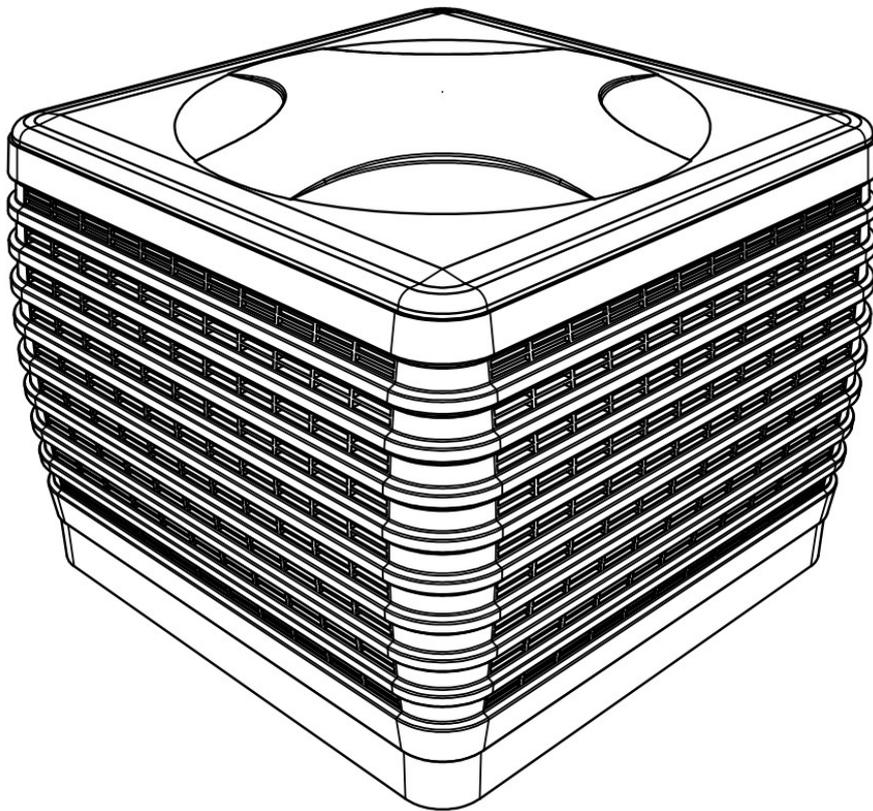




ROOF COOLER

REFROIDISSEUR PAR ÉVAPORATION



Guide d'installation

INDEX

INTRODUCTION	3
Qu'est-ce que le refroidissement adiabatique ?	3
Refroidissement adiabatique VS climatisation	3
Comment cela fonctionne-t-il ?	4
Concevoir un système de refroidissement	6
Évacuation de l'air vicié	7
INSTALLATION	8
Choix du modèle et de l'installation	9
Connexion électrique	9
Connexion hydraulique	9
Premier démarrage	10
DONNÉES TECHNIQUES	11
Description des pièces	13
Accessoires	14
MAINTENANCE	15

INTRODUCTION

Le présent manuel de l'installateur vise à donner toutes les informations nécessaires concernant les systèmes évaporatifs Teddington Roof Cooler : fonctionnement, montage, caractéristiques et entretien. Le service technique de Teddington est à votre disposition pour toute demande de renseignements complémentaires sur les systèmes de refroidissement adiabatique. Vous trouverez nos coordonnées à la fin de ce manuel.

Qu'est-ce que le refroidissement adiabatique ?

Le refroidissement adiabatique, également connu sous le nom de refroidissement par évaporation, exploite le principe physique de l'évaporation de l'eau.

Le terme "adiabatique" en physique indique la transformation des variables d'un système thermodynamique, telles que la température, le volume ou la pression, d'un état physique à un autre, sans échange de chaleur avec son environnement. Dans le cas des refroidisseurs adiabatiques, l'eau s'évapore en passant de l'état liquide à l'état gazeux en absorbant la chaleur de l'air, sans échange de chaleur avec l'environnement extérieur.

Ce phénomène est possible en raison de la capacité de l'air à absorber une certaine quantité d'humidité sous forme de vapeur d'eau, à des degrés variables selon son humidité relative : plus l'air est sec (faible humidité relative), plus la capacité d'absorption d'humidité pour atteindre le point de saturation (100% d'humidité relative) sera élevée ; au contraire, plus l'air est humide, plus sa capacité sera faible.

Dans un système de refroidissement adiabatique, l'eau imprègne les panneaux de cellulose, l'air passe à travers les panneaux, son niveau d'humidité augmente et sa température diminue, avant d'être libéré dans l'environnement pour se refroidir.

Refroidissement adiabatique VS climatisation

Choisir de refroidir de grands espaces avec un système adiabatique tel que le Roof Cooler, c'est exploiter un processus naturel basé sur l'évaporation de l'eau.

Ce système, connu depuis l'Antiquité, devient aujourd'hui plus efficace grâce à la technologie, et nous permet de refroidir de grands espaces, avec un impact zéro et plus de bénéfices pour la santé : il n'est pas nécessaire d'utiliser des fluides réfrigérants tels que le CFC ou d'autres gaz à effet de serre pour refroidir les espaces, et l'air est filtré par les panneaux de cellulose, donc ne contient pas de poussière.

Le refroidissement adiabatique permet de contrôler la climatisation de l'environnement à un faible coût : les dépenses pour le fonctionnement sont bien inférieures aux dépenses nécessaires pour le système de climatisation traditionnel.

Comment cela fonctionne-t-il ?

Le Roof Cooler doit être raccordé au réseau d'alimentation en eau (le réseau d'eau de ville).

Le niveau d'eau à l'intérieur du réservoir de collecte est régulé par une vanne de remplissage à flotteur. Le niveau de l'eau dans le réservoir de collecte assure le bon fonctionnement de la pompe de recirculation.

L'eau imprègne les panneaux de cellulose.

Le ventilateur force l'air (chaud et sec) à travers les panneaux humides, ce qui provoque l'évaporation de l'eau.

L'énergie nécessaire au processus d'évaporation fait baisser la température de l'air.

L'air traité est, par conséquent, plus frais et plus humide.

Il est important que les espaces où le Roof Cooler est installé aient un renouvellement d'air suffisant : portes et fenêtres ouvertes, ou systèmes de ventilation forcée.

Le Roof Cooler représente un choix écologique et économique.

Il se caractérise par une faible consommation d'énergie : peu d'électricité est nécessaire pour alimenter la pompe à eau, l'évacuation de l'eau et le ventilateur.

Le processus de refroidissement est tout à fait naturel.

Ses performances de refroidissement dépendent de l'humidité et de la température de l'air d'entrée.

Plus l'air d'admission est sec, plus sa performance de refroidissement sera élevée.

Le tableau suivant nous donne un exemple des performances de refroidissement d'un Roof Cooler. À titre d'exemple, avec une température extérieure de 35°C et un taux d'humidité de 45%, il est possible d'atteindre 26,5° et 88,3% d'humidité.

Esterna	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%
30°C	16.8°C 77.4%	17.8°C 79.6%	18.8°C 81.7%	19.7°C 83.6%	20.7°C 85.3%	21.5°C 86.9%	22.4°C 88.4%	23.2°C 89.8%	24.0°C 91.1%
35°C	20.0°C 76.6%	21.2°C 79.0%	22.3°C 82.1%	23.5°C 83.3%	24.6°C 85.1%	25.6°C 86.8%	26.5°C 88.3%	27.4°C 89.7%	29.3°C 91.1%
40°C	23.2°C 75.9%	24.7°C 78.5%	26.0°C 80.9%	27.3°C 83.0%	28.5°C 84.9%	29.6°C 86.6%	30.7°C 88.2%	31.7°C 89.6%	32.7°C 91.0%
45°C	26.5°C 75.7%	28.1°C 78.1%	29.7°C 80.5%	31.1°C 82.7%	32.4°C 84.7%	33.7°C 86.5%	34.9°C 88.1%	36.0°C 89.6%	37.1°C 91.0%
50°C	29.7°C 74.7%	31.6°C 77.7%	33.3°C 80.3%	34.9°C 82.5%	36.4°C 84.6%	36.4°C 86.4%	39.2°C 88.0%	40.4°C 89.5%	41.6°C 90.9%

Les meilleurs résultats peuvent être obtenus pendant les jours chauds et secs, mais il fonctionne bien aussi pendant les jours chauds normaux.

Pendant les journées chaudes, il faut tenir compte de la "chaleur perçue", c'est-à-dire la sensation que la température perçue est plus ou moins élevée selon l'humidité de l'air, comme le montrent les indices de chaleur Steadman ci-dessous.

Ce tableau montre que si le refroidisseur de toit peut maintenir la température autour de 27/28°C, la température perçue ne dépassera pas 30°C, sans qu'il y ait de sensation d'inconfort, même avec un taux d'humidité élevé.

INDICI DI CALORE DI STEDMAN

	41	43	45	48	51	54									
	39	39	41	43	46	49	52	55							
	37	36	38	39	41	43	46	49	51	55					
	35	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53			
41	31	31	32	33	34	35	36	38	40	41	44	46	48	51	54
39	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45
37	27	27	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37
35	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31
33	24	24	24	25	25	25	25	26	26	26	27	27	28	28	28
	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
	Humidité relative de l'air														

- Température perçue > 54°C - Conditions inacceptables, risque élevé de coup de chaleur
- Température perçue 40 - 54°C - Forte gêne, chaleur insupportable, possible coup de chaleur
- Température perçue 33 - 39°C - Faible confort, sensation de chaleur intense
- Température ressentie 27 - 32°C - Confort encore suffisant, sensation de chaleur supportable
- Température perçue < 27°C bon confort et pas d'inconfort

Concevoir un système de refroidissement

Pour planifier une installation, il est nécessaire de prendre en compte les caractéristiques de l'environnement dans lequel nous voulons installer le Roof Cooler. Les variables à prendre en compte sont les besoins de refroidissement et d'humidification, les activités exercées dans la zone, et si elles contribuent à augmenter la température, le rayonnement solaire, la taille des sorties d'air vicié.

COMMENT CALCULER LE NOMBRE DE MACHINES À INSTALLER ?

Tout d'abord, nous devons déterminer le volume (m^3) de l'espace à refroidir (**CV**).

Nous multiplions le volume par le nombre moyen de changements d'air (CA). Le nombre de changements d'air **AC** est une variable qui dépend de la destination de l'espace et des activités qui s'y déroulent. Veuillez considérer le tableau ci-dessous.

Activité	Changements d'air moyens v/h
Ambiance sans charges thermiques	10
Entrepôts et zones de stockage	15
Ateliers	18
Ambiances destinées au bétail	20
Zones productives produisant de la chaleur (presses, machines)	25

Le nombre obtenu est divisé par 15.000 m^3/h (débit d'air du Roof Cooler) et on obtient le nombre de machines nécessaires pour refroidir l'ambiance.

En bref :

$$\text{Nombre de machines à installer} = (\text{CV} * \text{AC}) / 15000$$

Évacuation de l'air vicié

Lors de la planification d'une installation de refroidisseur de toit, il est nécessaire de tenir compte du volume d'air vicié à évacuer afin d'assurer les meilleures performances et le maximum de confort, en évitant l'augmentation excessive de l'humidité relative.

Il est important de noter que 80% de l'air d'entrée doit être rejeté ; il est donc nécessaire de prendre en compte les portes, fenêtres, portails et lucarnes sur toute la surface du bâtiment, ainsi que les extracteurs pour la ventilation forcée.

Le volume de l'air libéré par le refroidisseur de toit est calculé comme suit :

Air d'admission (IA) = 13.500 * NR [m³/h]

Le volume d'air à évacuer est calculé comme suit :

Sortie d'air (AO) = IA*0,8 [m³/h].

Nous calculons ensuite l'air que nous pouvons faire circuler par nos ouvertures (veuves ouvertes, portes ouvertes, entrées d'air...) :

Air à extraire (AE) = Surface des ouvertures (OA)*1000 [m³/h]

On obtient ainsi la quantité d'air à extraire (déficit d'air - DA) :

Déficit en air (AD) = AO - AE - EF (débit d'air des extracteurs).

Si le DA est égal ou inférieur à 0, le nombre d'extracteurs est suffisant, si le DA est supérieur à 0, cela signifie qu'il faut plus de changement d'air, ce qui signifie plus d'extracteurs ou d'ouvertures.

INSTALLATION

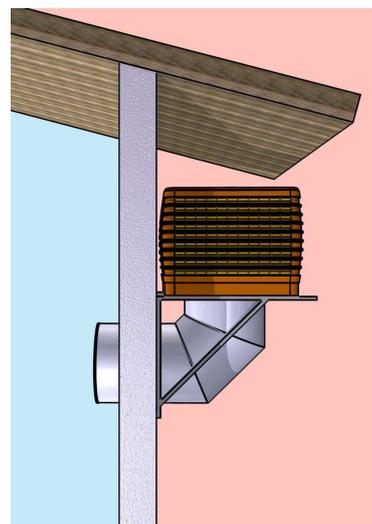
Le Roof Cooler est le refroidisseur destiné aux grands espaces, principalement les locaux industriels ou les bâtiments d'élevage.

Il est possible de choisir d'installer le refroidisseur de toit sur le toit ou sur une paroi latérale, selon les besoins.

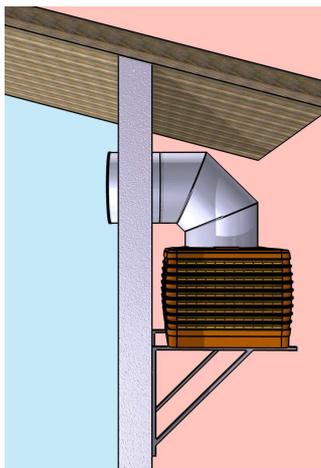
L'installation doit tenir compte de la dimension de l'ambiance trop froide, de la température interne (donnée par les conditions météorologiques, ainsi que par les activités exercées), de la présence de poussière ou d'animaux. L'installation doit également tenir compte d'un renouvellement d'air suffisant et constant.



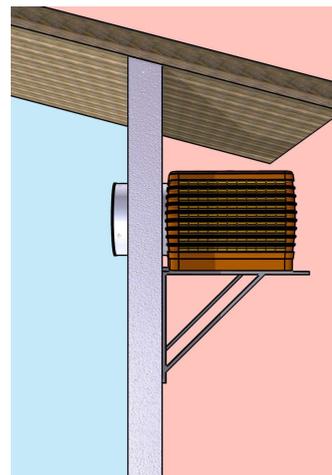
*Installation sur le toit,
Sortie d'air de fond*



*Installation sur le mur,
sortie d'air inférieure*

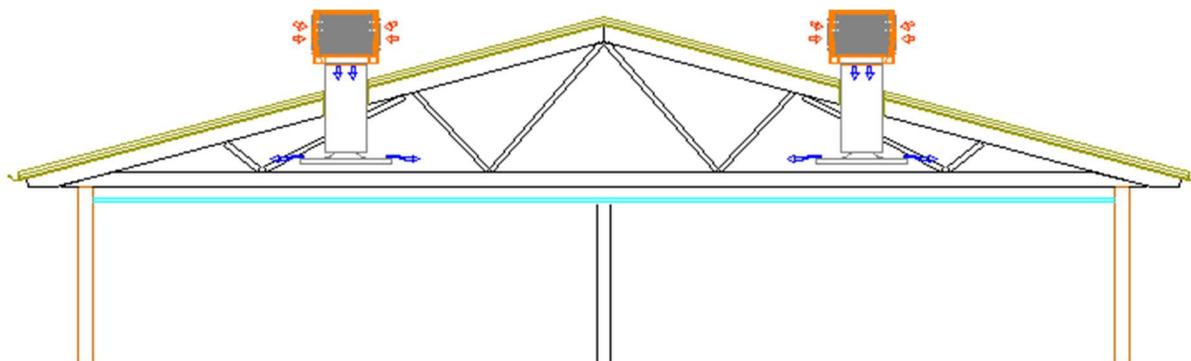


*Installation sur le mur
Sortie d'air supérieure*



*Installation sur le mur
Sortie d'air latérale*

Choix du modèle et de l'installation



Connexion électrique

Pour installer le refroidisseur de toit, veuillez vérifier que la tension électrique est adaptée aux composants de la machine, en fonction du modèle choisi.

Il est obligatoire que l'appareil soit connecté à une ligne de terre efficace.

L'installation nécessite l'utilisation d'un hygrostat ou d'un thermostat contrôlant la puissance de la machine.

Il est toujours possible d'utiliser un interrupteur marche/arrêt et d'actionner manuellement le démarrage et l'arrêt de la machine.

L'appareil est équipé de connecteurs mâles IP68, pour le raccordement à l'alimentation électrique du ventilateur, de la pompe et du drain

Connexion hydraulique

Le refroidisseur de toit fonctionne avec la pression normale du réseau d'alimentation en eau (2-4 bars).

Sur le côté se trouve le raccord fileté $\frac{1}{2}$ "M pour l'alimentation en eau, un raccord $\frac{3}{8}$ "M est destiné à l'évacuation.

Il est recommandé de chronométrer la vidange du réservoir pour éviter la stagnation de l'eau ou l'accumulation de sédiments qui peuvent affecter les performances de la machine.

L'évaporation de l'eau provoque une accumulation de sel sur les panneaux ; pour assurer le bon fonctionnement, un cycle de rinçage des panneaux est recommandé.

Conditions d'utilisation optimales : EAU

Il est conseillé d'utiliser une eau dont le pH est compris entre 6 et 8, mais jamais inférieur à 5 ou supérieur à 9, afin d'éviter les dommages chimiques sur les panneaux. Il est conseillé d'utiliser une eau dont le degré de dureté ne dépasse pas 250 ppm de CaCO₃. Pour éviter que le degré de salinité ne dépasse les limites acceptables, il est suggéré d'effectuer des cycles de purge (bleed-off) sur le circuit de recirculation de l'eau.

La machine consomme en moyenne 40 L/h d'eau.

ATTENTION !

N'alimentez pas la machine avec de l'eau chaude, utilisez de l'eau à température ambiante.

Premier démarrage

L'appareil est livré en mode "plug and play", il suffit de le brancher sur le courant électrique pour l'allumer. Avant le premier démarrage, ou un redémarrage après une période prolongée, veuillez suivre ces étapes :

- Vérifiez que toutes les connexions électriques et hydriques sont correctement raccordées.
- Assurez-vous que le robinet d'eau est ouvert et qu'il n'y a pas de fuites le long du circuit de charge.
- Vérifiez le niveau de l'eau dans le réservoir de collecte (la pompe ne doit jamais fonctionner sans eau).
- Allumez la machine.

DONNÉES TECHNIQUES

Le Roof Cooler est adapté pour refroidir de grandes installations, telles que des entrepôts industriels, des ateliers et des écuries.

Il existe trois types d'installation, tous disponibles avec ou sans ventilateur.

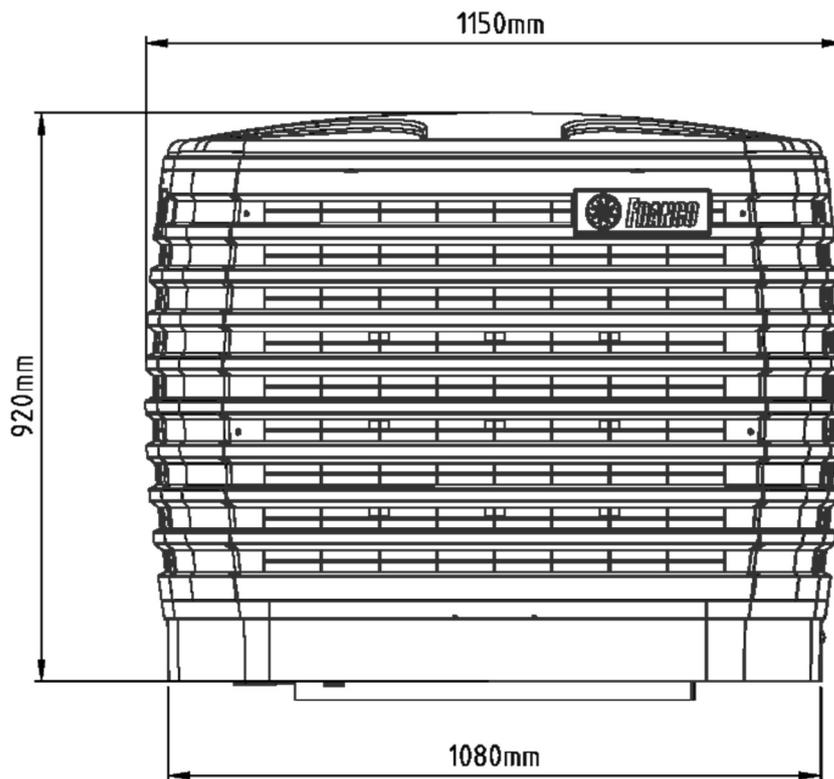
Il est également possible de choisir entre des ventilateurs monophasés ou triphasés.

La pompe et le drain sont tous deux monophasés 230V 50Hz.

Codes des refroidisseurs de toit

	Sortie d'air de fond	Sortie d'air supérieure	Sortie d'air latérale
Ventilateur monophasé	2903005	2903012	2903024
Ventilateur triphasé	2903001	2903013	2903022
Ventilateur triphasé*	2903000	2903010	2903020

**Version non réglable*



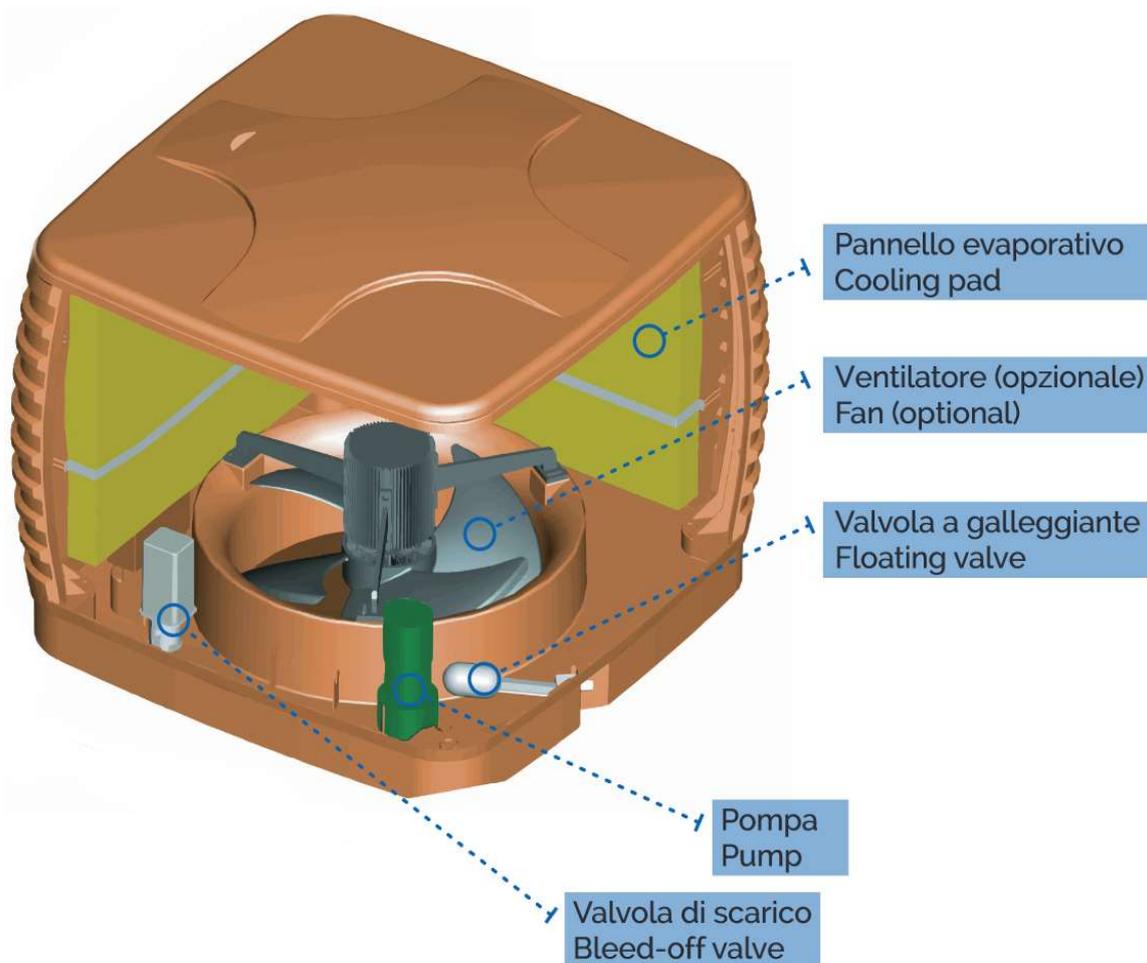
Code	Triphasé réglable		Monophasé	Ttriphasé Non-réglable
	2903001	2903013	2903005	2903000
	2903013	2903022	2903012	2903010
			2903022	2903020
Débit d'air maximum	m ³ /h	15.000	15.000	15.000
Poids (sans eau)	l/h	40	40	40
Capacité du réservoir	kg	80	80	80
Sortie de flux d'air	l	45	45	45
Perte ou pression	mm	carré : 660x660 - rond : Ø610		
VENTILATEUR				
Alimentation électrique		400V 50Hz	230V 50 Hz	400V 50Hz
Puissance	W	1500	1550	1500
Consommation de courant	A	3,4	7,0	3,4
POMPE				
Alimentation électrique		230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz
Puissance	W	30	30	30
Consommation de courant	A	0,15	0,15	0,15
VIDANGE				
Alimentation électrique		230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz
Puissance	W	20	20	20
Consommation de courant	A	0,1	0,1	0,1

Description des pièces

Le Roof Cooler est constitué d'un corps central carré auquel il est possible de raccorder un conduit pour canaliser le flux d'air. Le corps principal est en matière plastique légère et robuste, à l'intérieur il y a des panneaux d'évaporation en cellulose et les outils pour réguler le cycle de l'eau : la pompe de recirculation, la vanne de remplissage avec flotteur, le système de vidange.

L'appareil est équipé de connecteurs mâles IP68, pour le branchement à l'alimentation électrique du ventilateur, de la pompe et de la vidange.

Des connecteurs femelles sont fournis afin de simplifier et d'accélérer les opérations d'installation et de maintenance.



L'installation doit prévoir la présence d'un humidistat ou d'un thermostat contrôlant la puissance de la machine. Il est toujours possible d'utiliser un interrupteur marche/arrêt et d'actionner manuellement le démarrage et l'arrêt de la machine.

Accessoires

FILTRES MESH

Pour éviter toute obstruction dans la cavité des panneaux, il est conseillé d'utiliser des filtres pour empêcher les feuilles, les insectes, la poussière de pénétrer dans la machine.

Les filtres peuvent être facilement extraits de leurs sièges dédiés à l'extérieur des supports des vitres du Roof Cooler, pour être nettoyés et lavés.

Chaque panneau est équipé de 2 filtres, donc un total de 8 filtres pour la version à sortie d'air inférieure et supérieure, ou un total de 6 filtres pour le modèle à sortie d'air latérale.



COUVERTURE D'HIVER

Il est nécessaire de protéger la machine contre les mauvaises conditions météorologiques pendant la saison hivernale.

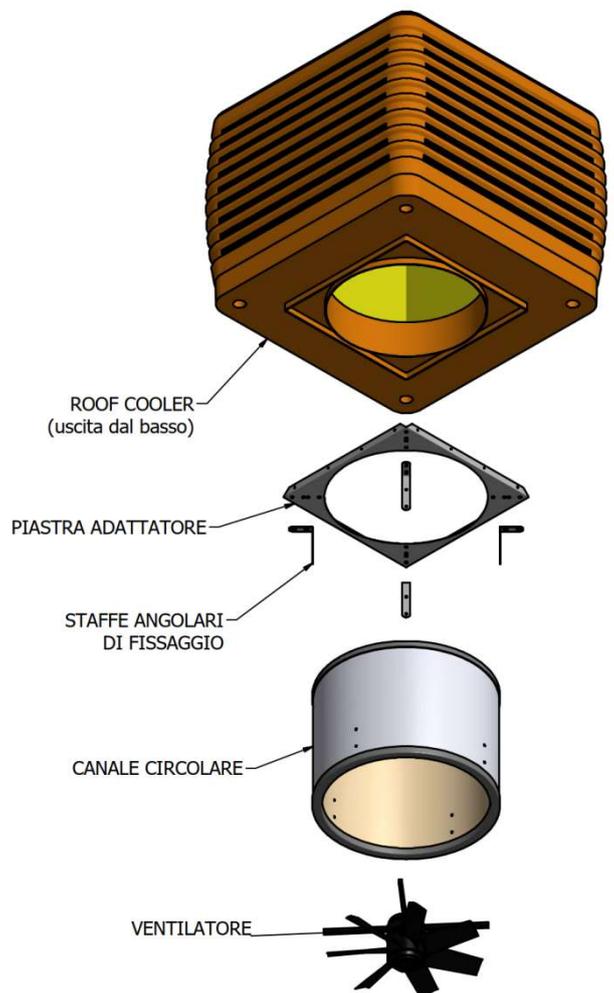
Il améliore la longévité et les performances des panneaux.

CONDUITS D'AIR

Des conduits d'air circulaires de 0,5 m et 1 m sont disponibles (diamètre intérieur 645 mm, entièrement en polyuréthane), ils peuvent être reliés entre eux pour atteindre la longueur souhaitée.

Pour faciliter l'installation, une plaque d'adaptation et un support d'angle en acier inoxydable sont disponibles pour relier le conduit et la machine.

Un coude en polyuréthane à 90° est également disponible pour mieux répondre aux besoins de chaque installation (voir quelques photos d'applications à la fin de ce manuel).



MAINTENANCE

Le Roof Cooler nécessite peu d'entretien : un nettoyage régulier et l'entretien des pièces hydrauliques suffisent à le maintenir efficace et à réduire les pannes.

Périodes d'arrêt

Il est conseillé de le faire pendant les périodes d'arrêt des machines (comme en hiver) :

- Videz complètement le réservoir ;
- Débranchez l'énergie électrique et hydraulique ;
- Protégez l'appareil avec le couvercle (voir accessoires) ;
- Démontez la pompe et le dispositif de vidange et stockez-les dans un endroit sec et abrité, si nécessaire.

Nettoyage des panneaux

Vérifiez périodiquement la quantité d'eau qui imprègne les panneaux pour vous assurer qu'ils sont uniformément mouillés ; prévoyez des cycles de rinçage qui déchargent immédiatement l'eau utilisée (en gardant le drain ouvert) et des cycles de séchage pour éviter la formation de moisissures et d'algues.

Pour éviter la formation d'**ALGAE**, le panneau doit sécher rapidement ; il est suggéré d'arrêter les pompes de recirculation avant d'arrêter le ventilateur, et de mettre en marche le ventilateur avant de faire fonctionner les pompes de recirculation.

Pendant la saison de travail, un cycle de séchage effectué une fois par jour suffit.

Gardez les panneaux propres pour éviter la formation de dépôts calcaires ou l'accumulation de saletés, qui pourraient entraîner de mauvaises performances de refroidissement.

N'utilisez pas de solvants.

Les **ENCRUSTATIONS** sont principalement causées par la formation de carbonate de calcium et nous suggérons ce qui suit afin de les prévenir :

- Nettoyer fréquemment le réservoir d'eau
- Effectuer des cycles fréquents de vidange de l'eau (voir purge)

Nettoyage des réservoirs

Nettoyez périodiquement le réservoir d'eau.

Nettoyez l'intérieur du réservoir avec un chiffon ou une éponge, en frottant doucement sur les parois. N'utilisez pas de solvants.

Il est nécessaire de vérifier périodiquement le fonctionnement et la propreté de la pompe et du flotteur.

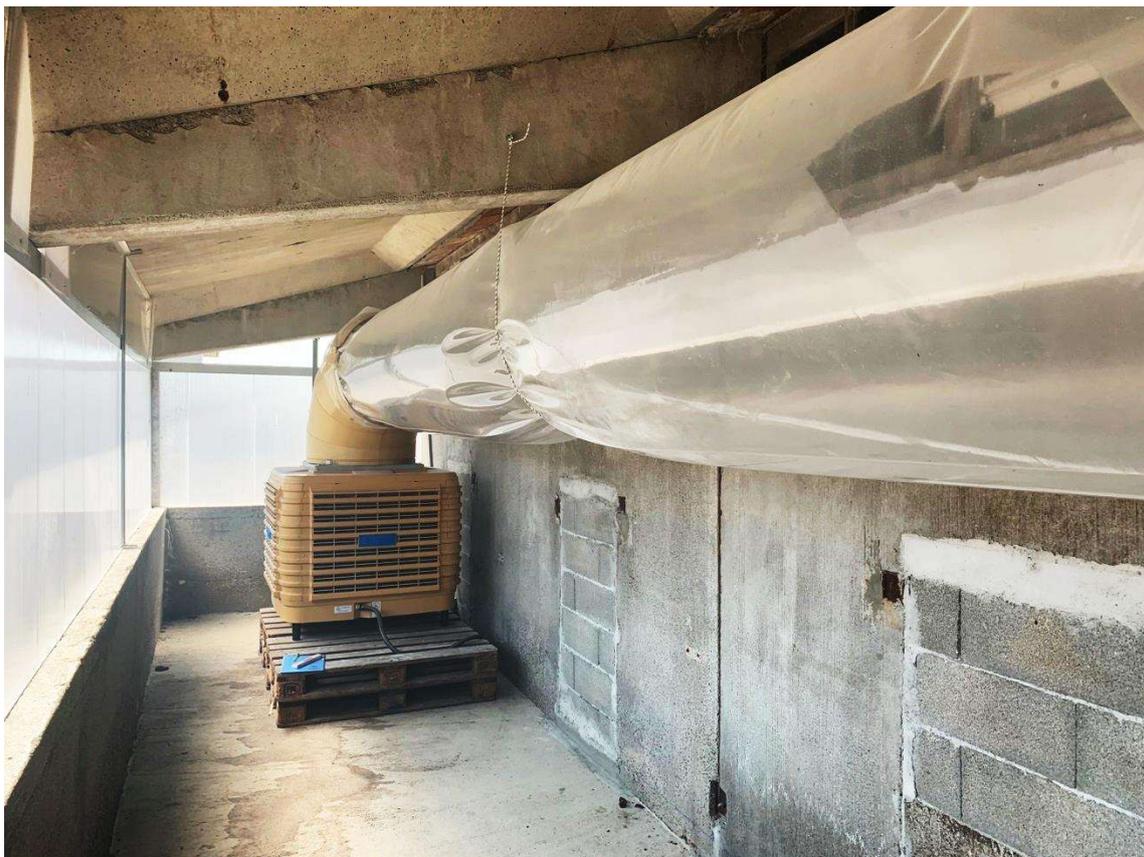
Tous les 3-4 mois, nettoyez les parties internes de la pompe avec de l'eau chaude.

Se purger

Pour l'entretien des dispositifs hydrauliques et pour assurer leur performance, il est nécessaire de prévoir une vidange temporisée du réservoir.

Il est recommandé d'activer le système de drainage pendant 10-15 secondes toutes les demi-heures pendant les périodes de travail.





TEDDINGTON France
7, avenue Philippe
Lebon *
92396 VILLENEUVE LA GARENNE
FRANCE
Tel : 0033 (0) 141.47.71.71
humidification@teddington.fr
www.teddington.fr

Pour toute assistance ou demande de renseignements, veuillez nous contacter à l'adresse suivante
humidification@teddington.fr