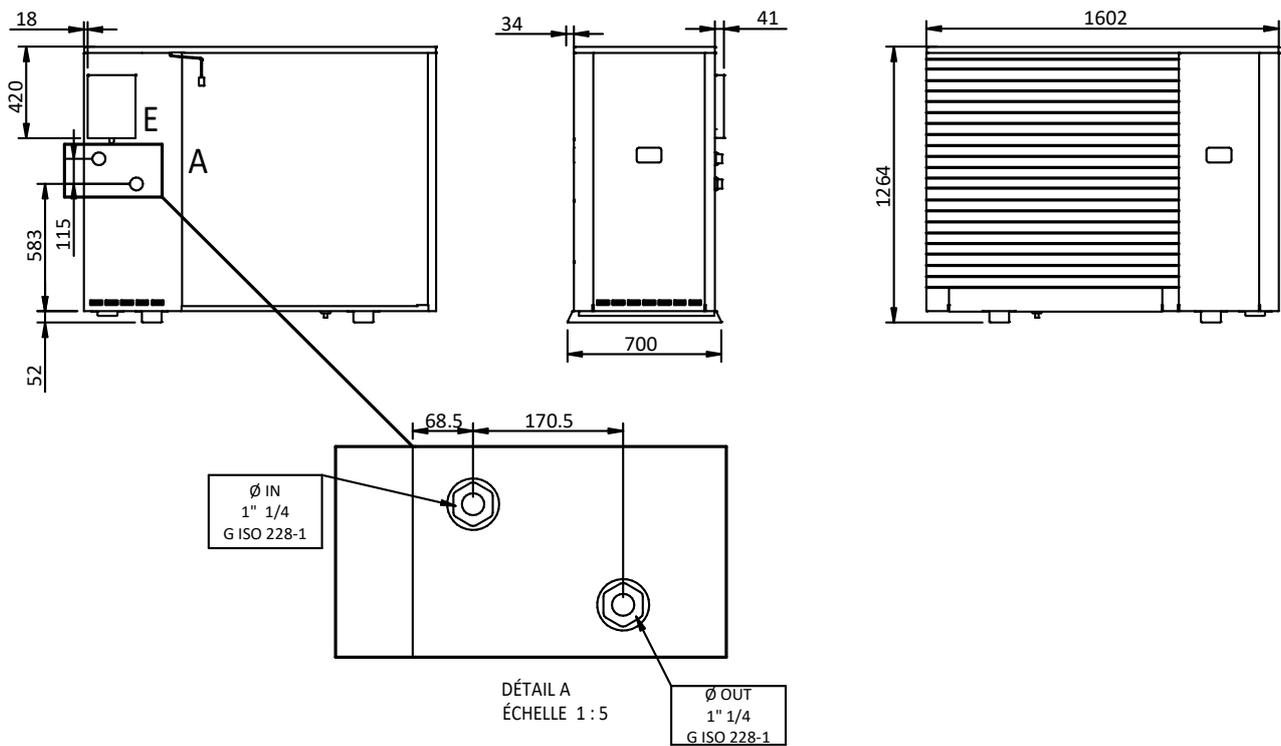
## 3.4 Dimensions unité, raccordements hydrauliques et poids

### 3.4.1 Dimensions nettes et avec emballage

Modèle VERTUO	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Hauteur [mm]	Branchements hydrauliques Entrée/sortie	Dimensions avec emballage (longueur x largeur x hauteur) [mm]
I-290 121, 123, 125, 127	1610	710	1270	1" 1/4 G	1780x820x1430

Entrée/sortie hydraulique : 1" 1/4 G

E: entrée alimentation électrique

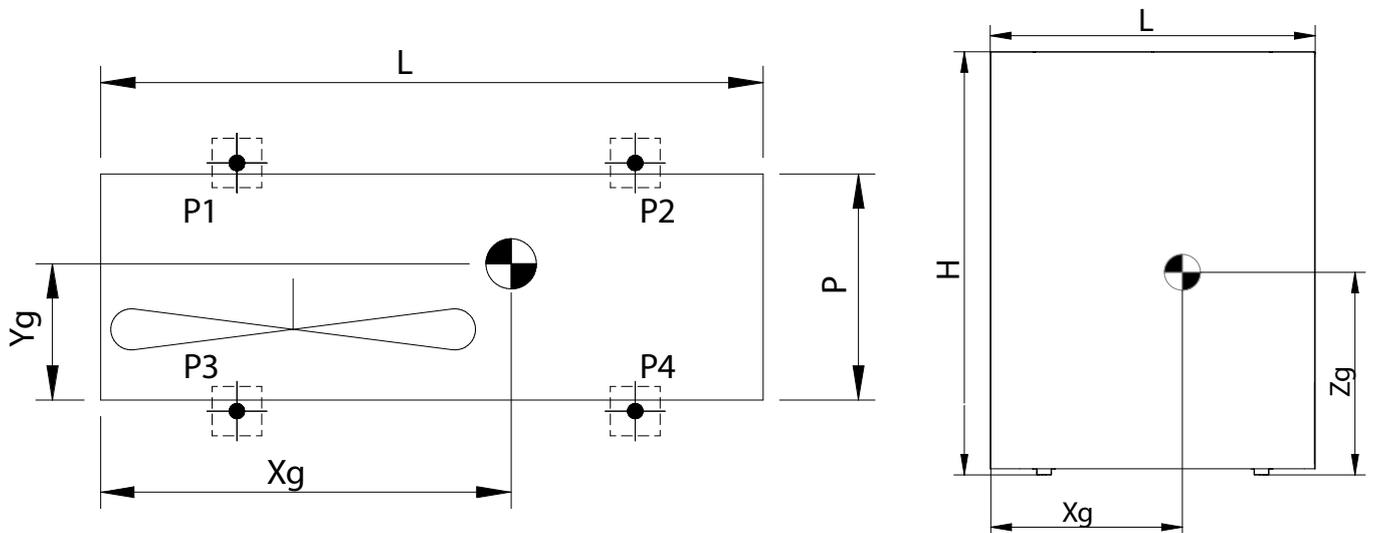


### 3.4.2 Poids

Modèle VERTUO	Poids d'expédition [kg]	Poids en service [kg]
I-290 121	276	254
I-290 123	276	254
I-290 125	285	264
I-290 127	285	264

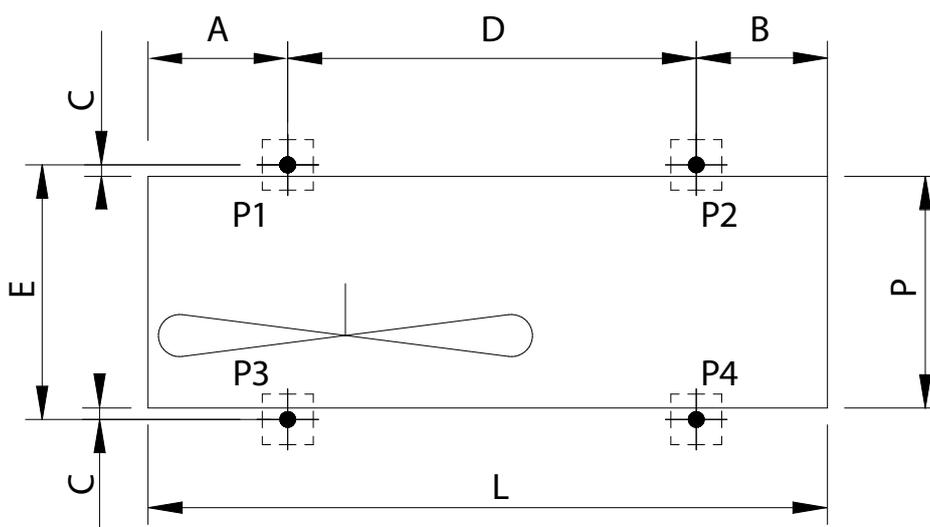
### 3.5 Position du barycentre et des éléments anti - Vibrations

La position du centre de gravité de chaque machine est indiquée dans les tableaux, en référence aux dimensions figurant sur l'image.



Modèle VERTUO	L [mm]	P [mm]	H [mm]	Xg [mm]	Yg [mm]	Zg [mm]
I-290 121	1610	710	1270	810	395	655
I-290 123	1610	710	1270	810	395	655
I-290 125	1610	710	1270	800	410	655
I-290 127	1610	710	1270	800	410	655

Les positions prévues pour l'installation des amortisseurs de vibrations pour chaque type de machine sont indiquées dans les images ci-dessous.



Modèle VERTUO	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
I-290 121, 123, 125, 127	331	308,5	30	962,5	640

### 3.6 Positionnement et dégagements techniques minimums

Tous les modèles de la gamme VERTUO sont conçus et fabriqués pour être installés à l'extérieur. L'entreprise n'est pas responsable des dommages aux biens, aux animaux et/ou aux personnes résultant du non-respect des instructions relatives à l'installation de l'appareil décrites dans le présent manuel.

Il est conseillé de créer une dalle de support de taille adaptée à l'unité. Les unités transmettent un faible niveau de vibrations au sol : il est toutefois obligatoire d'intercaler des supports anti-vibrations entre le châssis de base et la surface d'appui. Il est préférable d'installer l'appareil loin des endroits sensibles au bruit et aux vibrations (par exemple les fenêtres et les vitres).

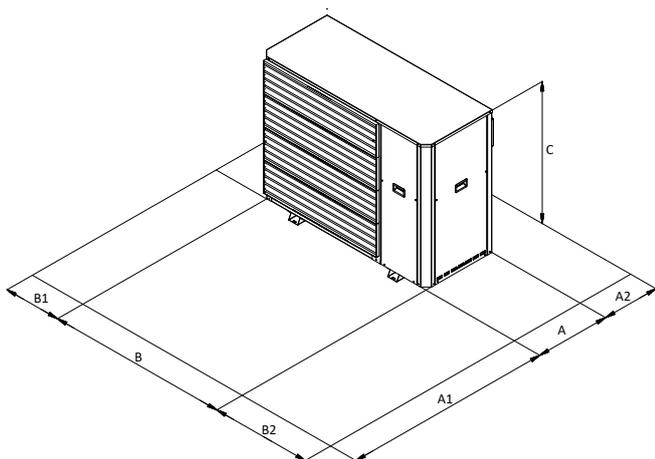
Effectuer une évaluation de l'impact sur l'environnement sur la base des données relatives à la puissance acoustique et à la pression acoustique du chapitre "Dégazeur" et les limites d'émission sonore en fonction de la zone d'installation de l'appareil, en référence au DPCM du 14/11/1997. Une évaluation doit également être effectuée si l'appareil est installé à proximité de travailleurs, selon le Décret de loi 81/2008 Art. 189 et suivants. Pour réduire les vibrations et le bruit, nous recommandons l'utilisation de joints en caoutchouc pour l'installation murale.

	<b>L'installation suspendue est interdite.</b>
	<b>La surface d'appui doit avoir une capacité suffisante pour supporter le poids de l'unité, qui peut être consultée à la fois sur l'étiquette technique apposée sur la machine et dans ce manuel au chapitre «Caractéristiques techniques».</b> <b>La surface d'appui ne doit pas être inclinée pour assurer le bon fonctionnement de l'unité et éviter un éventuel renversement de celle-ci.</b> <b>La surface d'installation de l'unité ne doit pas être lisse, pour éviter le dépôt d'eau/glace, sources potentielles de danger.</b>

	L'endroit où l'appareil est installé doit être exempt de feuillage, de poussière, etc. qui pourraient obstruer ou recouvrir les piles. L'installation dans des zones sujettes à la stagnation ou à la chute d'eau, telles que les gouttières, doit être évitée. Éviter également les endroits propices à l'accumulation de neige (tels que les coins des bâtiments à toit incliné). En cas d'installation dans des zones soumises à des climats froids et à des chutes de neige, il est conseillé de monter l'appareil sur un socle surélevé de 20 à 30 cm par rapport au sol, afin d'éviter la formation d'accumulations de neige autour de l'appareil qui pourraient obstruer la bobine et les perforations sur les panneaux latéraux et le socle de l'appareil. Éviter également de placer l'équipement à proximité de paratonnerres ou d'autres objets susceptibles d'attirer une décharge électrique.
	Il est recommandé d'assurer un échange d'air suffisant pour diluer le gaz R290 en cas de fuite accidentelle de celui-ci, évitant ainsi la formation d'atmosphères explosives. C'est pourquoi une distance minimale de 1 mètre doit être maintenue par rapport aux ouvertures ou aux puits, où le gaz pourrait s'accumuler. Respecter les réglementations nationales relatives à l'installation des machines.
	Les unités conviennent aux installations dans les zones urbaines, industrielles, côtières et rurales. Si l'appareil est installé dans un environnement à l'atmosphère agressive, l'air aspiré par le ventilateur peut contenir des substances susceptibles d'endommager les panneaux, les grilles et les composants internes de l'appareil. Dans ce cas, la durée de vie de la machine est limitée.
	Évitez d'installer l'appareil sous des couvertures de quelque nature que ce soit, telles que des toits, des auvents et autres.
	L'installation de l'appareil dans un endroit situé au-dessous du niveau du sol (comme les caves, les parkings souterrains, les locaux de travail en sous-sol ou souterrains, etc.

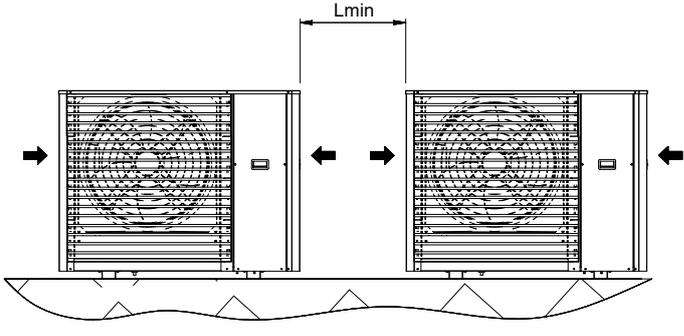
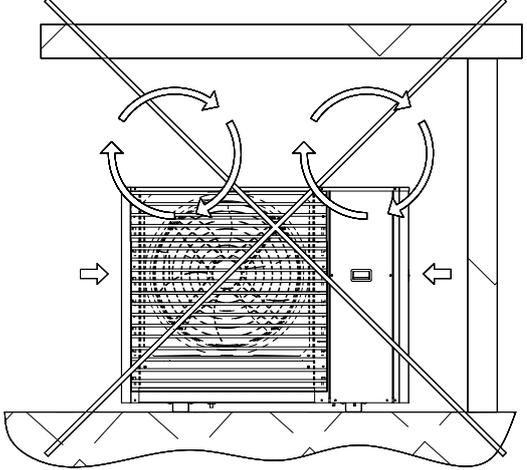
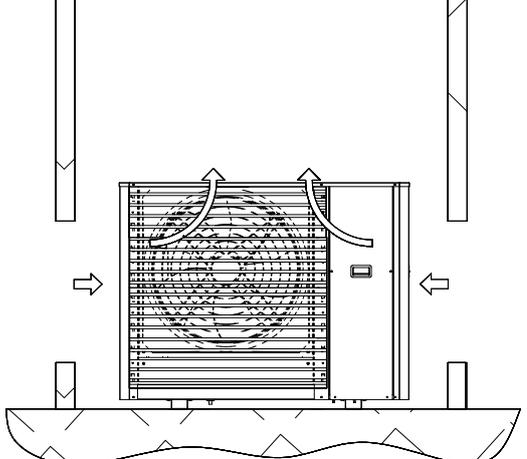
Il est très important d'éviter la recirculation entre l'aspiration et le refoulement, sinon les performances de l'unité vont se détériorer ou même interrompre le fonctionnement normal.

A cet égard, il est absolument nécessaire de garantir les dégagements de service minimums énumérés ci-dessous.



Modèle VERTUO		A1	A2	B1	B2
I-290 121	mm	1500	400	400	500
I-290 123	mm	1500	400	400	500
I-290 125	mm	1500	400	400	500
I-290 127	mm	1500	400	400	500

	Ne pas obstruer ou couvrir les ouvertures de ventilation situées sur le couvercle supérieur.
	Pour le lieu d'installation où vous avez des vents forts, se référer à la classification de la zone selon le tableau de l'Échelle Beaufort. Si la valeur est >7 (vent fort, vitesse moyenne du vent=13,9-17,1 m/s), il est strictement nécessaire de maintenir le ventilateur toujours alimenté, évitant ainsi une rotation involontaire de celui-ci.
	Dans les zones côtières, la présence de sel et de sable dans l'air augmente le risque de corrosion : installer la pompe à chaleur de manière à ce qu'elle soit protégée du vent marin direct. Si nécessaire, une protection contre le vent doit être prévue sur le site. Dans ce cas, respecter les distances minimales par rapport à la pompe à chaleur (voir le chapitre correspondant).

<p>En cas d'unités côte à côte, la distance minimum à respecter entre elles est de 1 m.</p>	
<p>Il faut donc éviter de placer l'appareil sous des auvents ou près de plantes ou de murs pour éviter la recirculation d'air.</p>	
<p>En cas de vents ayant des vitesses supérieures à 13,9-17,1 m/s (vent fort, selon l'échelle de Beaufort) on conseille l'emploi de barrières brise-vent.</p>	

### 3.7 Zones de danger et de sécurité

Les appareils de la gamme VERTUO contiennent du gaz réfrigérant R290. La densité de ce gaz étant supérieure à celle de l'air, il a tendance, en cas de fuite, à se disperser et à se stratifier, s'accumulant dans des niches, des dépressions du sol ou des régions souterraines.

Lors de l'installation des appareils, les zones de danger et de sécurité mentionnées dans ce manuel doivent être respectées. Ces zones ont été conçues conformément à la norme EN 60079-10-1, en estimant une perte de réfrigérant appropriée, afin de garantir la sécurité des unités dans l'environnement d'installation. Une **zone dangereuse** est définie comme une zone confinée autour de la machine dans laquelle, en cas de fuite de gaz réfrigérant, une atmosphère inflammable se forme pendant une courte période, à l'intérieur de laquelle toutes les précautions décrites dans le manuel doivent être mises en œuvre. En l'absence de normes ou de réglementations spécifiques, lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement industriel ou de travail, la classification des emplacements à risque d'explosion doit être effectuée en tenant compte de la directive ATEX 1999/92 (directive 89/391). Les zones de danger ne doivent PAS contenir de sources d'inflammation, y compris :

- gaz et sprays inflammables, poudres auto-amorçantes;
- le matériel électrique qui n'est pas adapté à une utilisation dans des zones potentiellement explosives (zone 2 selon la directive 89/391);
- les flammes nues, les surfaces chauffées (température de surface maximale de 360 °C) et le travail à chaud ; il est interdit de fumer, y compris les cigarettes électroniques;
- les étincelles, les charges électrostatiques, les effets directs et indirects de la foudre, les courants de Foucault et la protection cathodique;
- les sources d'inflammation dues à des processus à distance (rayonnements ionisants et non ionisants);
- des sources électriques permanentes (interrupteurs, lampes, etc.) ou d'autres déclencheurs possibles;

En outre, les zones de danger ne doivent PAS :

- contenir d'endroits ou d'éléments potentiellement dangereux tels que des puits, des trous d'homme, des ouvertures dans le système d'égouts et d'autres ouvertures vers des lieux et des locaux souterrains (par exemple des garages), des canalisations de rivière, des lignes

électriques, des dépôts inflammables, des installations électriques, etc ;

- inclure des portes, fenêtres ou vitres pour empêcher la réintroduction éventuelle de gaz dans le bâtiment;
- s'étendre vers les propriétés résidentielles voisines, les aires de stationnement, les sites d'accès public, les routes ou les voies ferrées.

Une zone de sécurité s'étendant au-delà de la zone de danger doit également être identifiée. Dans la zone de sécurité, en cas de fuite de réfrigérant, la concentration du gaz dans l'air est généralement inférieure aux niveaux critiques pour la formation d'atmosphères inflammables ou dangereuses. Le respect des dispositions suivantes reste obligatoire:

- prévenir l'accumulation et la stagnation dans les espaces souterrains, les drains, les trous d'homme, les caves, etc ;
- ne pas placer d'évents de bâtiment dans ou à proximité de la zone de sécurité;
- ne pas utiliser de flammes nues ni d'autres sources de chaleur directe.

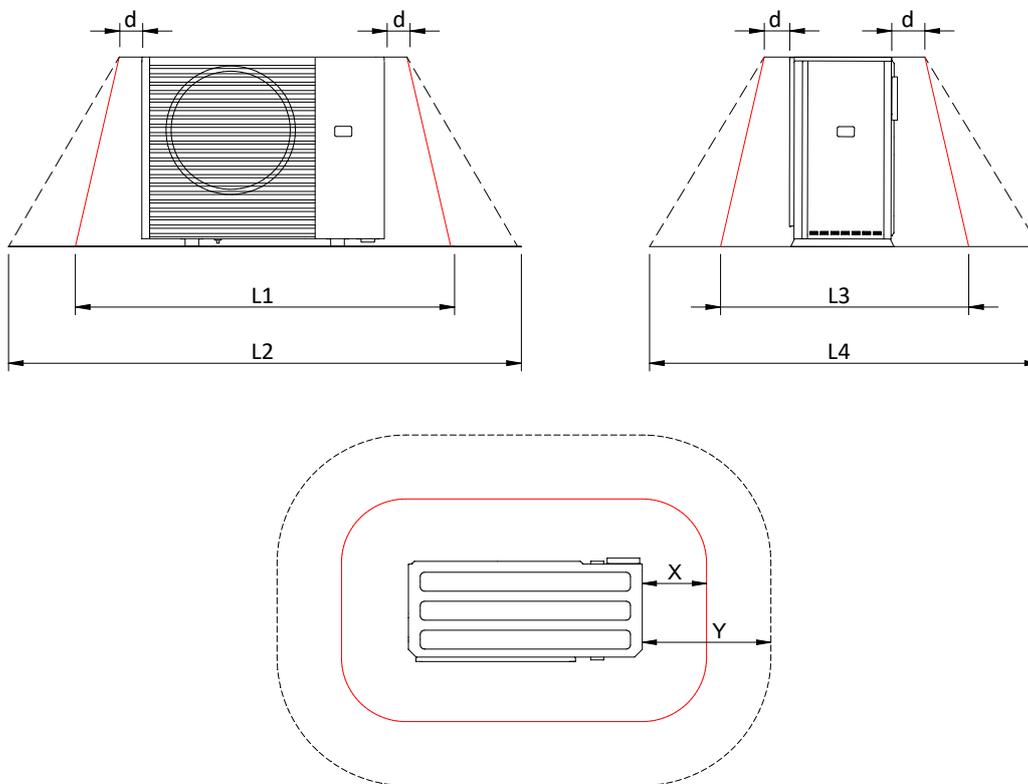
Dans tous les cas, il convient de respecter les réglementations nationales et locales relatives à l'installation des machines (le cas échéant) afin d'éviter la formation de risques d'incendie et d'empêcher les gaz de s'infiltrer dans les ouvertures donnant sur le sol ou les étages inférieurs. Les zones de danger et de sécurité ne peuvent faire l'objet d'aucune modification structurelle susceptible d'en altérer l'étendue ou de modifier le comportement du mélange air-liquide de refroidissement.

Il est également strictement interdit d'altérer, de modifier, d'enlever ou d'entraver même partiellement le fonctionnement des dispositifs, des protections et des prescriptions prévus pour la sécurité des biens et des personnes.

Différents types d'installations extérieures sont envisagés dans ce manuel, comme indiqué dans les paragraphes suivants.

### 3.7.1 Installation au sol en champ libre

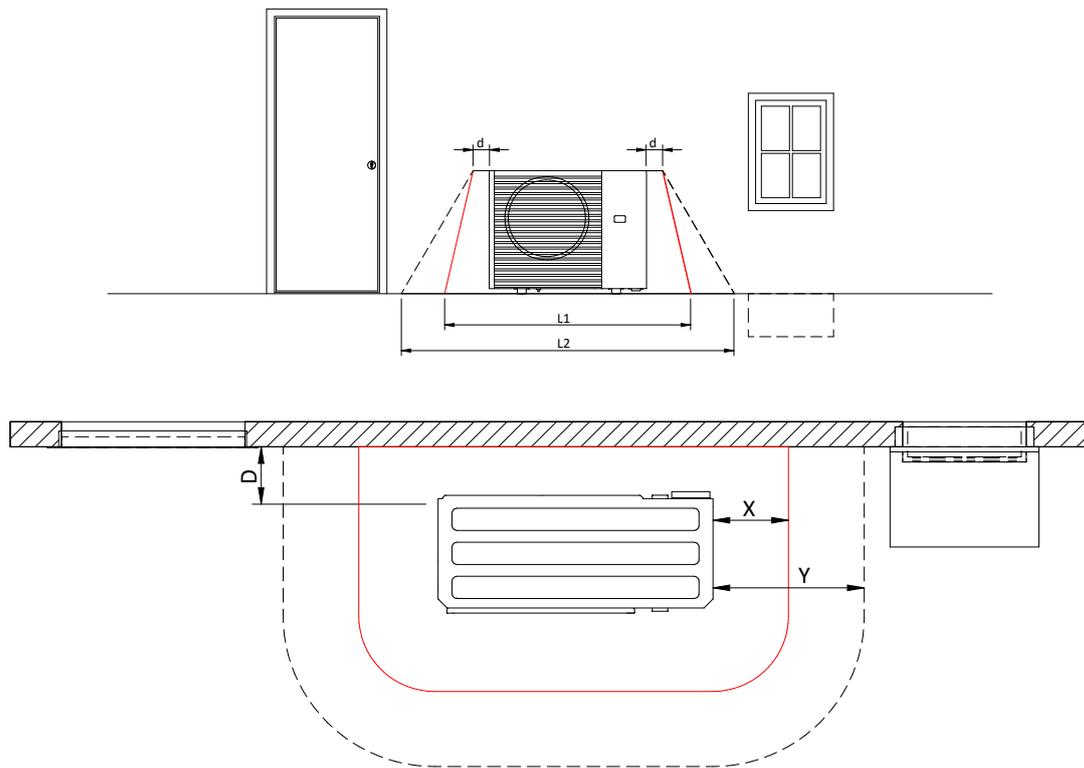
Pour les appareils installés en terrain découvert, les zones de danger (ligne rouge continue) et de sécurité (ligne noire en pointillés) indiquées dans les figures ci-dessous sont respectées:



MODÈLE VERTUO		X	Y	L1	L2	L3	L4	d
I-290 121 / 123	mm	1500	2000	4600	5600	3640	4640	250
I-290 125 / 127	mm	1500	2000	4600	5600	3640	4640	250

### 3.7.2 Installation au sol devant un mur

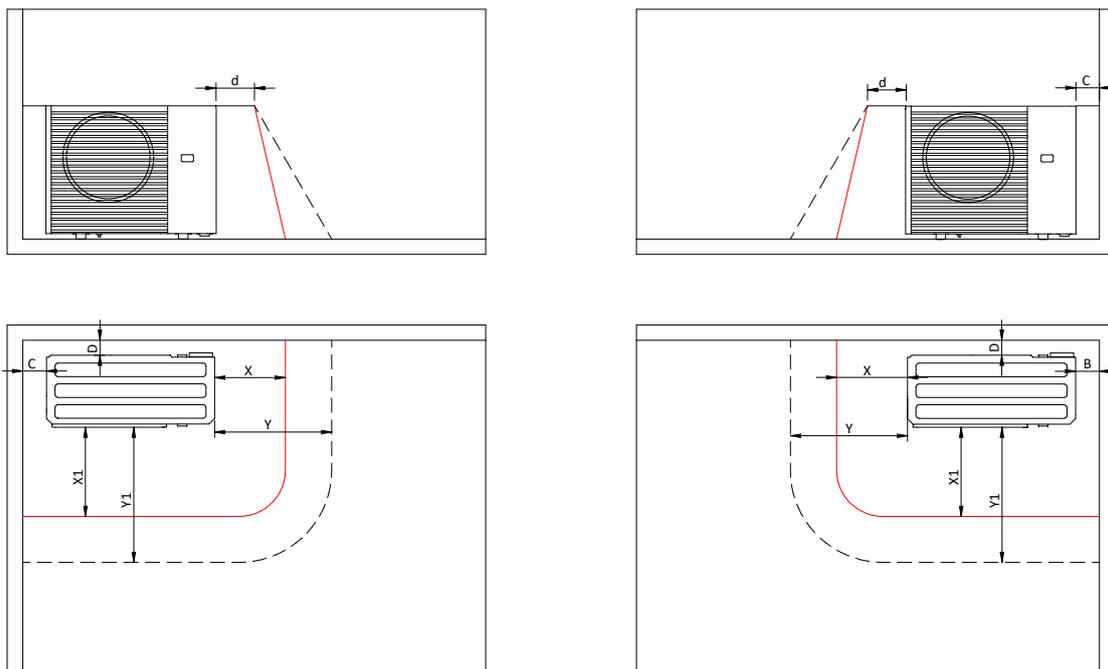
Dans le cas d'appareils installés au sol devant un mur, les zones de danger (ligne rouge continue) et de sécurité (ligne noire en pointillés) indiquées dans les figures suivantes sont respectées:



MODÈLE VERTUO		X	Y	L1	L2	D	d
I-290 121 / 123	mm	1500	2000	4600	5600	400	250
I-290 125 / 127	mm	1500	2000	4600	5600	400	250

### 3.7.3 Installation au sol dans un coin

Pour les appareils installés au sol dans un coin, les zones de danger (ligne rouge continue) et de sécurité (ligne noire en pointillés) indiquées dans les figures ci-dessous sont respectées:



MODÈLE VERTUO		X	Y	X1	Y1	B	C	D	d
I-290 121	mm	1500	2000	2750	3250	700	400	400	250
I-290 123	mm	1500	2000	2750	3250	700	400	400	250
I-290 125	mm	1500	2000	2750	3250	700	400	400	250
I-290 127	mm	1500	2000	2750	3250	700	400	400	250

### 3.7.4 Installation sur un toit plat

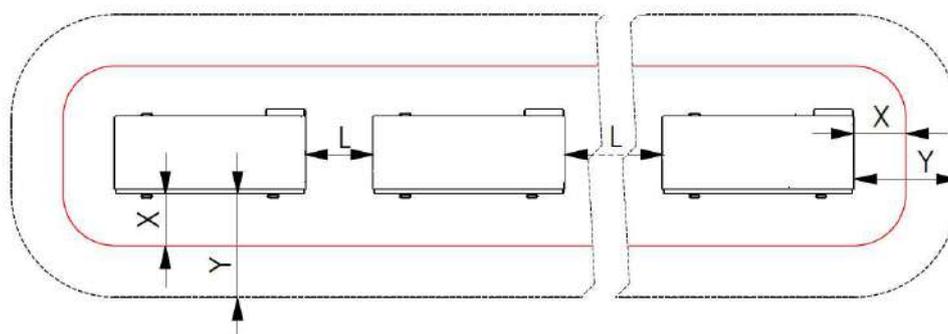
La configuration de l'installation sur un toit plat est similaire à celle sur un terrain en champ libre, bien que certains aspects supplémentaires doivent être pris en compte:

- placer la machine à une distance suffisante des parois latérales et des saillies, qui doivent donc se trouver en dehors de la zone de sécurité ;
- s'assurer que la structure du toit du bâtiment est solide;
- choisir un endroit où il n'y a pas d'accumulation de neige, de poussière ou de feuillage;
- faire attention aux émissions sonores et garder une distance appropriée par rapport aux bâtiments environnants;
- en cas de vitesses d'air élevées, installer les protections indiquées au chapitre précédent.

### 3.7.5 Installation multiple

Si plusieurs machines sont installées côte à côte, les mêmes configurations que ci-dessus doivent être respectées et, en outre, une distance tampon de L doit être maintenue entre chaque machine.

À titre d'exemple, voir les zones pertinentes (danger et sécurité) suivantes dans le cas d'un nombre générique « x » d'unités installées sur un terrain ouvert:



MODÈLE VERTUO		X	Y	L
I-290 121	mm	1500	2000	1000
I-290 123	mm	1500	2000	1000
I-290 125	mm	1500	2000	1000
I-290 127	mm	1500	2000	1000

Pour d'autres types d'installation non mentionnés dans ce manuel, veuillez contacter le service d'assistance technique. En cas de doute concernant l'installation des unités, demandez une évaluation technique par les pompiers ou un expert en prévention des incendies.

## 3.8 BRANCHEMENTS HYDRAULIQUES

Les raccords hydrauliques doivent être réalisés conformément aux réglementations nationales ou locales ; les tuyaux peuvent être en acier, en acier galvanisé ou en PVC. Les conduites doivent être soigneusement dimensionnées en fonction du débit d'eau nominal de l'appareil et des pertes de charge du circuit hydraulique. Tous les raccords hydrauliques doivent être isolés avec un matériau à cellules fermées d'épaisseur suffisante. Le refroidisseur doit être raccordé aux tuyaux à l'aide de raccords flexibles neufs, non réutilisés. Il est recommandé d'installer les composants suivants dans le circuit hydraulique:

- Thermomètre à sonde pour le relèvement de la température dans le circuit.
- Vannes manuelles pour isoler le refroidisseur du circuit hydraulique.
- Filtre métallique à Y ou un séparateur de boue (installé sur le tuyau de retour du système) avec une maille métallique n'excédant pas 1 mm.
- Groupe de chargement et soupape de décharge si nécessaire.



**ATTENTION:** lors du dimensionnement des tuyauteries, veiller à ne pas dépasser la fuite maximale côté installation indiquée dans le tableau des données techniques au chapitre (voir la hauteur utile).

**ATTENTION:** toujours brancher les tuyaux aux raccords à l'aide du système clé contre clé.

**ATTENTION:** Réaliser un drain approprié pour la soupape de sécurité

**ATTENTION:** Il incombe à l'installateur de vérifier que le vase d'expansion est adapté à la capacité réelle du système.

**ATTENTION:** La conduite de retour du système doit se trouver sur l'étiquette « ENTRÉE EAU » sinon l'évaporateur peut geler.

**ATTENTION:** il est obligatoire d'installer un filtre métallique (avec une maille ne dépassant pas 1mm) sur la tuyauterie de retour de l'installation étiquetée "ENTRÉE D'EAU". Il est également possible d'installer un séparateur de boue garantissant un degré de filtration ne dépassant pas 1 mm ; dans ce cas, il n'est plus nécessaire d'installer le pot à boue. Si le filtre métallique ou le séparateur de boue ne sont pas présents sur l'installation, la garantie expire immédiatement. Le filtre (ou le séparateur de boue) doivent être maintenus propres, il faut donc s'assurer qu'après l'installation de l'appareil ils sont encore propres et les vérifier périodiquement.

Toutes les unités quittent l'entreprise équipées d'un débitmètre (installé en usine). S'il est modifié ou enlevé, ou si le filtre à eau et le filtre-décanteur ne sont pas présents dans l'appareil, la garantie ne sera pas valide. Se reporter au schéma de câblage joint à l'appareil pour le raccordement du débitmètre. Ne sautez jamais ses connexions dans le bornier.

Le système de chauffage et les soupapes de sécurité doivent être conformes aux exigences de la norme EN 12828.

### 3.8.1 Caractéristiques de l'eau de l'appareil

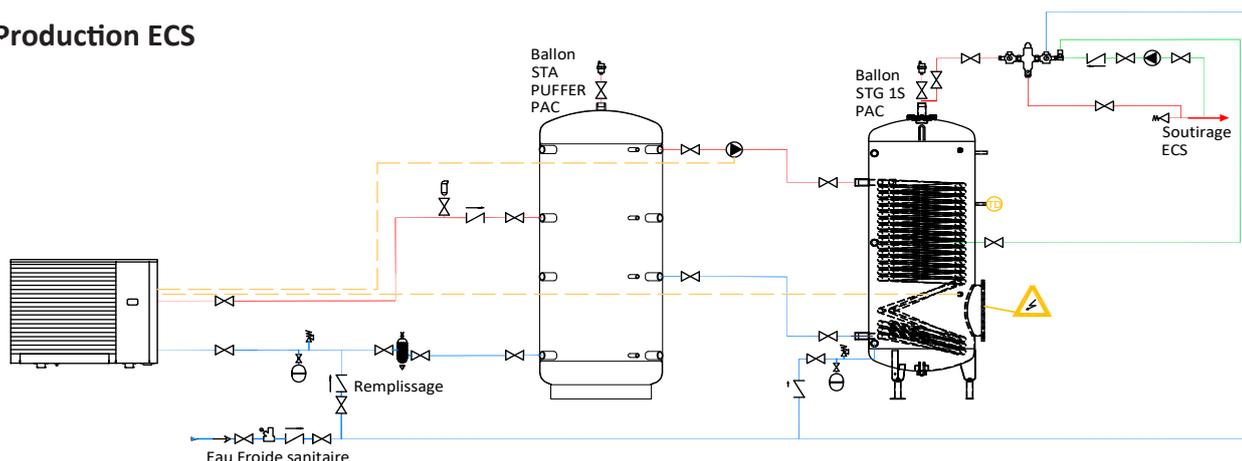
Pour assurer le bon fonctionnement de l'appareil, l'eau doit être correctement filtrée (voir les indications au début de cette section) et la quantité de substances dissoutes doit être minimale. Les valeurs maximales autorisées sont les suivantes.

CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES MAXIMALES AUTORISÉES POUR L'EAU DE L'INSTALLATION	
PH	7,5 - 9
Conductibilité électrique	100 - 500 $\mu$ S/cm
Dureté totale	4,5 – 8,5 dH
Température	< 78 °C
Teneur en oxygène	< 0,1 ppm
Quantité max. de glycol (*)	10 %
Phosphates ( $PO_4$ )	< 2 ppm
Manganèse (Mn)	< 0,05 ppm
Fer (Fe)	< 0,3 ppm
Alcalinité ( $HCO_3$ )	70 – 300 ppm
Ions de chlore ( $Cl$ )	< 50 ppm
Ions sulfates ( $SO_4$ )	< 50 ppm
Ion sulfure (S)	Acun
Ions ammonium ( $NH_4$ )	Acun
Silice ( $SiO_2$ )	< 30 ppm

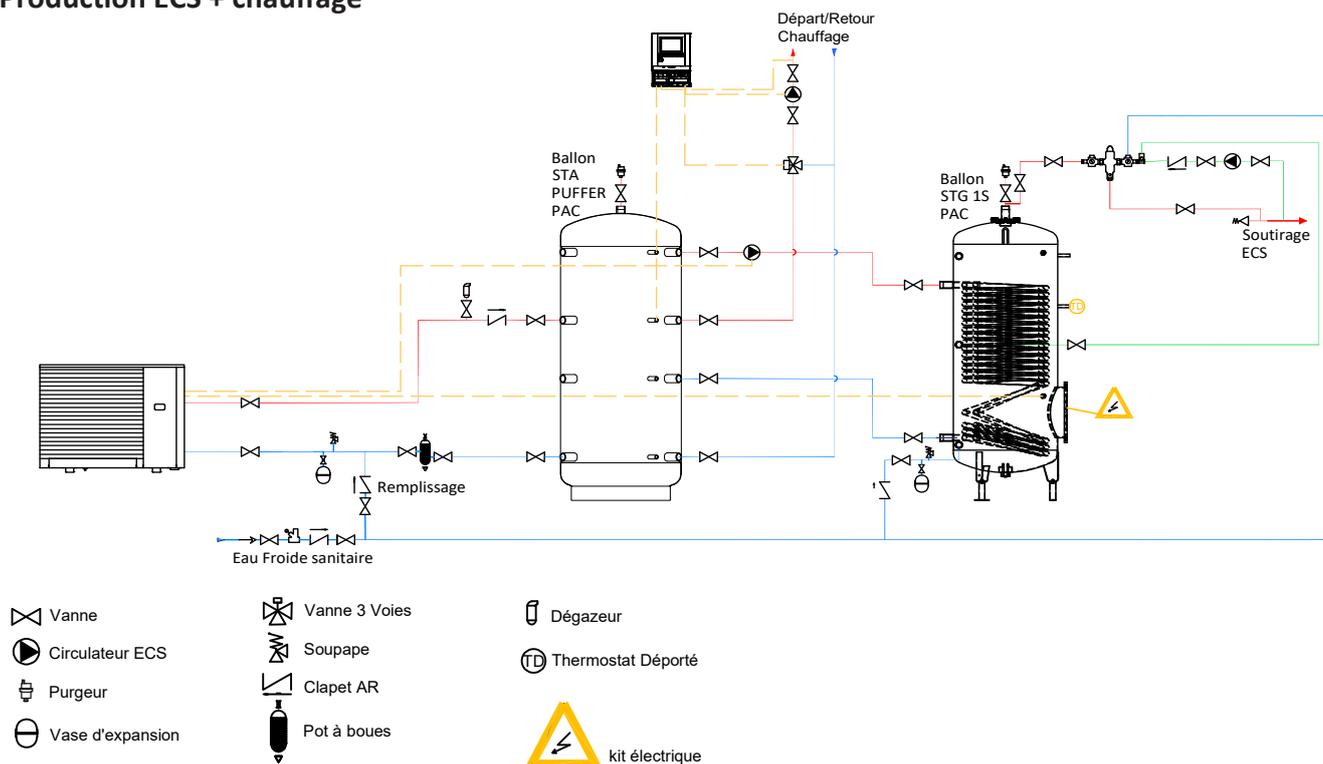
(\*) Il est préférable d'utiliser de l'eau pure. N'ajoutez pas plus d'antigel que la quantité maximale spécifiée dans ce manuel.

### 3.8.2 Schémas hydrauliques types

#### Production ECS



## Production ECS + chauffage



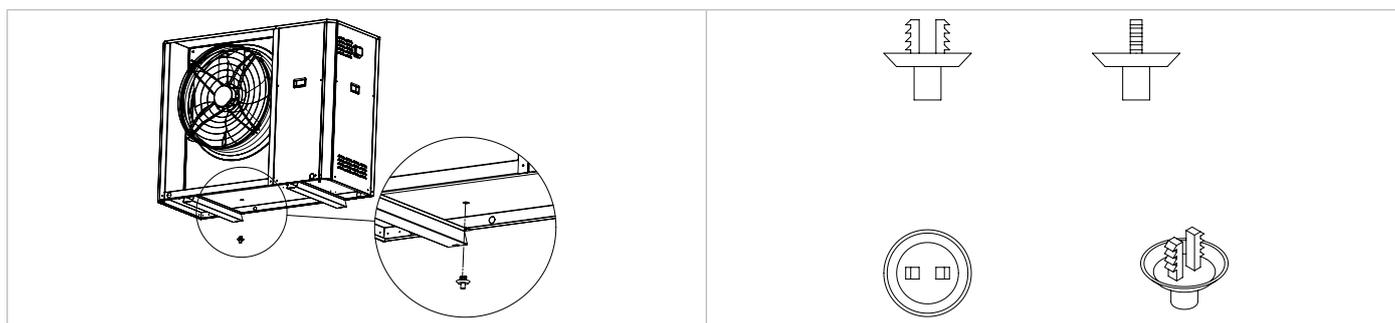
### 3.8.3 Teneur minimale en eau et volume des circuits hydrauliques

Le tableau indique la teneur minimale en eau du système recommandée pour l'unité. Le volume du circuit hydraulique est également indiqué. Pour assurer le bon fonctionnement de la pompe à chaleur, cette teneur minimale doit être respectée. En tenant compte du volume d'eau dans la tuyauterie du circuit primaire, dimensionner le volant thermique pour obtenir le volume indiqué.

Modèle VERTUO	I-290 121	I-290 123	I-290 125	I-290 127
Teneur minimale en eau du système [L]	175	175	200	200
Volume du circuit hydraulique [L]	3,6	3,6	4,0	4,0

### 3.8.4 Système d'évacuation du condensat

Les tuyaux étant bien isolés, la production de condensation est minimale et n'entraîne pas d'accumulation d'eau à l'intérieur du compartiment de réfrigération. Toutes les pompes à chaleur sont équipées d'un orifice d'évacuation des condensats dans le sous-sol, ce qui est très utile, surtout après le dégivrage.



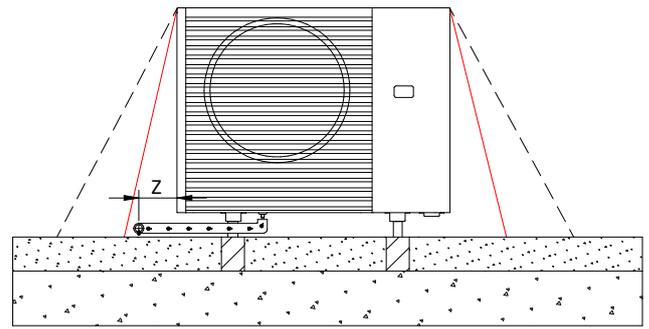
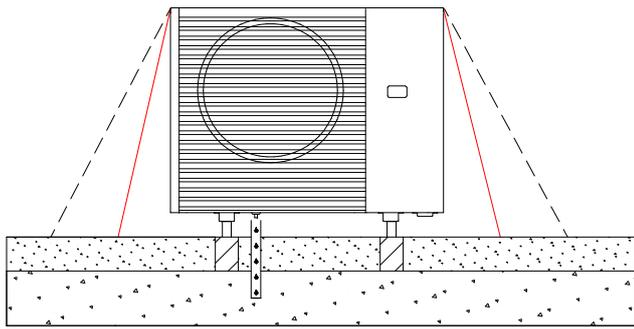
**POUR LES POMPES À CHALEUR, DANS LES CLIMATS PARTICULIÈREMENT FROIDS, NOUS RECOMMANDONS L'INSTALLATION DE L'ACCESSOIRE KA, QUI EMPÊCHE LA FORMATION DE GLACE SUR LE CARTER.**



**ATTENTION : Pour les pompes à chaleur, si le système de canalisation prévu n'est pas utilisé, une quantité limitée d'eau (éventuellement de la glace en hiver) provenant du système d'évacuation des condensats peut se déposer à proximité de l'appareil, ce qui constitue un risque de glissade ou de chute.**

Chaque unité est pourvue d'un trou à la base du kit hydraulique (sur le côté du serpentin) pour l'évacuation de la condensation qui peut s'écouler des tuyaux de plomberie et de l'eau qui se forme lors du processus de dégivrage. Les tuyaux étant bien isolés, la production de condensation est minimale.

En cas de fuite, le gaz réfrigérant peut s'échapper de l'unité par l'orifice du panneau de base. Il est donc recommandé de toujours diriger l'évacuation des condensats vers un endroit ouvert à proximité de la machine (dans la zone de danger définie au chapitre ). Si l'appareil est installé sur le sol, il est également possible de canaliser les condensats dans un lit de gravats ou de gravier pour l'évacuation. Pour une installation typique en champ libre, veuillez vous référer aux images ci-dessous:



MODÈLE		Z
I-290 121	mm	< 250
I-290 123	mm	< 250
I-290 125	mm	< 250
I-290 127	mm	< 250

**Attention: ne pas obstruer l'orifice du panneau de base pour l'évacuation des condensats.**

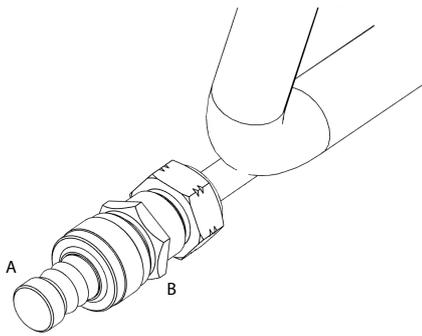
Dans les climats particulièrement froids, il est recommandé d'installer l'appareil sur des supports en hauteur afin d'éviter qu'il ne soit endommagé en cas de formation de glace. En outre, lorsque la température de l'air extérieur descend en dessous de 0 °C, il est judicieux d'installer un élément chauffant sur le tuyau d'échappement.

### 3.8.5 Chargement de l'installation

	<b>ATTENTION: superviser toutes les opérations de chargement/réintégration.</b>
	<b>ATTENTION: Avant de procéder au chargement/réintégration du système, débrancher l'alimentation électrique des appareils.</b>
	<b>ATTENTION: Le chargement/réintégration de l'installation doit toujours avoir lieu dans des conditions de pression contrôlées (max. 1 bar). S'assurer qu'un réducteur de pression et une soupape de sécurité ont été installés sur la conduite de chargement/réintégration.</b>
	<b>ATTENTION: l'eau de la conduite de chargement/réintégration doit être convenablement préfiltrée de toutes impuretés et particules en suspension. S'assurer qu'un filtre à cartouche amovible et un filtre-décanteur sont installés.</b>
	<b>ATTENTION: Vérifier périodiquement et procéder à l'évacuation de l'air qui s'accumule dans le système.</b>
<b>ATTENTION: Prévoir un purgeur d'air automatique au point le plus haut du système.</b>	

### 3.8.6 Vidange de l'installation

Si l'unité doit être complètement vidangée, fermer tout d'abord les vannes d'entrée et de sortie manuelles (non fournies), puis débrancher les tuyaux prédisposés à l'extérieur sur l'entrée et la sortie d'eau afin que le liquide contenu dans l'unité puisse sortir (pour faciliter le fonctionnement, il est conseillé de monter, à l'extérieur, sur l'entrée et la sortie d'eau, deux robinets de vidange entre l'unité et les vannes manuelles).



S'il est nécessaire de recharger le système ou d'ajuster la teneur en glycol, le robinet de service peut être utilisé. Dévissez le bouchon du robinet de service (A) et raccordez un tuyau de 14 ou 12 mm au raccord de tuyau (mesures du diamètre interne - vérifiez le modèle de robinet installé sur votre appareil) relié au réseau d'eau, puis remplissez le système en dévissant l'écrou à chapeau (B). Après cette opération, resserrez la bague (B) et vissez le bouchon (A). Dans tous les cas, il est recommandé d'utiliser un robinet externe pour remplir le système, qui doit être préparé par l'installateur.

### 3.8.7 Dégazeur

L'unité est équipée d'un dégazeur à haute efficacité qui capture et élimine en continu l'air et tout gaz réfrigérant pouvant s'accumuler dans le circuit hydraulique, évitant ainsi les effets indésirables tels que la corrosion et l'usure prématurées, la réduction de l'efficacité et du rendement d'échange, ainsi que la contamination éventuelle de l'eau par le gaz R290. La capacité d'échappement est très élevée, avec une expulsion automatique des gaz jusqu'au niveau des microbulles. Le dégazeur est fabriqué en laiton, un matériau solide et durable. Le mélange d'eau et de glycol peut réduire considérablement la capacité du dégazeur à éliminer les gaz dissous : il est recommandé de limiter la concentration de glycol à un maximum de 10 %. Utiliser des produits ayant une faible tendance à mousser, ce qui pourrait annuler complètement l'effet de dégazage et endommager le système.



	<p><b>Ne pas ajouter de quantité de glycol supérieure à celle maximale indiquée dans le présent manuel, car cela pourrait réduire considérablement la capacité du dégazeur à éliminer les gaz, ce qui pourrait endommager le composant.</b></p>	
	<p><b>L'accès aux pièces mobiles qui contrôlent la ventilation est obtenu, après avoir tapé sur le système, en retirant le couvercle supérieur.</b></p>	
	<p><b>Pour un éventuel nettoyage, après avoir soutiré le système, dévisser la partie du corps contenant la soupape d'aération, à laquelle l'élément séparateur est fixé. La partie susmentionnée n'est pas amovible.</b></p>	

---

## 4. DONNÉES TECHNIQUES GÉNÉRALES

Prestations en présence des conditions suivantes, conformément à la norme UNI EN 14511:2022:

- (1) Refroidissement : température air externe 35°; température eau entr./sort. 12/7°C.
  - (2) Refroidissement : température air externe 35°; température eau entr./sort. 23/18°C.
  - (3) Chauffage : température air interne 7°C b.s. 6°C b.u.; temp. eau entr./sort. 30/35°C.
  - (4) Chauffage : température air interne 7°C b.s. 6°C b.u.; temp. eau entr./sort. 40/45°C.
  - (5) Refroidissement : basse température, puissance variable, débit fixe.
  - (6) Chauffage : conditions climatiques moyennes ; T<sub>biv</sub>=-7 °C ; C ; basse température, puissance variable, débit fixe.
  - (7) Données indicatives et sujettes à variation. Pour une donnée correcte, toujours se référer à l'étiquette technique reportée sur l'unité.
  - (8) Calculé pour une baisse de la température de l'eau du système de 10 °C avec un cycle de dégivrage de 6 minutes.
  - (9) Niveau de puissance acoustique: mode (1); valeur déterminée sur la base de mesures effectuées conformément à la réglementation UNI EN ISO 9614-1.
  - (10) Pression acoustique: valeur calculée à partir du niveau de puissance acoustique dans la condition (9) en utilisant la norme UNI EN ISO 3744:2010.
  - (11) Pression acoustique: mode chauffage selon EN 12102:2022 Annexe A ; valeur déterminée sur la base de mesures conformément à EN ISO 9614-1, en conformité avec la certification Eurovent.
  - (12) Chauffage : température de l'air extérieur 7 °C b.s. 6°C b.u. ; temp. eau entr./sort. 55/65 °C.
- (\*) en activant la fonction Hz maximum.

**N.B. les données de performance indiquées sont indicatives et peuvent être sujettes à variation. En outre, les rendements déclarés aux points (1), (2), (3) et (4) s'entendent rapportés à la puissance instantanée selon la norme UNI EN 14511:2022. Le chiffre indiqué aux points (5) et (6) est déterminé sur la base de la norme UNI EN 14825:2022.**

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES		Unité	VERTUO			
			121	123	125	127
Refroidissement	Puissance frigorifique (1)	kW	17,4	18,9	19,8	22,3
	Puissance absorbée (1)	kW	5,26	5,9	6,2	7,2
	EER (1)	W/W	3,31	3,21	3,20	3,10
	Puissance frigorifique (2) min/nom/max	kW	19,6	21,0	25,3	27,9
	Puissance absorbée (2)	kW	4,02	4,4	5,3	6,4
	EER (2)	W/W	4,88	4,79	4,76	4,34
	SEER (5)	W/W	5,27	5,27	4,94	4,84
	Débit d'eau (1)	L/s	0,83	0,90	0,95	1,07
Chauffage	Puissance thermique (3)	kW	21,0	22,8	24,8	27,0
	Puissance absorbée (3)	kW	4,3	4,8	5,4	6,2
	COP (3)	W/W	4,87	4,77	4,62	4,35
	Puissance thermique (4)	kW	19,6	21,6	23,2	26,3
	Puissance absorbée (4)	kW	6,1	6,8	7,7	8,7
	COP (4)	W/W	3,20	3,18	3,03	3,01
	Puissance thermique (12)	kW	19,7	21,2	24,1	25,8
	Puissance absorbée (12)	kW	7,4	8,0	9,6	10,3
	COP (12)	W/W	2,67	2,66	2,52	2,50
	SCOP (6)	W/W	4,75	4,72	4,49	4,46
	Débit d'eau (4)	L/s	0,59	0,65	0,69	0,79
	Efficacité énergétique - eau 35°C / 55°C basse température / moyenne température	Classe	A+++ / A++	A+++ / A++	A+++ / A++	A+++ / A++
Compresseur	Type	-	Scroll DC Inverter			
	Nombre	-	1	1	1	1
	Huile réfrigérant (type)	-	PZ46M	PZ46M	PZ46M	PZ46M
	Huile réfrigérant (quantité)	mL	900	900	900	900
	Circuits réfrigérants	-	1			
Réfrigérant	Type	-	R290			
	Q.té réfrigérant (7)	kg	1,7	1,7	2,1	2,1
	Quantité de réfrigérant en tonnes de CO2 équivalent (7)	ton	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pression de projet (haute/basse) mod. pompe à chaleur	bar	30,3 / 1,7			
	Pression de projet (haute/basse) mod. refroidisseur	bar	30,3 / 0,7			
Ventilateurs	Type	-	EC			
	Nombre	-	1			
	Puissance nominale (1)	kW	0,40	0,43	0,6	0,6
	Puissance maximal absorbée	kW	0,83	0,83	0,8	0,8
	Courant maximal absorbée	A	1,2	1,2	1,2	1,2
Échangeur interne	Débit d'air nominale	m³/h	12520	12810	13770	13780
	Type échangeur interne	-	A piastre / BPHE			
	N° échangeurs internes	-	1	1	1	1
	Contenu en eau	L	1,71	1,71	2,07	2,07
	Circuit hydraulique	Hauteur d'élévation (1)	kPa	128	121	128
Hauteur d'élévation (4)		kPa	150	146	149	142
Contenu en eau du kit hydraulique		L	4	4	4	4
Pression maximale kit hydraulique (calibrage soupape de sécurité)		bar	6	6	6	6
Raccordements hydrauliques		inch	1" 1/4 M	1" 1/4 M	1" 1/4 M	1" 1/4 M
Minimum volume d'eau (8)		L	175	175	220	225
Puissance nominale pompe (1)		kW	0,35	0,35	0,35	0,35
Puissance maximal absorbée pompe		kW	0,35	0,35	0,35	0,35
Courant maximal absorbée pompe		A	2,50	2,50	2,50	2,50
Émissions acoustique	Puissance acoustique Lw (9)	dB(A)	72	73	75	76
	Pression sonore Lp1 (10)	dB(A)	41	42	44	45
	Puissance acoustique Lw (11)	dB(A)	64	64	65	65
Données électriques	Alimentation	-	400V/3P+N+T/50Hz			
	Puissance maximal absorbée	kW	11	11	13	13
	Courant maximal absorbée	A	19	19	21	21
	Puissance maximal absorbée avec kit antigel	kW	11	11	13	13
	Courant maximal absorbée avec kit antigel	A	19	19	22	22

## 4.1 DONNÉES ÉLECTRIQUES UNITÉ ET AUXILIAIRES

Alimentation unité	V/~Hz	400/3PH+PE/50
Circuit commande intégré	V/~Hz	12/1/50
Circuit commande à distance	V/~Hz	12/1/50
Alimentation ventilateurs	V/~Hz	400/3PH+PE/50

**REMARQUE:** Les données électriques sont sujettes à modification pour mise à jour. Il est donc toujours nécessaire de se référer à l'étiquette des données techniques sur le panneau latéral droit de l'appareil.

## 5. FACTEURS CORRECTIFS

### 5.1 Facteurs de correction pour l'utilisation d'un mélange d'eau glycolée

Les facteurs de correction pour le débit d'eau et les pertes de charge doivent être appliqués aux valeurs obtenues sans utilisation de glycol. Le facteur de correction du débit d'eau est calculé pour maintenir le même écart de température que celui qui serait obtenu sans l'utilisation du glycol.

Pourcentage de glycol	Point de congélation [°C]	Facteur de correction du rendement	Facteur de correction de la puissance absorbée	Facteur de correction du débit d'eau	Facteur de correction de perte de charge
10%	-3,2	0,992	1,01	1,03	1,11



**Ne pas ajouter de quantité de glycol supérieure à celle maximale indiquée dans le présent manuel, car cela pourrait réduire considérablement la capacité du dégazeur à éliminer les gaz, ce qui pourrait endommager le composant.**

### 5.2 Facteurs de correction pour les dépôts incrustés

Nous rapportons les facteurs de correction dus à l'encrassement de l'échangeur interne gaz/eau.

m <sup>2</sup> °C/kW	Facteur de correction de la puissance de sortie	Facteur de correction de la puissance absorbée
0,44 x 10 <sup>-1</sup>	1,00	1,00
0,88 x 10 <sup>-1</sup>	0,99	1,00
1,76 x 10 <sup>-1</sup>	0,98	1,00

### 5.3 Réglages et protections contrôles

Description	Valeur
Pressostat de haute pression	31,5 bar
Alarme de haute pression	30,3 bar
Alarme de basse pression HP/CH	0,7 / 1,7
Nombre maximum de redémarrages après alarme haute/basse pression (réinitialisation manuelle)	3
Protection antigel	Déclenchement alarme: 3°C Annulation alarme: 5°C
Soupape de sécurité du kit hydraulique	6 bar

### 5.4 Facteurs de correction en fonction de l'altitude

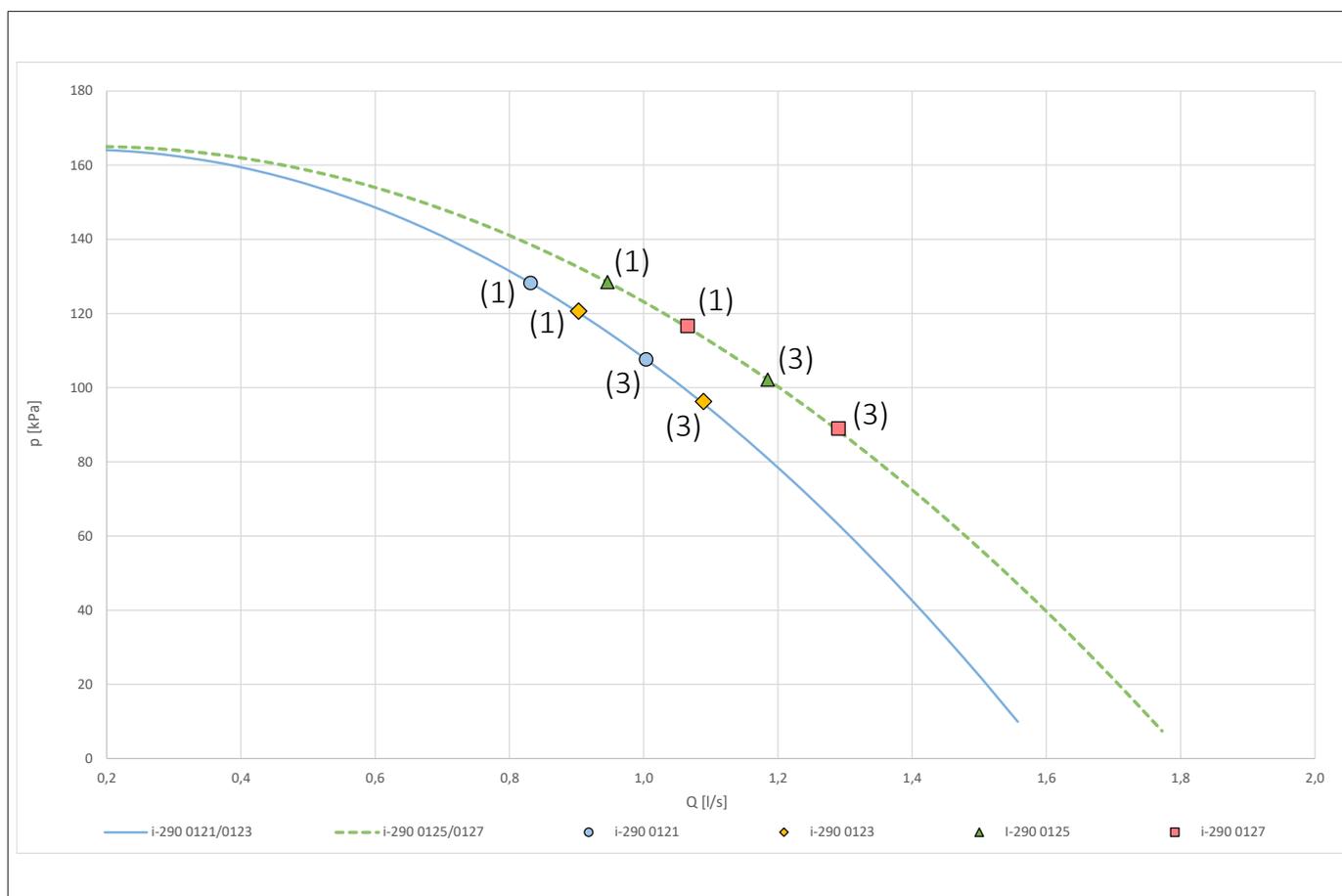
Les facteurs de correction des prestations en fonction de l'altitude sont calculés pour le refroidissement aux conditions (1) et pour le chauffage aux conditions (3) des précédents tableaux des données techniques, et sont fournis pour les altitudes de 500, de 1000, de 1500 et 2000 m.

i-290				
Altitude [m]	500	1000	1500	2000
<b>Facteur correctif rendement thermique</b>	0,9992	0,9979	0,9970	0,9958
<b>Facteur correctif puissance absorbée en chauffage</b>	0,9985	0,9962	0,9939	0,9916
<b>Facteur correctif rendement frigorifique</b>	0,9961	0,9873	0,9796	0,9746
<b>Facteur correctif puissance absorbée en refroidissement</b>	1,0021	1,0103	1,0149	1,0205

## 6. DONNÉES DU GROUPE HYDRAULIQUE

### 6.1 Hauteurs de refoulement

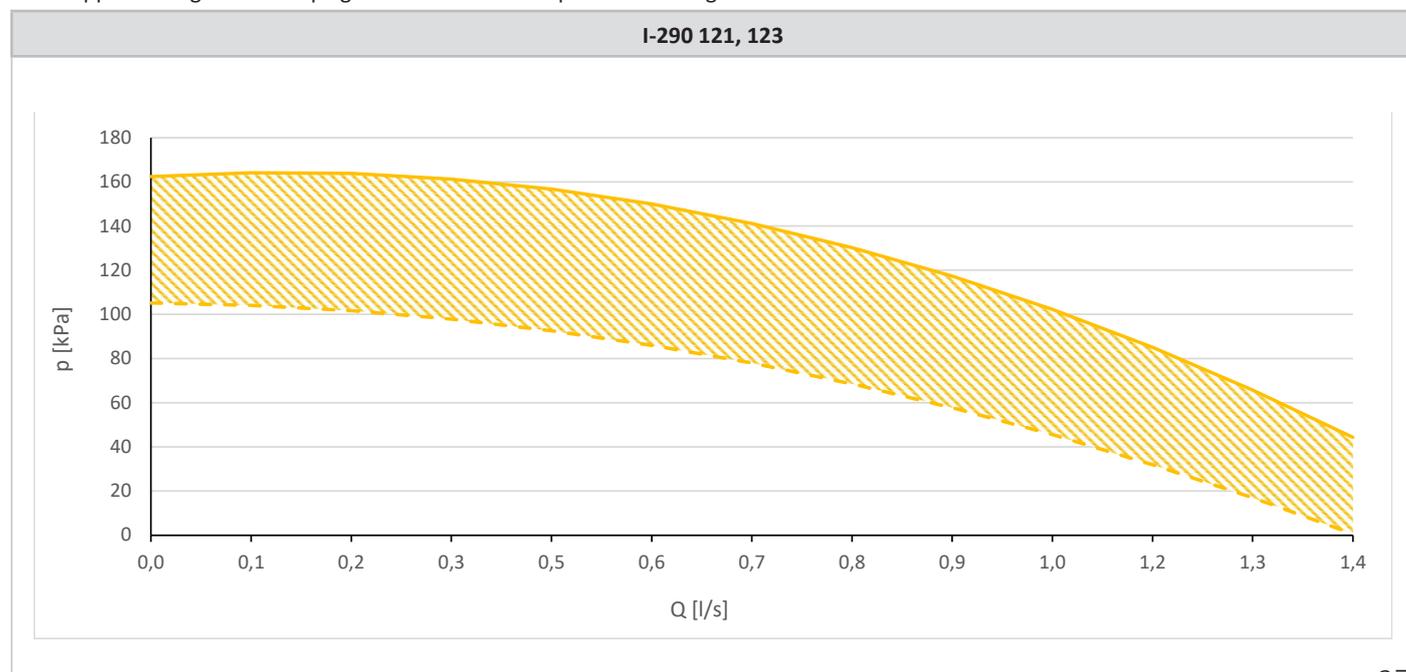
Les courbes caractéristiques hauteur-débit sont indiquées ci-dessous, nettes des pertes de charge du kit hydraulique. Sur chaque courbe, le point de travail optimal est mis en évidence dans les conditions spécifiées au sommet (1) et (3) du tableau des données techniques page 25. L'installation doit être conçue de manière à garantir le débit nominal par rapport aux points de fonctionnement indiqués ci-dessous.

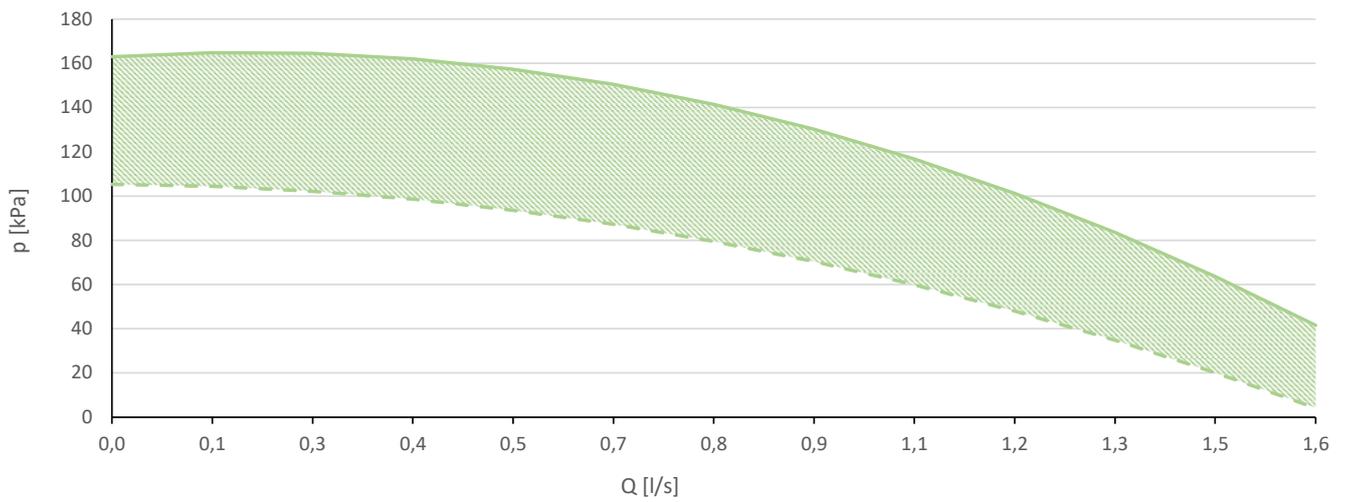


$p$ [kPa]	Hauteur utile
$Q$ [l/s]	Débit d'eau

### 6.2 Courbes des circulateurs

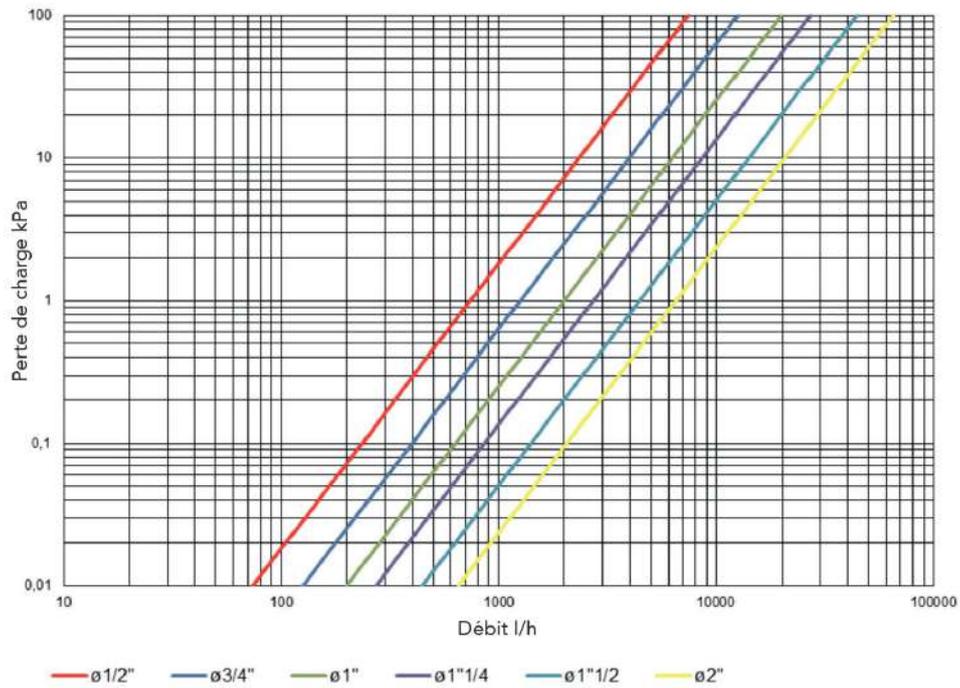
Nous rapportons également la plage de hauteurs utiles que la machine garantit lors de la modulation du circulateur.





### 6.3 Pertes de charge

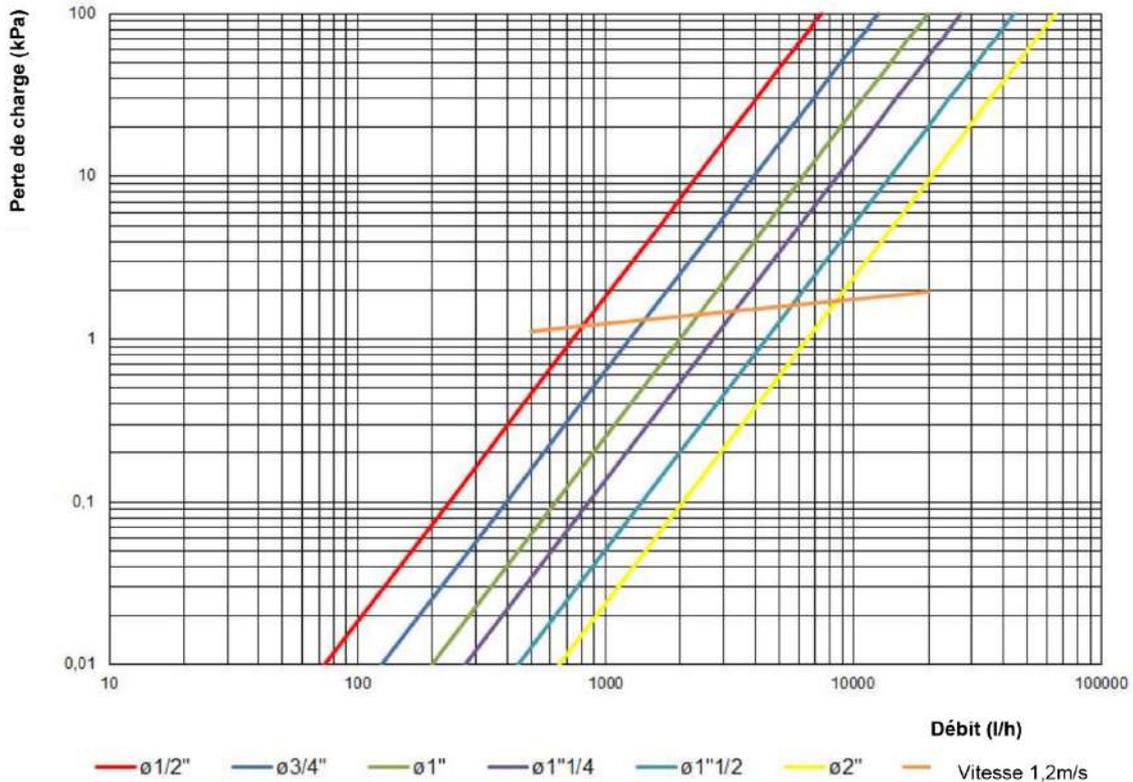
#### Pot à boue



#### Positionnement du pot à boue

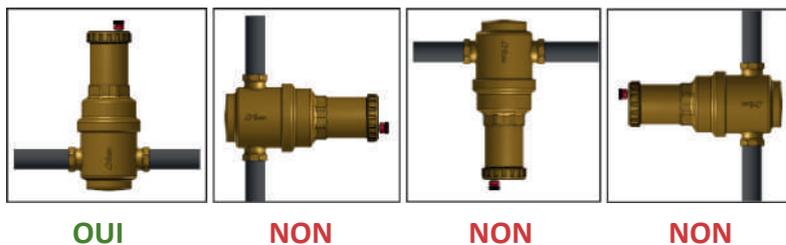


## Dégazeur



La vitesse maximum recommandée du fluide dans la tuyauterie est de 1,2m/s

### Positionnement du dégazeur



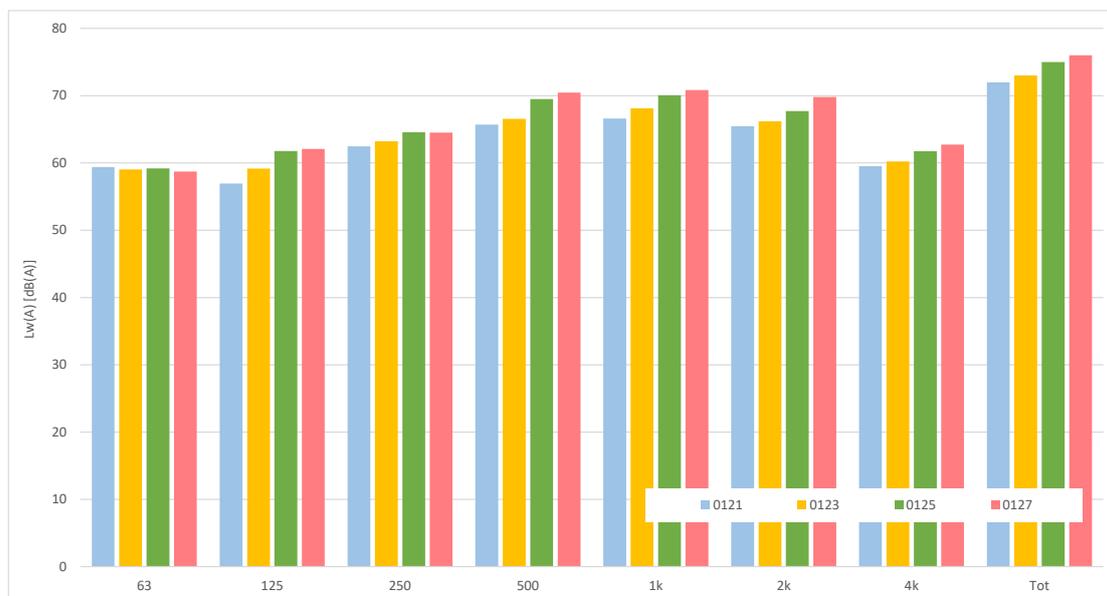
## 7. ÉMISSIONS SONORES

### 7.1 Unités à pleine charge

Les niveaux sonores se réfèrent à l'unité fonctionnant à pleine charge et dans des conditions d'essai normales en mode refroidissement (température de l'air extérieur b.s. (b.u.) = 35 °C (24 °C), température de l'eau à l'entrée et à la sortie = 12-7 °C). La tolérance sur la valeur du niveau de puissance acoustique total est de 2 dB(A). La valeur est déterminée conformément à la norme EN 12102-1:2022, utilisée conjointement avec la norme EN ISO 9614-1:2009, qui décrit les méthodes et techniques d'essai pour le mesurage de la puissance acoustique par la méthode intensimétrique.

Les valeurs de pression acoustique sont calculées à partir du niveau de puissance acoustique à l'aide de la norme UNI EN ISO 3744:2010, en envisageant que les unités fonctionnent en champ libre.

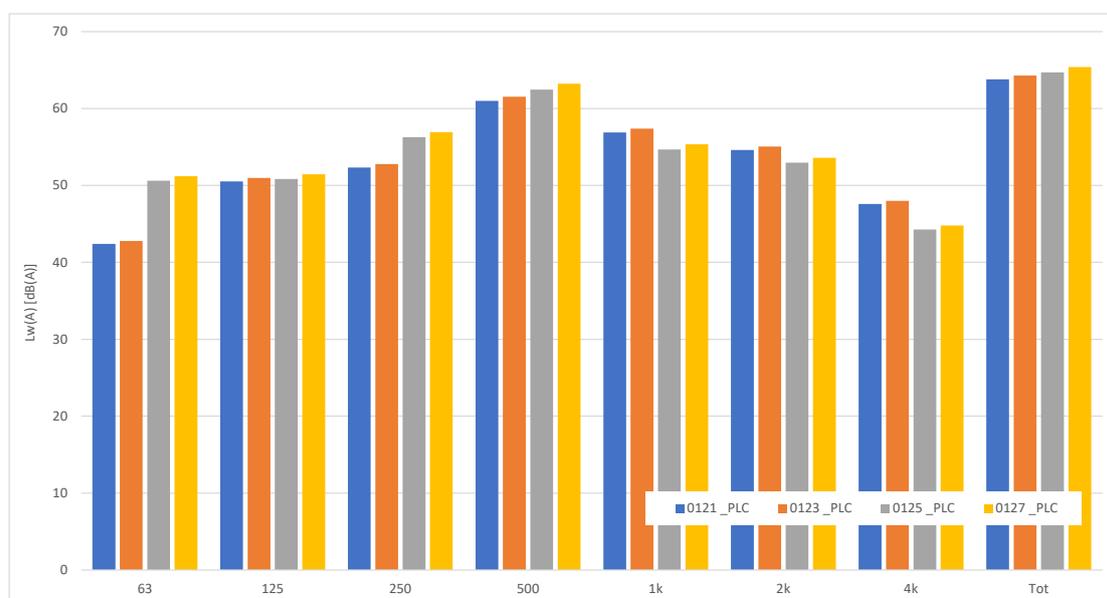
Modèles VERTUO	Niveau de puissance sonore par bandes d'octave [dB(A)]							Niveau de puissance acoustique Lw(A) [dB(A)]	Niveau de puissance acoustique à 1m [dB(A)]	Niveau de puissance acoustique à 10m [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			
I-290 121	59,4	56,9	62,5	65,7	66,6	65,5	59,5	72	56	41
I-290 123	59,0	59,2	63,2	66,5	68,1	66,2	60,2	73	57	42
I-290 125	59,2	61,8	64,6	69,5	70,1	67,7	61,7	75	59	44
I-290 127	58,7	62,1	64,5	70,5	70,8	69,8	62,7	76	60	45



## 7.2 Unités à charge partielle

Les niveaux sonores se réfèrent à une unité fonctionnant dans des conditions qui garantissent une capacité thermique égale à celle déclarée à une température de 7 °C pour un climat tempéré, conformément à la norme EN 14825:2022 La tolérance sur la valeur du niveau de puissance acoustique total est de 2 dB(A). La valeur est déterminée conformément à la norme EN 12102-1:2022, utilisée conjointement avec la norme UNI EN ISO 9614-1:2009, qui décrit les méthodes d'essai et les techniques de mesure de la puissance acoustique avec la méthode intensimétrique. Les données de pression sonore sont des valeurs calculées à partir du niveau de puissance acoustique conformément à UNI EN ISO 3744:2010, en tenant compte des unités opérant en plein champ.

Modèles VERTUO	Niveau de puissance sonore par bandes d'octave [dB(A)]							Niveau de puissance acoustique Lw(A) [dB(A)]	Niveau de puissance acoustique à 1m [dB(A)]	Niveau de puissance sonore à 10 m [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz			
I-290 121	42,4	50,5	52,3	61,0	56,9	54,6	47,6	64	48	33
I-290 123	42,8	51,0	52,8	61,5	57,4	55,1	48,0	64	48	33
I-290 125	50,6	50,8	56,3	62,5	54,7	53,0	44,3	65	49	34
I-290 127	51,2	51,5	56,9	63,2	55,3	53,6	44,8	65	49	34



## 8. LIMITES DE FONCTIONNEMENT

### 8.1 Débit d'eau à l'évaporateur

Le débit d'eau nominal se réfère à un écart thermique entre l'entrée et la sortie de l'évaporateur de 5°C. Le débit maximum autorisé est celui présentant un écart de température de 3°C alors que le minimum est celui avec un écart de température de 10°C dans les conditions nominales indiquées dans la fiche technique.



**Des débits d'eau insuffisants peuvent provoquer des températures d'évaporation trop basses avec l'intervention des dispositifs de sécurité et l'arrêt de l'unité et, dans certains cas extrêmes, la formation de glace dans l'évaporateur et des pannes graves du circuit frigorifique.**

Pour plus de précision, nous reportons ci-dessous un tableau indiquant les débits minimums à assurer à l'échangeur de chaleur à plaques pour assurer un fonctionnement correct selon le modèle (remarque: le débitmètre de l'eau sert à éviter la défaillance de la sonde antigel par manque de débit mais ne garantit pas le débit minimum requis pour un fonctionnement correct de l'appareil).

Modèle VERTUO	Mode refroidisseur			
	I-290 121	I-290 123	I-290 125	I-290 127
Débit d'eau minimum à garantir en modalité refroidisseur (condition (1) fiche technique) [l/s]	0,42	0,45	0,47	0,53
Débit d'eau maximum à garantir en modalité refroidisseur (condition (1) fiche technique) [l/s]	1,39	1,51	1,58	1,77
Débit d'intervention du débitmètre - débit décroissant / croissant* [l/s]	0,24	0,25	0,29	0,31



**Faire attention aux niveaux de pression du système hydraulique: des valeurs trop basses peuvent entraîner des dysfonctionnements de l'unité.**

Si la pression du système hydraulique est très faible, le débitmètre peut afficher une valeur instable. Il est donc recommandé d'utiliser un système de suivi de la pression.

Il est conseillé de vérifier périodiquement l'état du dégazeur, en particulier si des différences de température très élevées sont relevées entre l'entrée et la sortie du côté eau, car la présence de bulles d'air dans le circuit réduit le débit d'eau disponible, ce qui modifie la lecture du débitmètre.

Pour une première approximation, et en l'absence d'autres systèmes de détection, le débit correct pour assurer la meilleure performance de l'unité peut être vérifié, à la vitesse maximale du circulateur, en mesurant avec les manomètres, la différence entre la pression de retour et celle du débit sur les connexions hydrauliques externes de l'unité et en s'assurant que la valeur est inférieure ou égale à la hauteur utile indiquée sur les courbes au Paragraphe pour chaque modèle.

### 8.2 Production d'eau glacée (fonctionnement été)

La température minimale admise à la sortie de l'évaporateur est de 5°C: pour des températures inférieures, contacter le Bureau Technique. Dans ce cas, contacter notre bureau technique pour l'étude de faisabilité et l'évaluation des modifications à apporter en fonction des demandes. La température maximale pouvant être maintenue à plein régime de l'évaporateur est de 20°C. Des températures légèrement élevées peuvent néanmoins être tolérées dans des conditions transitoires et pendant les phases de démarrage.

### 8.3 Production d'eau chaude (fonctionnement hiver)

Une fois que le système a atteint la température de fonctionnement, la température de l'eau à l'entrée ne doit pas descendre en dessous de 10°C: des valeurs inférieures, non dues à des phases transitoires ou au démarrage, peuvent provoquer des anomalies du système et d'éventuelles pannes du compresseur. La température maximale de l'eau à la sortie ne doit pas dépasser 78°C.

Avec des températures supérieures à celles indiquées, en particulier si, en conjonction avec de faibles débits d'eau, il peut y avoir des anomalies dans le bon fonctionnement de l'appareil, ou dans les cas les plus critiques, les dispositifs de sécurité peuvent intervenir.

### 8.4 Température air ambiant et tableau récapitulatif

Les unités sont conçues et construites pour fonctionner en régime estival, sous contrôle de la condensation, avec une température de l'air extérieur comprise entre +10°C et 46°C. En mode pompe à chaleur, la plage de température extérieure admissible varie de -20°C à 45°C en fonction de la température de sortie de l'eau, comme indiqué dans le tableau suivant.

Modalité refroidisseur d'eau		
Température ambiante	Minimale +10 °C	Maximale +46 °C
Température eau en sortie	Minimale +5 °C	Maximale +20 °C
Mode pompe à chaleur		
Température ambiante	Minimale -20 °C	Maximale +20 °C
Température eau en sortie	Minimale +20 °C **	Maximale +78 °C **

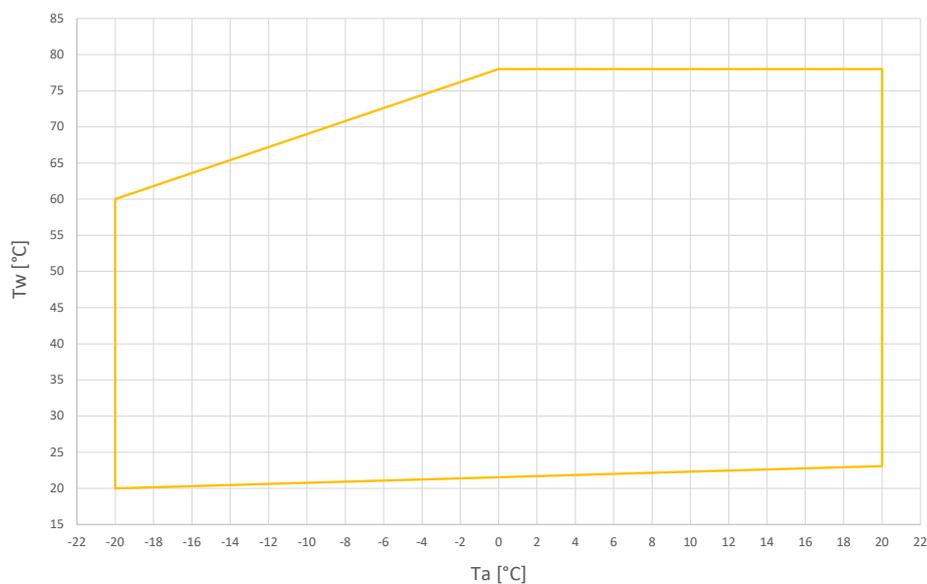
### Mode pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire

Température ambiante avec eau à 60 °C maximum	Minimale -20 °C	Maximale +45 °C
Température ambiante avec eau à 65 °C maximum	Minimale -14 °C	Maximale +45 °C
Température ambiante avec eau à 78 °C maximum	Minimale 0 °C	Maximale +38 °C

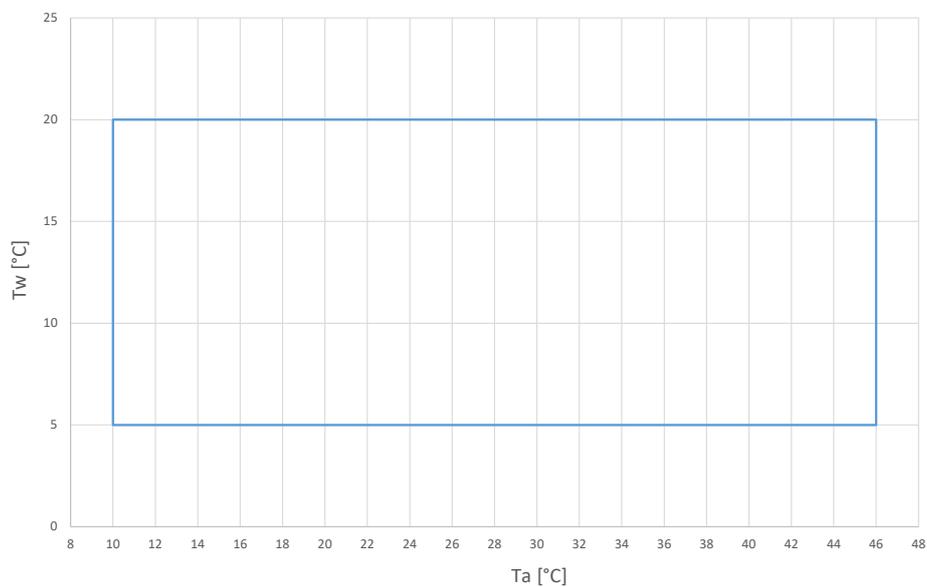
\*\* Les températures minimales et maximales autorisées dépendent de la température de l'air extérieur. Réglez la valeur souhaitée en tenant compte du fonctionnement.

Ci-dessous les limites de fonctionnement représentées en graphique, en cas de chauffage, de refroidissement et de production d'eau chaude sanitaire. Veuillez noter que l'utilisation de l'appareil en dehors des limites de fonctionnement indiquées provoque des alarmes de blocage qui entraînent l'arrêt du produit, avec des risques d'endommagement des composants et/ou des organes de sécurité.

## 8.5 Fonctionnement en mode chauffage

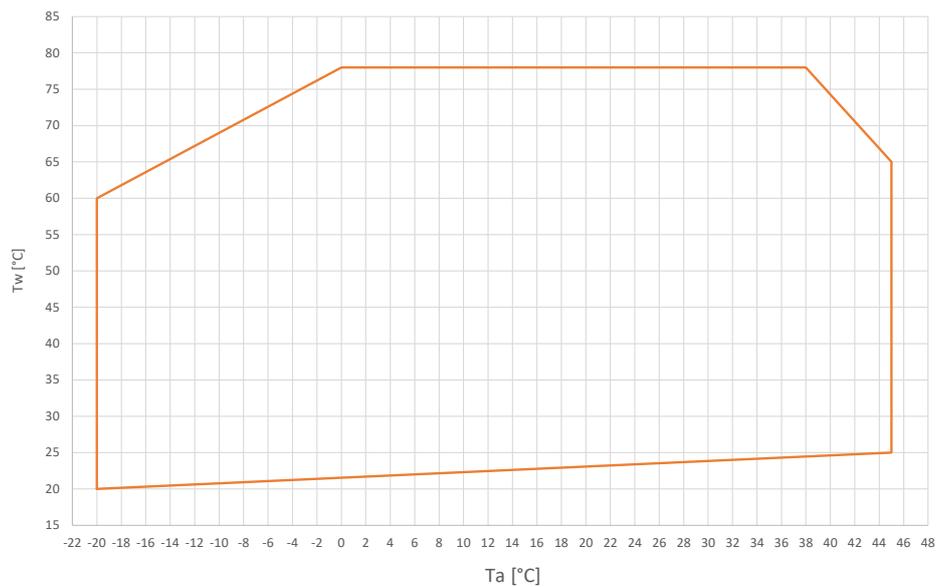


## Fonctionnement en mode froid



Tw = température de l'eau  
Ta = température de l'air

## 8.6 Fonctionnement en mode sanitaire



Tw = température de l'eau  
Ta = température de l'air

## 9. TABLEAU DU RENDEMENT

Les tableaux reportent les valeurs de puissance thermique, de puissance absorbée et de COP pour différentes températures de l'air extérieur. Les données indiquées sont calculées conformément à la norme EN 14511:2022. Les données indiquées sont indicatives et peuvent être sujettes à variation.

(\*) Données obtenues pour une variation de la température de l'eau de 5°C.

### 9.1 Chauffage

Modèle VERTUO		CHAUFFAGE																		
		T externe de l'air [°C]	Tout [°C]																	
			25			30			35			40			45			50		
Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]			
I-290 121	-20	14,2	6,09	2,33	13,8	6,45	2,14	13,5	6,82	1,98	13,3	7,19	1,85	13,1	7,62	1,72	12,9	8,06	1,60	
	-15	14,6	5,96	2,45	14,2	6,31	2,25	13,9	6,68	2,08	13,6	7,08	1,92	13,4	7,49	1,79	13,2	7,95	1,66	
	-10	16,3	5,38	3,03	16,1	5,77	2,79	15,6	6,22	2,51	15,5	6,71	2,31	15,3	7,22	2,12	15,1	7,70	1,96	
	-7	18,1	5,11	3,54	17,8	5,51	3,23	17,2	6,01	2,86	17,0	6,54	2,60	16,9	7,10	2,38	16,7	7,66	2,18	
	-2	20,2	4,55	4,44	19,7	4,96	3,97	19,2	5,47	3,51	19,0	5,99	3,17	18,8	6,53	2,88	18,4	7,08	2,60	
	2	21,6	4,13	5,23	21,2	4,56	4,65	20,3	5,05	4,02	20,2	5,55	3,64	19,9	6,07	3,28	19,6	6,60	2,97	
	7	22,3	3,43	6,50	21,5	3,87	5,56	21,0	4,31	4,87	20,7	4,77	4,34	20,4	5,24	3,89	20,1	5,74	3,50	
	12	23,1	3,13	7,38	22,3	3,59	6,21	22,0	4,00	5,50	21,6	4,46	4,84	21,2	4,92	4,31	20,7	5,38	3,85	
	15	23,3	3,13	7,44	22,8	3,57	6,39	22,2	4,01	5,54	21,7	4,45	4,88	21,3	4,90	4,35	20,8	5,33	3,90	
20	24,2	3,20	7,56	23,7	3,64	6,51	23,1	4,08	5,66	22,6	4,50	5,02	22,1	4,92	4,49	21,6	5,35	4,04		
I-290 123	-20	14,9	6,65	2,24	14,5	7,04	2,06	14,3	7,41	1,93	14,0	7,82	1,79	13,8	8,26	1,67	13,6	8,72	1,56	
	-15	15,5	6,57	2,36	15,1	6,96	2,17	14,8	7,36	2,01	14,5	7,80	1,86	14,3	8,22	1,74	14,0	8,70	1,61	
	-10	17,0	6,01	2,83	16,7	6,40	2,61	16,9	6,95	2,43	16,7	7,46	2,24	16,6	8,02	2,07	16,5	8,59	1,92	
	-7	18,7	5,72	3,27	18,5	6,13	3,02	18,5	6,70	2,76	18,8	7,32	2,57	18,6	7,91	2,35	18,4	8,56	2,15	
	-2	21,2	5,25	4,04	20,8	5,68	3,66	20,8	6,27	3,32	20,9	6,85	3,05	20,7	7,45	2,78	20,6	8,11	2,54	
	2	23,7	4,89	4,85	23,1	5,36	4,31	22,8	5,89	3,87	22,6	6,48	3,49	22,4	7,07	3,17	22,2	7,68	2,89	
	7	23,9	3,85	6,21	23,3	4,32	5,39	22,8	4,78	4,77	22,5	5,31	4,24	22,2	5,84	3,80	21,8	6,39	3,41	
	12	24,8	3,27	7,58	24,2	3,75	6,45	23,7	4,23	5,60	23,2	4,74	4,89	22,8	5,25	4,34	22,2	5,77	3,85	
	15	24,6	3,19	7,71	24,0	3,67	6,54	23,5	4,14	5,68	23,0	4,63	4,97	22,6	5,11	4,42	22,0	5,60	3,93	
20	24,7	3,11	7,94	24,2	3,56	6,80	23,7	4,02	5,90	23,2	4,46	5,20	22,6	4,91	4,60	22,0	5,35	4,11		
I-290 125	-20	16,7	6,63	2,52	16,3	7,03	2,32	16,0	7,48	2,14	15,6	8,43	1,85	15,2	9,44	1,61	14,9	10,3	1,45	
	-15	17,1	6,55	2,61	16,7	6,96	2,40	16,4	7,39	2,22	16,0	8,38	1,91	15,5	9,39	1,65	15,2	10,2	1,49	
	-10	18,1	6,56	2,76	17,9	7,02	2,55	17,9	7,19	2,49	17,6	8,11	2,17	17,5	9,11	1,92	17,7	9,94	1,78	
	-7	19,6	6,67	2,94	19,6	7,18	2,73	19,5	7,17	2,72	19,6	8,13	2,41	19,7	9,16	2,15	19,8	9,90	2,00	
	-2	22,5	6,06	3,71	22,0	6,57	3,35	22,0	6,77	3,25	21,9	7,55	2,90	22,1	8,44	2,62	21,8	9,12	2,39	
	2	24,5	5,38	4,55	23,9	5,90	4,05	24,1	6,23	3,87	23,8	6,94	3,43	23,9	7,66	3,12	23,2	8,32	2,79	
	7	25,7	4,38	5,87	25,2	4,87	5,17	24,8	5,37	4,62	24,8	5,93	4,18	24,8	6,49	3,82	23,7	7,14	3,32	
	12	27,7	4,42	6,27	27,2	5,03	5,41	26,3	5,66	4,65	26,5	6,29	4,21	26,3	6,96	3,78	25,2	7,66	3,29	
	15	27,7	4,53	6,11	27,1	5,19	5,22	26,5	5,85	4,53	26,4	6,53	4,04	26,2	7,24	3,62	25,1	7,97	3,15	
20	27,6	4,52	6,11	27,1	5,24	5,17	26,6	5,96	4,46	26,4	6,72	3,93	26,3	7,45	3,53	25,4	8,25	3,08		
I-290 127	-20	17,5	7,03	2,49	17,1	7,43	2,30	16,7	7,88	2,12	16,3	8,96	1,82	15,9	10,00	1,59	15,7	10,9	1,44	
	-15	18,0	6,95	2,59	17,6	7,39	2,38	17,2	7,82	2,20	16,8	8,84	1,90	16,3	9,94	1,64	16,0	10,8	1,48	
	-10	19,3	6,84	2,82	19,0	7,34	2,59	18,9	7,56	2,50	18,6	8,49	2,19	18,4	9,53	1,93	18,4	10,4	1,77	
	-7	21,3	6,96	3,06	21,3	7,47	2,85	21,2	7,54	2,81	20,9	8,50	2,46	20,6	9,49	2,17	20,5	10,2	2,01	
	-2	23,9	6,49	3,68	23,8	7,04	3,38	23,6	7,31	3,23	23,7	8,17	2,90	23,6	9,08	2,60	23,2	9,83	2,36	
	2	27,1	6,17	4,39	26,5	6,73	3,94	26,3	7,13	3,69	26,2	7,89	3,32	26,0	8,70	2,99	25,6	9,45	2,71	
	7	27,9	5,13	5,44	27,4	5,67	4,83	27,0	6,21	4,35	27,2	6,83	3,98	27,3	7,50	3,64	26,8	8,22	3,26	
	12	28,8	4,76	6,05	28,3	5,38	5,26	27,7	6,00	4,62	27,9	6,67	4,18	27,8	7,39	3,76	27,1	8,14	3,33	
	15	29,1	4,80	6,06	28,5	5,47	5,21	27,8	6,14	4,53	27,8	6,86	4,05	27,7	7,61	3,64	27,1	8,39	3,23	
20	29,0	4,75	6,11	28,4	5,50	5,16	27,9	6,21	4,49	28,0	6,98	4,01	28,1	7,74	3,63	27,4	8,59	3,19		

CHAUFFAGE																			
Modèle VERTUO	T externe de l'air [°C]	Tout [°C]																	
		55			60			65			70			75			78		
		Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]
I-290 121	-20	12,8	8,53	1,50	12,5	8,99	1,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-15	13,3	8,53	1,56	12,8	8,89	1,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-10	14,8	8,13	1,82	15,7	9,29	1,69	15,8	9,75	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	16,5	8,09	2,04	17,9	9,68	1,85	18,0	10,1	1,78	16,1	9,82	1,64	-	-	-	-	-	-
	-2	18,2	7,52	2,42	19,3	8,94	2,16	19,4	9,33	2,08	18,1	9,68	1,87	17,6	10,3	1,71	-	-	-
	2	19,2	6,98	2,75	20,0	8,26	2,42	19,8	8,57	2,31	19,0	9,22	2,06	18,4	9,79	1,88	18,0	10,1	1,78
	7	19,6	6,13	3,20	20,0	7,09	2,82	19,7	7,38	2,67	19,1	7,99	2,39	18,2	8,47	2,15	17,8	8,77	2,03
	12	20,2	5,75	3,51	20,7	6,63	3,12	20,4	6,96	2,93	19,5	7,53	2,59	18,7	8,03	2,33	18,2	8,31	2,19
	15	20,4	5,71	3,57	20,5	6,43	3,19	20,2	6,76	2,99	19,3	7,31	2,64	18,7	7,76	2,41	18,2	8,05	2,26
20	20,9	5,69	3,67	20,5	6,17	3,32	20,1	6,50	3,09	19,2	7,01	2,74	18,5	7,43	2,49	18,0	7,66	2,35	
I-290 123	-20	13,7	9,07	1,51	13,2	9,71	1,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-15	14,0	9,09	1,54	13,6	9,71	1,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-10	16,1	9,04	1,78	17,0	10,2	1,67	16,7	10,6	1,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	17,8	8,94	1,99	19,3	10,5	1,84	19,2	10,9	1,76	15,4	9,1	1,69	-	-	-	-	-	-
	-2	20,1	8,52	2,36	20,8	9,63	2,16	20,7	10,0	2,07	18,1	9,5	1,90	17,5	10,1	1,73	-	-	-
	2	21,6	8,09	2,67	21,4	8,81	2,43	21,3	9,18	2,32	19,8	9,6	2,06	19,2	10,2	1,88	18,8	10,5	1,79
	7	21,6	6,79	3,18	21,5	7,60	2,83	21,2	7,97	2,66	20,3	8,64	2,35	19,6	9,16	2,14	19,2	9,50	2,02
	12	22,0	6,16	3,57	21,5	6,85	3,14	21,2	7,21	2,94	20,2	7,83	2,58	19,5	8,33	2,34	19,0	8,64	2,20
	15	21,6	5,98	3,61	21,2	6,60	3,21	20,8	6,96	2,99	19,8	7,56	2,62	19,3	8,04	2,40	18,9	8,33	2,27
20	21,6	5,71	3,78	20,9	6,24	3,35	20,6	6,56	3,14	19,7	7,11	2,77	18,8	7,55	2,49	18,5	7,81	2,37	
I-290 125	-20	14,8	10,1	1,47	14,8	9,87	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-15	15,1	10,1	1,50	15,1	9,81	1,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-10	17,6	9,89	1,78	18,8	11,0	1,71	18,8	11,1	1,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	19,9	9,85	2,02	21,8	12,0	1,82	21,7	11,7	1,85	18,3	10,5	1,74	-	-	-	-	-	-
	-2	21,9	9,32	2,35	23,4	11,1	2,11	23,4	11,2	2,09	20,6	10,8	1,91	20,5	11,5	1,78	-	-	-
	2	23,0	8,65	2,66	24,4	10,3	2,37	24,2	10,6	2,28	22,8	11,0	2,07	22,1	11,6	1,91	21,6	12,0	1,80
	7	23,2	7,66	3,03	24,5	9,04	2,71	24,1	9,56	2,52	23,2	10,3	2,25	22,4	10,9	2,06	22,0	11,3	1,95
	12	24,7	8,23	3,00	23,9	8,79	2,72	23,6	9,33	2,53	22,6	10,1	2,24	21,8	10,7	2,04	21,4	11,1	1,93
	15	24,8	8,55	2,90	23,7	9,05	2,62	23,3	9,63	2,42	22,4	10,4	2,15	21,7	11,1	1,95	21,2	11,5	1,84
20	25,0	8,90	2,81	23,6	9,22	2,56	23,3	9,83	2,37	22,4	10,7	2,09	21,8	11,4	1,91	21,4	11,8	1,81	
I-290 127	-20	15,7	10,8	1,45	15,5	10,5	1,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-15	16,0	10,7	1,50	15,9	10,4	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-10	18,8	10,8	1,74	19,3	11,7	1,65	19,2	12,1	1,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-7	20,7	10,9	1,90	22,0	12,6	1,75	21,5	12,9	1,67	16,9	10,5	1,61	-	-	-	-	-	-
	-2	23,2	10,5	2,21	24,2	12,0	2,02	23,8	12,4	1,92	20,1	11,0	1,83	19,5	11,6	1,68	-	-	-
	2	25,4	10,00	2,54	25,9	11,4	2,27	25,8	11,8	2,19	22,3	11,1	2,01	21,6	11,7	1,85	21,2	12,1	1,75
	7	26,3	8,74	3,01	25,9	9,85	2,63	25,8	10,3	2,50	25,0	11,1	2,25	24,1	11,7	2,06	23,6	12,1	1,95
	12	26,7	8,70	3,07	25,6	9,45	2,71	25,5	9,96	2,56	24,4	10,8	2,26	23,5	11,4	2,06	23,2	11,8	1,97
	15	26,6	8,96	2,97	25,1	9,51	2,64	24,9	10,00	2,49	24,0	10,8	2,22	23,0	11,5	2,00	22,7	11,9	1,91
20	26,9	9,18	2,93	24,4	9,24	2,64	24,2	9,80	2,47	23,3	10,6	2,20	22,5	11,3	1,99	22,2	11,8	1,88	

## 9.2 Refroidissement

REFROIDISSEMENT																			
Modèle VERTUO	T externe de l'air [°C]	Tout [°C]																	
		5			7			10			12			15			18		
		Puissance frigorifique [kW]	Puissance absorbée [kW]	EER [W/W]	Puissance frigorifique [kW]	Puissance absorbée [kW]	EER [W/W]	Puissance frigorifique [kW]	Puissance absorbée [kW]	EER [W/W]	Puissance frigorifique [kW]	Puissance absorbée [kW]	EER [W/W]	Puissance frigorifique [kW]	Puissance absorbée [kW]	EER [W/W]	Puissance frigorifique [kW]	Puissance absorbée [kW]	EER [W/W]
I-290 121	10	17,1	2,99	5,72	18,2	2,94	6,19	20,5	2,45	8,37	19,3	2,30	8,39	17,0	2,33	7,30	19,1	1,79	10,7
	20	16,0	3,45	4,64	16,8	3,45	4,87	19,2	3,04	6,32	18,2	2,88	6,32	15,6	3,01	5,18	17,4	2,62	6,64
	25	16,9	3,97	4,26	17,6	3,98	4,42	20,0	3,60	5,56	18,9	3,21	5,89	17,3	3,09	5,60	19,4	2,79	6,95
	30	16,6	4,54	3,66	17,9	4,54	3,94	19,8	4,24	4,67	19,4	3,81	5,09	17,8	3,53	5,04	19,9	3,28	6,07
	35	16,5	5,24	3,15	17,4	5,26	3,31	19,1	5,04	3,79	19,0	4,58	4,15	17,7	4,19	4,22	19,6	4,02	4,88
	40	17,2	6,62	2,60	18,2	6,64	2,74	20,1	6,53	3,08	19,6	5,75	3,41	17,8	4,96	3,59	19,8	4,85	4,08
	46	15,6	7,26	2,15	16,6	7,28	2,28	18,1	7,36	2,46	17,3	6,63	2,61	16,0	5,86	2,73	17,3	5,88	2,94
I-290 123	10	18,8	3,12	6,03	20,0	3,06	6,54	22,7	2,68	8,47	21,7	2,37	9,16	19,7	2,43	8,11	22,4	2,11	10,6
	20	17,8	3,66	4,86	18,8	3,64	5,16	21,3	3,35	6,36	20,3	3,01	6,74	18,1	3,06	5,92	20,5	2,83	7,24
	25	18,4	4,32	4,26	19,5	4,30	4,53	21,6	4,06	5,32	20,9	3,59	5,82	18,8	3,36	5,60	21,0	3,16	6,65
	30	18,2	5,04	3,61	19,5	5,05	3,86	21,7	4,85	4,47	21,0	4,26	4,93	19,6	3,81	5,14	21,5	3,65	5,89
	35	17,8	5,86	3,04	18,9	5,89	3,21	21,1	5,77	3,66	20,4	5,09	4,01	19,1	4,49	4,25	21,0	4,38	4,79
	40	18,3	7,41	2,47	19,3	7,45	2,59	21,5	7,44	2,89	20,9	6,39	3,27	19,1	5,37	3,56	21,4	5,27	4,06
	46	16,4	7,96	2,06	17,5	8,06	2,17	19,1	8,20	2,33	18,7	7,14	2,62	17,1	6,09	2,81	18,6	6,12	3,04
I-290 125	10	18,5	3,46	5,35	19,6	3,42	5,73	21,7	3,35	6,48	22,1	3,09	7,15	22,6	2,70	8,37	25,1	2,55	9,84
	20	17,3	3,70	4,68	18,5	3,68	5,03	20,6	3,65	5,64	20,7	3,42	6,05	21,4	3,05	7,02	23,7	2,97	7,98
	25	17,7	4,29	4,13	18,7	4,29	4,36	20,8	4,31	4,83	21,7	4,13	5,25	22,6	3,82	5,92	25,0	3,81	6,56
	30	18,5	5,21	3,55	19,5	5,26	3,71	22,0	5,31	4,14	22,4	5,01	4,47	22,9	4,55	5,03	25,5	4,56	5,59
	35	18,6	6,12	3,04	19,8	6,19	3,20	22,2	6,27	3,54	22,3	5,88	3,79	22,6	5,28	4,28	25,3	5,32	4,76
	40	19,0	7,39	2,57	19,9	7,48	2,66	22,1	7,62	2,90	22,4	7,18	3,12	22,4	6,46	3,47	24,5	6,53	3,75
	46	17,4	8,17	2,13	18,6	8,30	2,24	20,1	8,45	2,38	19,9	7,93	2,51	20,3	7,17	2,83	22,4	7,25	3,09
I-290 127	10	20,6	3,77	5,46	21,7	3,75	5,79	24,2	3,70	6,54	24,8	3,48	7,13	25,6	3,12	8,21	28,9	2,99	9,67
	20	19,6	4,21	4,66	20,9	4,23	4,94	22,9	4,22	5,43	23,9	4,02	5,95	24,7	3,68	6,71	27,4	3,63	7,55
	25	19,9	4,96	4,01	21,5	4,97	4,33	23,9	5,02	4,76	24,9	4,85	5,13	25,7	4,59	5,60	28,4	4,59	6,19
	30	20,8	6,03	3,45	22,4	6,09	3,68	24,2	6,29	3,85	25,0	6,00	4,17	26,1	5,49	4,75	28,6	5,55	5,15
	35	21,0	7,12	2,95	22,3	7,19	3,10	24,2	7,36	3,29	25,1	6,93	3,62	25,6	6,32	4,05	27,9	6,43	4,34
	40	20,6	8,41	2,45	21,8	8,55	2,55	23,8	8,72	2,73	24,7	8,32	2,97	25,2	7,68	3,28	27,2	7,79	3,49
	46	19,0	9,41	2,02	20,3	9,58	2,12	22,2	9,78	2,27	22,6	9,30	2,43	23,2	8,56	2,71	25,1	8,75	2,87

### 9.3 Sanitaire

Les tableaux indiquent les valeurs de puissance thermique, de puissance absorbée et de COP pour différentes températures de l'extérieur pendant la saison estivale pour l'eau technique à 45 / 50 / 55 / 60 / 65 / 70 / 75 °C destinée à la production d'eau chaude sanitaire. Les données indiquées sont indicatives et peuvent être sujettes à variation. Ils se réfèrent toujours à la puissance instantanée. (\*) Données obtenues pour une variation de la température de l'eau de 5°C.

CHAUFFAGE																									
Modèle VERTUO	T externe de l'air [°C]	Tout [°C]																							
		45			50			55			60			65			70			75			78		
		Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]	Puissance thermique [kW]	Puissance absorbée [kW]	COP [W/W]			
I-290 121	20	22,1	4,92	4,49	21,6	5,35	4,04	20,9	5,76	3,63	20,5	6,17	3,32	19,8	6,60	3,00	19,2	7,01	2,74	18,5	7,43	2,49	18,0	7,66	2,35
	25	22,1	4,70	4,70	21,5	4,94	4,35	20,8	5,27	3,95	20,0	5,63	3,55	19,3	5,98	3,23	18,7	6,30	2,97	18,0	6,64	2,71	17,6	6,85	2,57
	30	23,1	4,44	5,20	22,6	4,55	4,97	21,8	4,82	4,52	21,0	5,22	4,02	20,4	5,54	3,68	19,7	5,86	3,36	19,1	6,18	3,09	18,6	6,37	2,92
	35	24,3	4,18	5,81	23,7	4,15	5,71	22,8	4,38	5,21	21,9	4,80	4,56	21,3	5,11	4,17	20,7	5,40	3,83	20,0	5,71	3,50	19,6	5,89	3,33
	40	25,4	4,17	6,09	24,9	4,16	5,99	24,1	4,40	5,48	23,3	4,84	4,81	22,4	5,15	4,35	21,8	5,46	3,99	-	-	-	-	-	-
	45	26,8	4,16	6,44	26,3	4,16	6,32	25,1	4,41	5,69	24,7	4,87	5,07	23,9	5,20	4,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-290 123	20	22,6	4,91	4,60	22,0	5,35	4,11	21,5	5,80	3,71	20,9	6,24	3,35	20,3	6,68	3,04	19,7	7,11	2,77	18,8	7,55	2,49	18,5	7,81	2,37
	25	23,0	5,15	4,47	22,4	5,59	4,01	21,8	6,02	3,62	21,2	6,44	3,29	20,5	6,88	2,98	19,8	7,31	2,71	19,1	7,73	2,47	18,7	7,96	2,35
	30	24,1	4,73	5,10	23,4	4,89	4,79	22,8	5,22	4,37	22,0	5,68	3,87	21,5	6,07	3,54	20,8	6,46	3,22	20,1	6,86	2,93	19,7	7,09	2,78
	35	25,2	4,31	5,85	24,5	4,20	5,83	23,8	4,42	5,38	23,1	4,91	4,70	22,4	5,26	4,26	21,7	5,61	3,87	21,0	5,95	3,53	20,5	6,16	3,33
	40	26,3	4,29	6,13	25,7	4,19	6,13	25,0	4,43	5,64	24,4	4,93	4,95	23,9	5,30	4,51	22,9	5,65	4,05	-	-	-	-	-	-
	45	27,8	4,26	6,53	27,0	4,18	6,46	26,2	4,43	5,91	25,4	4,94	5,14	25,0	5,32	4,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-290 125	20	26,3	7,45	3,53	25,4	8,25	3,08	24,9	9,02	2,76	23,6	9,22	2,56	23,0	10,0	2,30	22,4	10,7	2,09	21,8	11,4	1,91	21,4	11,8	1,81
	25	26,8	7,53	3,56	25,9	8,38	3,09	25,5	9,21	2,77	23,4	9,18	2,55	22,8	9,96	2,29	22,1	10,7	2,07	21,5	11,5	1,87	21,0	11,9	1,76
	30	29,1	8,13	3,58	27,9	9,09	3,07	27,1	10,1	2,68	24,4	10,0	2,44	24,1	10,9	2,21	23,3	11,7	1,99	22,4	12,5	1,79	22,0	13,1	1,68
	35	29,9	8,79	3,40	28,9	9,86	2,93	28,7	10,9	2,63	25,4	10,8	2,35	24,8	11,8	2,10	24,1	12,7	1,90	23,3	13,7	1,70	22,7	14,2	1,60
	40	31,6	9,35	3,38	30,6	10,6	2,89	30,0	11,7	2,56	26,9	11,6	2,32	26,5	12,7	2,09	25,2	13,7	1,84	-	-	-	-	-	-
	45	33,5	9,88	3,39	32,6	11,2	2,91	31,8	12,5	2,54	27,9	12,4	2,25	27,1	13,6	1,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-290 127	20	28,1	7,74	3,63	27,4	8,59	3,19	26,8	9,34	2,87	24,4	9,24	2,64	23,9	9,96	2,40	23,3	10,6	2,20	22,5	11,3	1,99	22,2	11,8	1,88
	25	27,6	7,46	3,70	26,9	8,30	3,24	26,4	9,10	2,90	24,2	9,10	2,66	23,8	9,83	2,42	23,0	10,6	2,17	22,3	11,3	1,97	21,7	11,7	1,85
	30	29,8	7,97	3,74	29,0	8,92	3,25	28,2	9,83	2,87	25,3	9,81	2,58	24,9	10,6	2,35	24,0	11,4	2,11	23,1	12,3	1,88	22,7	12,8	1,77
	35	30,4	8,54	3,56	30,3	9,53	3,18	28,9	10,6	2,73	26,2	10,5	2,50	25,5	11,4	2,24	24,9	12,3	2,02	24,0	13,2	1,82	23,7	13,8	1,72
	40	32,3	9,02	3,58	31,3	10,2	3,07	30,6	11,3	2,71	27,9	11,2	2,49	27,2	12,2	2,23	25,8	13,2	1,95	-	-	-	-	-	-
	45	33,8	9,49	3,56	33,1	10,7	3,09	32,5	12,0	2,71	28,4	11,9	2,39	27,7	13,0	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 10. PERFORMANCES SAISONNIÈRES À DIFFÉRENTS NIVEAUX DE TEMPÉRATURE

Les valeurs des coefficients de performance saisonnière SCOP, de l'efficacité énergétique de chauffage  $\eta_{s,h}$  et de la puissance calorifique nominale  $P_{design}$  pour les unités de la gamme i-290 sont indiquées. Les données sont calculées pour trois niveaux de température conformément à la norme EN 14825 : faible (LT), moyenne (MT) et élevée (HT).

- LT : chauffage dans des conditions climatiques moyennes,  $T_{biv} = -7$  °C, basse température (35 °C), puissance variable, débit fixe.
- MT : chauffage dans des conditions climatiques moyennes,  $T_{biv} = -7$  °C, température moyenne (55 °C), puissance variable, débit fixe.
- HT : chauffage dans des conditions climatiques moyennes,  $T_{biv} = -7$  °C, haute température (65 °C), puissance variable, débit fixe.

Modèle VERTUO	Pdesign (LT)	SCOP (LT)	$\eta_{s,h}$ (LT)	Pdesign (MT)	SCOP (MT)	$\eta_{s,h}$ (MT)	Pdesign (HT)	SCOP (HT)	$\eta_{s,h}$ (HT)
	kW	W/W	%	kW	W/W	%	kW	W/W	%
I-290 121	20	4,75	187	19	3,70	145	20	3,28	128
I-290 123	21	4,72	186	21	3,74	147	22	3,25	127
I-290 125	22	4,49	177	22	3,66	143	25	3,20	125
I-290 127	24	4,46	175	23	3,56	140	25	3,21	125

## 11. DONNÉES POUR LA CERTIFICATION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS SELON UNI/TS 11300-4 POUR POMPES À CHALEUR

On rapporte les données supplémentaires des pompes à chaleur pour le calcul de la performance énergétique des bâtiments, conformément à la norme UNI/TS 11300 partie 4.

Ci-dessous, sont illustrées les grandeurs caractéristiques qui seront fournies pour chaque modèle, selon le tableau 30 de la norme.

	E	A T <sub>bival</sub>	B	C	D
Température de référence	-10 °C	-7 °C	2 °C	7 °C	12 °C
PLR (T <sub>des</sub> = -10°C)	100%	88%	54%	35%	15%
Puissance DC à pleine charge		DC <sub>A</sub> = DC <sub>bival</sub>	DCB	DCC	DCD
COP à charge partielle		COPA	COPB	COPc	COPD
COP à pleine charge		COP'A	COP'B	COP'c	COP'D
CR	>1	1	(0,54 x P <sub>des</sub> ) / DCB	(0,35 x P <sub>des</sub> ) / DCC	(0,15 x P <sub>des</sub> ) / DCD
Coefficient correcteur F <sub>p</sub>	1	1	COPB/COP'B	COPc/COP'c	COPD/COP'D
PLR	Part Load Ratio - facteur de charge climatique				
CR	facteur de charge de la pompe à chaleur				
DC	puissance à pleine charge aux températures indiquées				
DC <sub>bival</sub>	puissance à pleine charge à -7/35°C				
P <sub>design</sub>	à pleine charge avec climat A				
COP	COP charge CR dans les mêmes conditions de température que COP'				
COP'	COP à pleine charge dans les mêmes conditions de température que COP				

### Modèle VERTUO I-290 121

#### Limites de fonctionnement

Source FROIDE:	AIR EXTERNE	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	-20 °C
	max	20 °C

Source CHAUDE:	EAU	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	20 °C
	max	78 °C

#### Données de performance mesurées en condition de charge partielle, selon la norme UNI/TS 11300-4

Conditions de fonctionnement		A T <sub>bival</sub>	B	C	D
Température de référence	[°C]	-7	2	7	12
PLR (T <sub>des</sub> = -10°C)	[%]	88	54	35	15
Puissance DC à pleine charge	[kW]	17,3	20,5	21,0	22,0
COP à charge partielle		2,86	4,11	5,32	5,71
COP à pleine charge		2,86	4,06	4,87	5,51
CR		1,00	1,00	0,74	0,28
Facteur correctif F <sub>p</sub>		1,00	1,01	1,09	1,04

### Modèle VERTUO I-290 123

#### Limites de fonctionnement

Source FROIDE:	AIR EXTERNE	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	-20 °C
	max	20 °C

Source CHAUDE:	EAU	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	20 °C
	max	78 °C

**Données de performance mesurées en condition de charge partielle, selon la norme UNI/TS 11300-4**

Conditions de fonctionnement		A Tbival	B	C	D
Température de référence	[°C]	-7	2	7	12
PLR (T des = -10°C)	[%]	88	54	35	15
Puissance DC à pleine charge	[kW]	18,6	22,8	22,8	23,7
COP à charge partielle		2,75	3,89	5,30	5,73
COP à pleine charge		2,75	3,87	4,77	5,63
CR		1,00	1,00	0,79	0,31
Facteur correctif Fp		1,00	1,00	1,11	1,02

**Modèle VERTUO I-290 125**

**Limites de fonctionnement**

Source FROIDE:	AIR EXTERNE	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	-20 °C
	max	20 °C

Source CHAUDE:	EAU	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	20 °C
	max	78 °C

**Données de performance mesurées en condition de charge partielle, selon la norme UNI/TS 11300-4**

Conditions de fonctionnement		A Tbival	B	C	D
Température de référence	[°C]	-7	2	7	12
PLR (T des = -10°C)	[%]	88	54	35	15
Puissance DC à pleine charge	[kW]	19,6	23,9	24,8	26,5
COP à charge partielle		2,71	3,94	5,09	5,63
COP à pleine charge		2,71	3,83	4,62	4,72
CR		1,00	1,00	0,75	0,30
Facteur correctif Fp		1,00	1,03	1,10	1,19

**Modèle VERTUO I-290 127**

**Limites de fonctionnement**

Source FROIDE:	AIR EXTERNE	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	-20 °C
	max	20 °C

Source CHAUDE:	EAU	
Température de fonctionnement (cut-off)	min	20 °C
	max	78 °C

**Données de performance mesurées en condition de charge partielle, selon la norme UNI/TS 11300-4**

Conditions de fonctionnement		A Tbival	B	C	D
Température de référence	[°C]	-7	2	7	12
PLR (T des = -10°C)	[%]	88	54	35	15
Puissance DC à pleine charge	[kW]	21,0	26,1	27,0	27,7
COP à charge partielle		2,77	3,95	4,91	5,63
COP à pleine charge		2,77	3,66	4,35	4,64
CR		1,00	1,00	0,82	0,31
Facteur correctif Fp		1,00	1,08	1,13	1,21

## 11.1 Valeurs de eer pour le calcul de la performance énergétique des bâtiments, conformément à la norme UNI/TS 11300-3

On rapporte les valeurs des coefficients EER en conditions de charge partielle pour les pompes à chaleur réversibles i-290. Ci-dessous, sont illustrées les conditions de référence à charge partielle spécifiées par la norme UNI/TS 11300-3 pour refroidisseurs et pompes à chaleur réversibles air-eau. Les EER sont aussi fournis pour des facteurs de charge inférieurs à 25%.

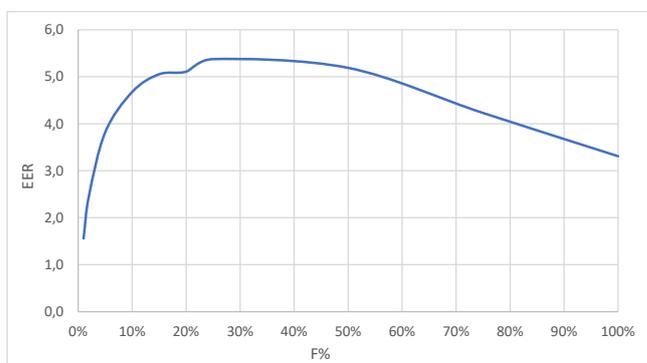
Essai	Facteur de charge	Température à bulbe sec air extérieur	Température eau glacée en entrée/sortie des ventilo-convecteurs
1	100%	35	12/7
2	75%	30	(*)/7
3	50%	25	(*)/7
4	25%	20	(*)/7

(\*) Température déterminée par le débit d'eau à pleine charge.

### Modèle VERTUO I-290 121

Température bulbe sec air externe [°C]	Facteur de charge F%	EER	Capacité de refroidissement [kW]
35	100%	3,31	17,4
30	75%	4,23	13,1
25	50%	5,19	8,7
20	25%	5,38	8,3

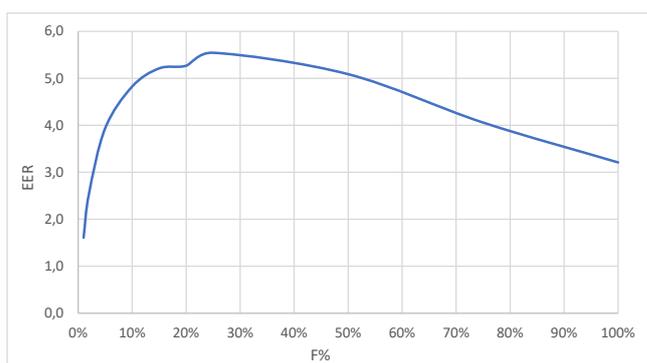
C	Facteur de charge F%	EER @20°C x C
0,95	20%	5,11
0,94	15%	5,05
0,87	10%	4,68
0,71	5%	3,82
0,46	2%	2,47
0,29	1%	1,56



### Modèle VERTUO I-290 123

Température bulbe sec air externe [°C]	Facteur de charge F%	EER	Capacité de refroidissement [kW]
35	100%	3,21	18,9
30	75%	4,06	14,0
25	50%	5,09	9,5
20	25%	5,55	8,5

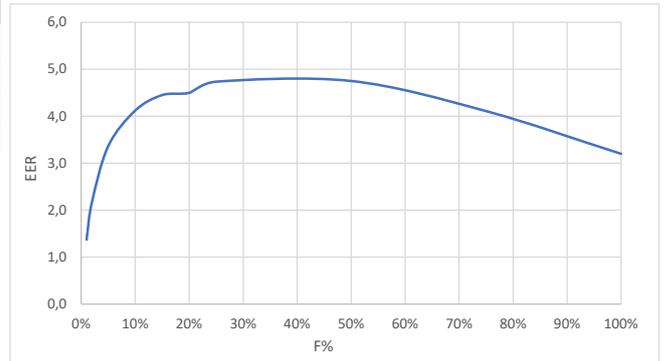
C	Facteur de charge F%	EER @20°C x C
0,95	20%	5,27
0,94	15%	5,21
0,87	10%	4,82
0,71	5%	3,94
0,46	2%	2,55
0,29	1%	1,61



### Modèle VERTUO I-290 125

Température bulbe sec air externe [°C]	Facteur de charge F%	EER	Capacité de refroidissement [kW]
35	100%	3,20	19,8
30	75%	4,11	14,0
25	50%	4,75	9,9
20	25%	4,73	8,5

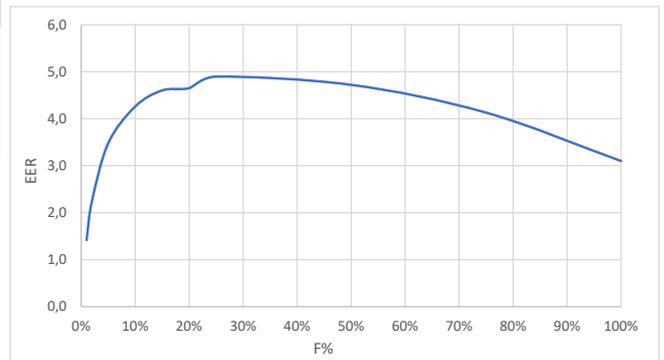
C	Facteur de charge F%	EER @20°C x C
0,95	20%	4,50
0,94	15%	4,45
0,87	10%	4,12
0,71	5%	3,36
0,46	2%	2,18
0,29	1%	1,37



### Modèle VERTUO I-290 127

Température bulbe sec air externe [°C]	Facteur de charge F%	EER	Capacité de refroidissement [kW]
35	100%	3,10	22,3
30	75%	4,13	16,7
25	50%	4,72	11,2
20	25%	4,90	8,7

C	Facteur de charge F%	EER @20°C x C
0,95	20%	4,65
0,94	15%	4,60
0,87	10%	4,26
0,71	5%	3,48
0,46	2%	2,25
0,29	1%	1,42



## 12. FICHE DE SÉCURITÉ RÉFRIGÉRANT

Dénomination :	R290
<b>INDICATION DES DANGERS</b>	
Dangers principaux :	Gaz hautement inflammable. Les vapeurs sont plus lourdes que l'air et peuvent provoquer l'asphyxie en raison de la réduction des niveaux d'oxygène.
Dangers spécifiques :	Le contact avec le liquide peut provoquer des gelures.
<b>MESURES DE PREMIERS SECOURS</b>	
Informations générales :	En concentrations élevées, il peut provoquer l'asphyxie. Les symptômes peuvent inclure une perte de mobilité et/ou de conscience. À faible concentration, il peut avoir un effet narcotique.
Inhalation :	Déplacer la victime vers une zone non contaminée en portant un appareil respiratoire autonome. Recourir à l'oxygène ou à la respiration artificielle si nécessaire. Garder le patient allongé et au chaud. Appeler un médecin.
Contact avec les yeux :	Rincer abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes.
Contact avec la peau :	Rincer aussitôt abondamment avec de l'eau pendant au moins 15 minutes. Retirer immédiatement les vêtements contaminés.
<b>MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE</b>	
Moyens d'extinction :	Eau nébulisée, poudre sèche.
Dangers spécifiques :	L'exposition aux flammes peut entraîner la rupture ou l'explosion du récipient.
Méthodes spécifiques :	Refroidir les récipients avec des vaporisations d'eau depuis une position protégée. Si possible, arrêter la fuite de produit. Si possible, utiliser de l'eau nébulisée pour abattre les fumées. Déplacer les récipients loin de la zone de l'incendie, s'il est possible de le faire sans risques.
<b>MESURES EN CAS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL</b>	
Précautions individuelles :	Tenter de bloquer la fuite. Évacuer le personnel dans des zones de sécurité. Éliminer les sources d'inflammation. Prévoir une ventilation adéquate. Éviter la pénétration dans les égouts, les sous-sols, les excavations et les zones où l'accumulation peut être dangereuse. Utiliser des équipements de protection individuelle. Rester au vent.
Précautions environnementales :	Tenter de bloquer la fuite.
Méthodes de nettoyage :	Ventiler la zone.
<b>MANIPULATION ET STOCKAGE</b>	
Manipulation : mesures/précautions techniques :	Veiller à ce que le renouvellement d'air et/ou l'aspiration d'air soient suffisants dans les locaux de travail. Ne pas fumer. Tenir à l'écart des sources d'ignition (y compris les charges électrostatiques). N'utiliser que des équipements spécifiques, adaptés au produit.
Conseils pour une utilisation sûre :	Ne pas inhaler le gaz.
Stockage :	Fermer soigneusement et conserver dans un endroit frais et bien ventilé. Les récipients de stockage doivent être vérifiés périodiquement. Ne pas stocker avec d'autres oxydants en général ou d'autres substances combustibles. Les récipients ne doivent pas être stockés de manière à favoriser les phénomènes corrosifs. Tout le matériel électrique de la zone de stockage doit être compatible avec le risque de formation d'une atmosphère explosive.
<b>CONTRÔLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE</b>	
Paramètres de contrôle :	OEL : données non disponibles. DNEL : données non disponibles. PNEC : données non disponibles.
Protection respiratoire :	Les masques filtrants peuvent être utilisés si les conditions ambiantes et la durée d'utilisation sont connues.
Protection des yeux :	Lunettes de sécurité.
Protection des mains :	Gants de travail.
Mesures d'hygiène :	Ne pas fumer.
<b>PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES</b>	
Couleur :	Incolore
Odeur :	Sans odeur.
Point d'ébullition :	-42,1 °C à press. atm.
Point d'inflammation :	470 °C
Densité relative gaz (air=1)	1,50
Densité relative liquide (eau=1)	0,58
Solubilité dans l'eau :	75 mg/l.
<b>STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ</b>	
Stabilité :	Stable en conditions normales.
Matières à éviter : Produits de décomposition dangereux :	Air, agents oxydants, humidité. En conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne devrait être généré.
<b>INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES</b>	
Toxicité élevée: Effets locaux: Toxicité à long terme:	LC50/inhalation/4 heures/rat = 20000 ppm. Aucun effet connu. Aucun effet connu.
<b>INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES</b>	
Potentiel de réchauffement global GWP (R744=1) :	3
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone ODP (R11=1) :	0
Considérations sur la mise au rebut :	Se conformer au programme de récupération de gaz du fournisseur. Éviter l'émission directe dans l'atmosphère. Ne pas déverser dans des endroits où l'accumulation peut être dangereuse. Veiller à ce que les limites d'émission stipulées par les réglementations locales ou indiquées dans les permis ne soient pas dépassées.