

VENTILATION

Ventilateurs centrifuges, ventilateurs axiaux, tourelles d'extraction, refroidisseurs par évaporation.

Pourquoi ventiler les environnements..... page 2

La ventilation forcée et la ventilation dans les environnements industriels.

Typologies de ventilateurs..... page 3

Ventilateurs centrifuges et axiaux.

MTV Ventilateurs axiaux à paroi..... page 4

La série MTV se compose de ventilateurs axiaux idéaux lorsqu'il a la nécessité de débits d'air très élevés. Le ventilateur, de dessin exclusif, est autonettoyant et permet d'obtenir des prestations très élevées.

VDL - VDV - VDV/LEX - VDO Ventilateurs axiaux..... page 5

Ventilateurs hélicoïdaux à paroi, avec convoyeur profilé en tôle d'acier estampé, verni avec poudre époxyde.

TE Tourelles d'extraction..... page 7

Les tourelles de la série TE sont projetées pour l'extraction de l'air dans les environnements industriels. La gamme est produite avec le but d'unifier les structures d'ancrage à plusieurs corps ventilant et elle permet de satisfaire des exigences d'installation avec plusieurs typologies de couverture.

MT Refroidisseurs par évaporation..... page 10

MT sont des unités pour l'humidification et le refroidissement de l'air pour le contrôle de l'humidité et de la température dans des endroits fermés. Ils sont particulièrement indiqués pour serres et élevages.

DT - TR Ventilateurs centrifuges..... page 13

Ventilateurs centrifuges en mesure de couvrir une large palette de débits et hauteurs d'élévation. La production de série prévoit différents modèles avec accouplement direct ou transmission.

Pourquoi ventiler les environnements

LA VENTILATION FORCÉE

Le but de la ventilation forcée est celui d'assurer la nécessaire qualité de l'air dans les environnements, en enlevant les substances nuisibles qui s'y produisent et en remplaçant l'air expulsé par d'analogues quantités d'air externe. En outre, elle est souvent utilisée lorsqu'on veut obtenir un rafraîchissement en été, surtout dans les bâtiments industriels, où on ne prévoit généralement pas d'installations de climatisation.

La ventilation forcée assure le correct rechange de l'air dans les habitations résidentielles, dans les locaux commerciaux et dans les établissements industriels.

Les installations de ventilation forcée utilisent des unités de ventilation, individuelles ou centralisées, un système de canaux et une série de bouches d'aspiration ou grilles de prélèvement et expulsion.

LA VENTILATION DANS LES ENVIRONNEMENTS INDUSTRIELS

La ventilation à l'intérieur des bâtiments industriels se réalise par:

- **des tourelles**, placées le plus souvent sur la couverture du bâtiment;
- **ventilateurs hélicoïdaux**, placés sur les fenêtres de l'établissement.

In général, pour ce type d'applications on peut prévoir de tris à quinze rechanges d'air par heure, selon les caractéristiques des travaux. L'air expulsé est réintégré de façon naturelle par les ouvertures, les grilles ou par un recyclage forcé à travers d'autres ventilateurs.

Tourelle d'extraction



Ventilateur hélicoïdal

NOMBRE DE RECHANGES HORAIRES NÉCESSAIRES PAR TYPE D'ATELIER

Atelier	Rechanges horaires
Elevages bovins-porcins	10
Elevages avicoles	8
Halls d'hôtel - salles - couloirs	4
Garages	8
Bains - douches	6
Bains galvaniques	25
Banques	6
Cafés - bars - restaurants	10
Charpenteries - soudures	12
Centrales thermiques	60
Eglises	15
Cinémas - théâtres	15
Fabriques de colorants	15
Tanneries	18
Séchage des peaux	35
Fabrique de gommes	12
Fabrique de pâtes alimentaires	6
Fabrique de produits chimiques	15
Menuiseries	6
Filatures - tissages	5
Fonderies	25
Forges	25
Blanchisseries à vapeur	30
Locaux de fours électriques	30
Locaux de fours industriels	20
Magasins de marchandises périssables	15
Magasins de marchandises non périssables	5
Manufactures de tabac	12
Moulins	20
Magasins divers	5
Hôpitaux	6
Salles de gymnastique	20
Boulangeries	15
Piscines	25
Salles de bal	20
Salles de jeu	10
Salles d'attente	10
Ecoles	6
Usines métallurgiques	5
Supermarchés	5
Teintureries	30
Imprimeries	20
Toilettes	30
Bureaux techniques	15

VENTILATEURS

Les ventilateurs plus utilisés pour le mouvement de l'air sont de deux types: centrifuges et axiaux, en fonction de la direction de l'air à travers la turbine.

Du point de vue des performances, le ventilateur centrifuge s'utilise lorsque des débits moyens sont requis avec des valeurs de pression élevée, pendant que l'axial s'utilise avec des hauts débits et des basses valeurs de pression.



VENTILATEURS CENTRIFUGES

Les ventilateurs centrifuges sont surtout utilisés pour les installations centralisées, même où le transport du matériel est nécessaire.

Différentes variétés d'aubes permettent de couvrir d'amples demandes de débits, hauteurs d'élévation et typologie des polluants à transporter. Les ventilateurs centrifuges plus largement utilisés sont ceux avec les aubes courbées vers l'avant, caractérisés par une construction plus compacte et légère. Pour des qualités requises de débit et de pression plus élevées on peut préférer les modèles avec des aubes arquées vers l'arrière, qui offrent une majeure efficacité.

Pour l'aspiration des copeaux ou des matériaux de toute façon lourds on utilise des ventilateurs à aubes ouvertes.

VENTILATEURS AXIAUX

Les ventilateurs axiaux se subdivisent en deux types:

- **hélicoïdaux**, pour le fonctionnement bouche libre (un exemple est donné par les typiques modèles à paroi ou à fenêtre);
- **carénés**, pour le fonctionnement dans des installations centralisées.

L'emploi typique du ventilateur hélicoïdal est l'installation à paroi ou à fenêtre, pour réaliser la ventilation d'un atelier; la turbine est normalement couplée directement au moteur. Les débits d'air peuvent varier de peu de centaines de mètres cubes jusqu'à plusieurs milliers. La pression statique maximum, en général, ne dépasse pas les 10-15 mm H₂O.

Les ventilateurs axiaux carénés développent des pressions statiques et des rendements sensiblement supérieurs aux précédents.

On peut obtenir des valeurs de pression jusqu'à 100 mm H₂O avec des débits d'air de plusieurs milliers de mètres cubes.

L'accouplement du moteur peut être direct (dans ce cas le moteur est en direct contact avec le flux d'air) ou transmission (le moteur est monté à l'extérieur du tube et il est couplé à la turbine au moyen de ceintures et poulies).



MTV Ventilateurs axiaux à paroi

DESCRIPTION

La série MTV se compose de ventilateurs axiaux idéaux pour des débits d'air très élevés.

Le ventilateur, de dessin exclusif, est autonettoyant et permet d'obtenir des prestations très élevées. La caisse et le convoyeur d'air (Venturi) sont en robuste tôle d'acier zinguée tandis que le ventilateur est disponible en acier inox, acier zingué et acier zingué pré-verni.

Le ventilateur, à six aubes, est équilibré statiquement et dynamiquement afin de minimiser les vibrations et le bruit.

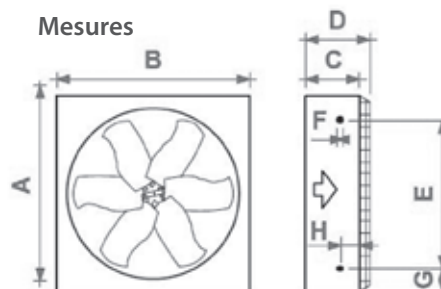
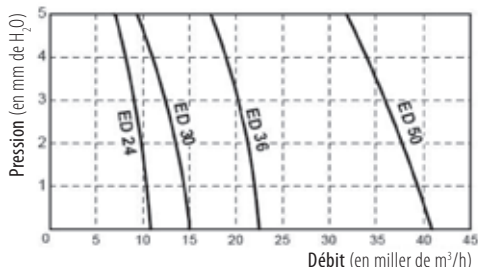
L'accouplement avec le moteur peut être direct ou transmission, selon le modèle.

EMPLOIS ET APPLICATIONS

Renouvellement d'air pour: ateliers industriels, serres, écuries, magasins, blanchisseries, garages, gymnases, etc.



Diaphragme pression/débit



DONNÉES TECHNIQUES

Modèle	Exécution	Tension	kW / Hp	rpm	Débit max à		Ø turbine	Dimensions (mm)								Poids (Kg)
					0 mm H ₂ O (m ³ /h)	dB(A)		A	B	C	D	E	F	G	H	
ED 24 RR/T	Réseau/Réseau	Triphasé	0,37 / 0,5	900	10600	71	600	745	745	510	590	475	M 8	135	300	44
EM 30 RR/T	Réseau/Réseau	Triphasé	0,55 / 0,75	640	14500	72	760	950	950	450	530	475	M 8	240	295	56
EM 36 RR/T	Réseau/Réseau	Triphasé	0,75 / 1	510	20000	74	915	1090	1090	450	530	600	M 8	245	305	65
EM 50 RR/T	Réseau/Réseau	Triphasé	1,1 / 1,5	430	41000	76	1270	1380	1380	355	425	1315	M 8	30	330	68
ED 24 RS/T	Réseau/Clapet	Triphasé	0,37 / 0,5	900	10600	71	600	745	745	510	590	475	M 8	135	300	44
EM 30 RS/T	Réseau/Clapet	Triphasé	0,55 / 0,75	640	14500	72	760	950	950	450	530	475	M 8	240	295	56
EM 36 RS/T	Réseau/Clapet	Triphasé	0,75 / 1	510	20000	74	915	1090	1090	450	530	600	M 8	245	305	65
EM 50 RS/T	Réseau/Clapet	Triphasé	1,1 / 1,5	430	41000	76	1270	1380	1380	355	425	1315	M 8	30	330	68
ED 24 RR/M	Réseau/Réseau	Monophasé	0,37 / 0,5	900	10600	71	600	745	745	510	590	475	M 8	135	300	44
EM 30 RR/M	Réseau/Réseau	Monophasé	0,55 / 0,75	640	14500	72	760	950	950	450	530	475	M 8	240	295	56
EM 36 RR/M	Réseau/Réseau	Monophasé	0,75 / 1	510	20000	74	915	1090	1090	450	530	600	M 8	245	305	65
EM 50 RR/M	Réseau/Réseau	Monophasé	1,1 / 1,5	430	41000	76	1270	1380	1380	355	425	1315	M 8	30	330	68
ED 24 RS/M	Réseau/Clapet	Monophasé	0,37 / 0,5	900	10600	71	600	745	745	510	590	475	M 8	135	300	44
EM 30 RS/M	Réseau/Clapet	Monophasé	0,55 / 0,75	640	14500	72	760	950	950	450	530	475	M 8	240	295	56
EM 36 RS/M	Réseau/Clapet	Monophasé	0,75 / 1	510	20000	74	915	1090	1090	450	530	600	M 8	245	305	65
EM 50 RS/M	Réseau/Clapet	Monophasé	1,1 / 1,5	430	41000	76	1270	1380	1380	355	425	1315	M 8	30	330	68

CARACTÉRISTIQUES

Ventilateurs hélicoïdaux avec accouplement direct ou transmission
Bas nombre de tours et silence élevé
Construction encadrement en tôle zinguée
Turbine en tôle zinguée (en option INOX)
Ouverture mécanique et automatique du clapet
Haut rendement et hauts débits de travail
Construction robuste et légère

EXÉCUTIONS

RR: Réseau Réseau
RS: Réseau clapet
Monophasé 220 V
Triphasé 380 V

EN OPTION

Code	Description
R24	Filet de protection supplémentaire pour ED24
R30	Filet de protection supplémentaire pour EM30
R36	Filet de protection supplémentaire pour EM36
R50	Filet de protection supplémentaire pour EM50
R/EM	Régulateur de vitesse

DESCRIPTION

Ventilateurs hélicoïdaux à paroi, avec convoyeur profilé en toile d'acier estampé, vernis avec poudre époxyde.

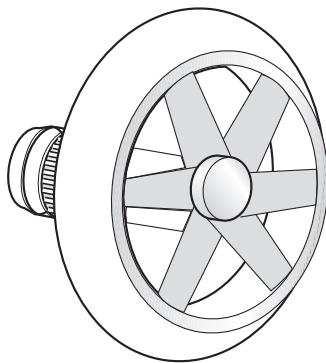
Noyau moulé sous pression en alliage léger.

Ventilateur avec aubes en:

- **MOPLEN** pour les diamètres de 350 à 500 mm;
- **NYLON VERRE** pour les diamètres de 600 à 900 mm.

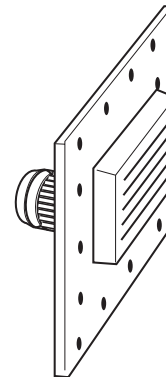


VDL



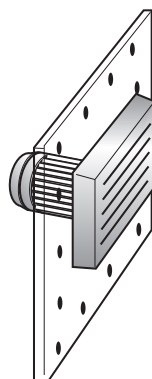
Code: VDL/**
Seul ventilateur

VDV



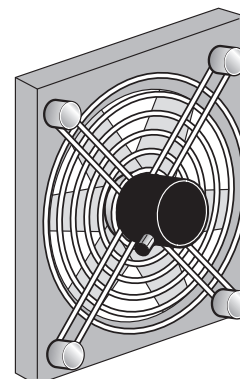
Code: VDV/**
Complet de clapet à gravité et support en tôle zinguée pour le montage sur encadrement de verres.
Dimensions sur demande

VDV/LEX



Code: VDV/**X
Complet de clapet à gravité et support en lexan pour le montage sur encadrement de verres.
Dimensions sur demande

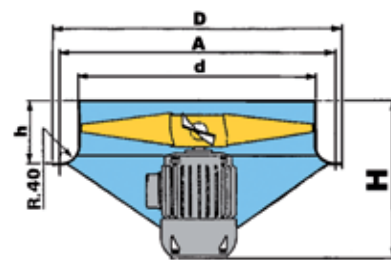
VDQ



Code: VDQ/**
Complets de structure de support en fibre de verre et filet de protection

DONNÉES TECHNIQUES

Modèle	Ø Ventilateur (mm)	Phase tension	Hp	rpm	Débit max (m³/h)	Courant (Amp)	dB(A)
VDL 350 T - VDV 350 T VDV 350 TX - VDQ 350 T	350	3~	0,25	1400	3800	0,5	61
VDL 400 T - VDV 400 T VDV 400 TX - VDQ 400 T	400	3~	0,25	1400	4500	0,59	65
VDL 500 T - VDV 500 T VDV 500 TX - VDQ 500 T	500	3~	0,33	1400	8000	1,1	70
VDL 600 T - VDV 600 T VDV 600 TX - VDQ 600 T	600	3~	1	1400	10000	2,2	77
VDL 600 T9 - VDV 600 T9 VDV 600/9 TX - VDQ 600 T9	600	3~	0,5	950	8600	1,2	68
VDL 700 T - VDV 700 T VDV 700 TX - VDQ 700 T	700	3~	1,5	950	16000	3	75
VDL 800 T - VDV 800 T VDV 800 TX - VDQ 800 T	800	3~	2	950	22000	3,8	80
VDL 900 T - VDV 900 T VDV 900 TX - VDQ 900 T	900	3~	3	950	25000	5,2	82
VDL 350 M - VDV 350 M VDV 350 MX - VDQ 350 M	500	1~	0,25	1400	3700	0,5	62
VDL 400 M - VDV 400 M VDV 400 MX - VDQ 400 M	400	1~	0,25	1400	4400	0,59	65
VDL 500 M - VDV 500 M VDV 500 MX - VDQ 500 M	500	1~	0,33	1400	7900	1,1	70
VDL 600 M - VDV 600 M VDV 600 MX - VDQ 600 M	600	1~	1	1400	9800	2,2	77
VDL 600 M9 - VDV 600 M9 VDV 600/9 MX - VDQ600 M9	600	1~	0,5	900	8500	2,2	77

DIMENSIONS (seulement pour les modèles VDL)


H (mm)	h (mm)	D (mm)	d (mm)	A (mm)	Poids (Kg)
250	125	465	363	430	8
250	125	507	413	480	10
320	135	617	513	590	15
500	135	617	513	590	17
500	135	720	613	680	15
470	170	816	714	780	28
520	170	915	814	880	42
560	170	1015	914	980	55
250	125	465	363	430	9
250	125	507	413	480	10
320	135	617	513	590	15
500	135	617	513	590	17
500	135	617	513	590	17

EN OPTION

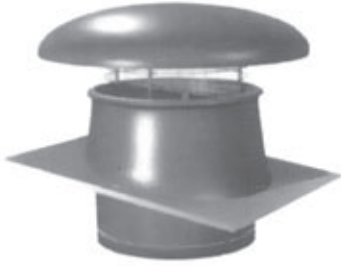
Code	Description
R/5	Régulateur de vitesse 5 Ampères pour moteurs monophasés
R/10	Régulateur de vitesse 10 Ampères pour moteurs monophasés

RECHANGES

Code	Description
350/R	Filet de protection conique Ø 350
400/R	Filet de protection conique Ø 400
500/R	Filet de protection conique Ø 500
600/R	Filet de protection conique Ø 600
700/R	Filet de protection conique Ø 700
800/R	Filet de protection conique Ø 800
900/R	Filet de protection conique Ø 900
350/S	Clapet à gravité en PVC 350 x 350
400/S	Clapet à gravité en PVC 400 x 400
500/S	Clapet à gravité en PVC 500 x 500
600/S	Clapet à gravité en PVC 600 x 600
700/S	Clapet à gravité en PVC 700 x 700
350V	Turbine complète en polypropylène Ø 350

Code	Description
400V	Turbine complète en polypropylène Ø 400
500V	Turbine complète en polypropylène Ø 500
600V	Turbine complète en polypropylène Ø 600
700V	Turbine complète en polypropylène Ø 700
800V	Turbine complète en polypropylène Ø 800
900V	Turbine complète en polypropylène Ø 900
350VP	Aube polypropylène pour turbine Ø 350
400VP	Aube polypropylène pour turbine Ø 400
500VP	Aube polypropylène pour turbine Ø 500
600VP	Aube polypropylène pour turbine Ø 600
700VP	Aube polypropylène pour turbine Ø 700
800VP	Aube polypropylène pour turbine Ø 800
900VP	Aube polypropylène pour turbine Ø 900

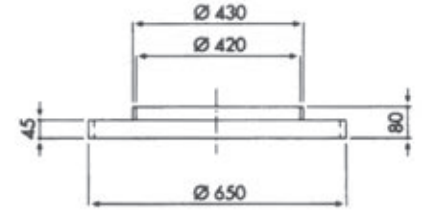
ACCESSOIRES, CLAPETS, RÉDUCTIONS



Gouttière plate
avec bord pour tuiles.
(de Ø 100 à Ø 700)



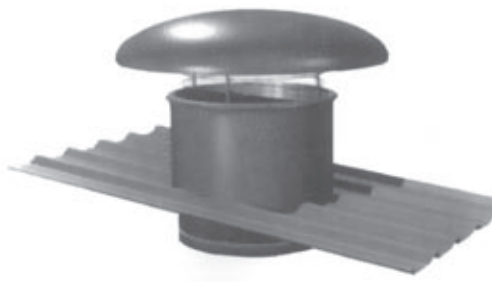
Couvertures en fibrociment
pour hangars industriels,
ateliers, céramiques, etc.
Aspirante, pas 146/177.
(de Ø 400 à Ø 700)



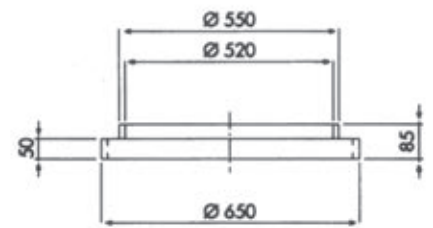
Réduction VTR 600/400



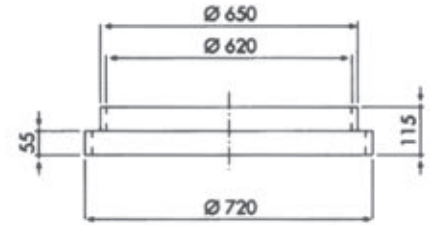
Gouttière avec double pente,
pas 177, inclinaison 28,6%.
(de Ø 400 à Ø 600)



Gouttière pour hangars
avec couverture en tôle ondulée
type EGB401/DS.
(de Ø 400 à Ø 600)



Réduction VTR 600/500



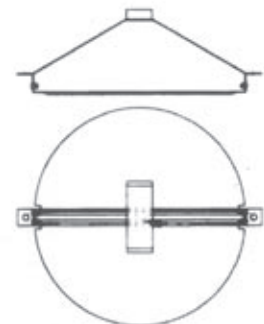
Réduction VTR 700/600



Gouttière avec double pente,
inclinaison 28,6%.
(de Ø 400 à Ø 600)

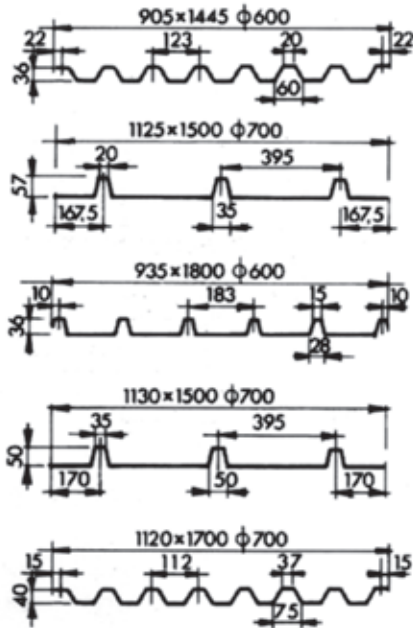


Couvertures en fibrociment
pour hangars avec arcade parabolique.
Flèche mm. 25, pas 146/177.
(de Ø 400 à Ø 600)

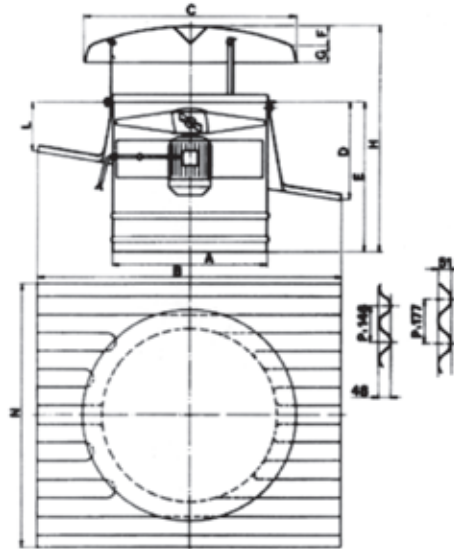


Clapet de fermeture à gravité.
(de Ø 400 à Ø 500, jusqu'à 1400 tours)
(de Ø 600 à Ø 700 seulement
pour tours 700/900)

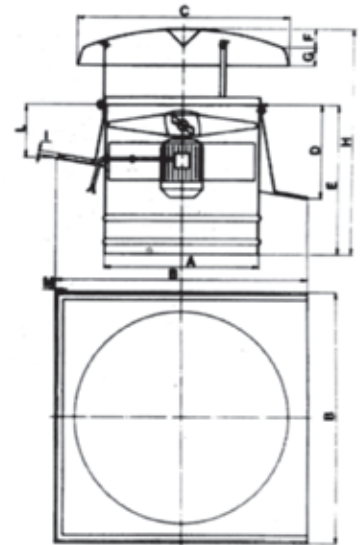
DONNÉES TECHNIQUES






Ondulée



Pas 146/177



Plate

	Modello	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	P	Ø ventilateur (mm)
 Gouttière couverture en eternit, pas 146/177	TE 4/025/T (M)	Ø 415	1500 1200 1500	840	330	570	75	70	900	-	235	-	820	146 146/177 177	400
	TE 5/05/T (M)	Ø 515	1500 1224 1500	840	440 355	570	75	70	900	-	285 200	-	1050 920	146 146/177 177	500
	TE 6/1/T (M) TE 6/05/T 9 TE 6/0306/T 79 TE 6/1/T 9 TE 6/15 M	Ø 615	1500 1224 1500	985	355	570	140	90	1000	-	200	-	1050	146 146/177 177	600
	TE 7/2/T 9 TE 7/075/T 9	Ø 715	1500	1090	355	570	75	45	1000	-	200	-	1100	146 177	700
	TE 4/025/T (M)	Ø 415	800	840	330	570	75	70	900	20	245	10	-	-	400
 Gouttière plate avec bord pour tuiles et terrasses	TE 5/05/T (M)	Ø 515	1000	840	330	570	75	70	900	20	230	10	-	-	500
	TE 6/1/T (M) TE 6/05/T 9 TE 6/0306/T 79 TE 6/1/T 9 TE 6/15 M	Ø 615	1000	985	330	570	140	90	1000	20	230	10	-	-	600
	TE 7/2/T 9 TE 7/075/T 9	Ø 715	1270 x 1240	1090	335	570	75	45	1000	20	230	10	-	-	700
	TE 4/025/T	Ø 415	1400	840	440	570	75	70	900	-	290	-	895	75	400
 Gouttière couverture en plaques de tôle, pas 75	TE 5/05/T	Ø 515	1400	840	340	570	75	70	900	-	190	-	895	75	500

LE RAFRAÎCHISSEMENT

Depuis l'antiquité l'homme a utilisé le système basé sur l'évaporation de l'eau pour se défendre des climats chauds.

Nous pouvons simplifier le concept en expliquant que l'abaissement des températures de l'air peut se produire naturellement puisque, en faisant passer une masse d'air à travers une barrière d'eau, celle-ci, pour évaporer, a besoin d'énergie ou bien de chaleur, qui est soustraite à l'air, qui donc se refroidit.

Actuellement ce système est l'une des rares alternatives au conditionnement traditionnel qui résulte être de difficile application dans la plupart des grands milieux à cause des consommations d'énergie ainsi que des coûts d'entretien et d'exercice.

Le développement de cette technique a permis son application sur une grande échelle avec des excellents résultats. Les unités de rafraîchissement MT sont indiquées pour des typologies différentes d'emploi, avec plusieurs potentialités.

LES RAFRAÎCHISSEURS

Les humidificateurs sont des unités pour l'humidification et le rafraîchissement de l'air pour le contrôle de l'humidité et de la température dans des lieux fermés.

Ils sont particulièrement indiqués dans les serres et les élevages.

Il est toujours conseillé de faire assembler les humidificateurs par une personne compétente et qui soit à connaissance des caractéristiques climatiques et des méthodes culturales de la zone.

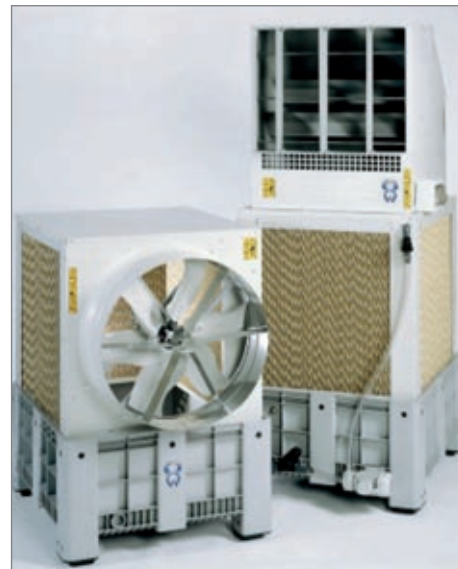
Le modèle MT30 s'installe de règle sur un tunnel, un multi-tunnel, sur un élément de tête et la direction de l'air est dirigée longitudinalement au moyen d'une gaine plastique percée ou bien simplement d'une bouche libre. Pour en augmenter le pouvoir rafraîchissant on conseille l'installation externe de l'humidificateur.

Le mod. MT30 peut également être placé à l'intérieur du local dans la position la plus appropriée, avec une bouche de refoulement non canalisée. Dans ce cas il est obligatoire d'appliquer à la tubulure un grillage contre les accidents avec les dimensions des mailles aux termes de la loi.

Le modèle MT30C est placé à l'intérieur de la pièce et il distribue l'air par la tubulure directionnelle pas canalisée. Une sortie optionnelle cylindrique est aussi possible (Ø 600 mm) pour l'application d'une gaine de canalisation.

SECTEURS D'EMPLOI

- Structures industrielles
- Laboratoires artisanaux
- Show rooms et expositions
- Industries manufacturières
- Magasins
- Salles de gymnastique
- Eglises
- Tensostructures
- Industries matières plastiques
- Imprimeries et papeteries



Température interne (°C)

en fonction de l'humidité relative et la température extérieure (°C)

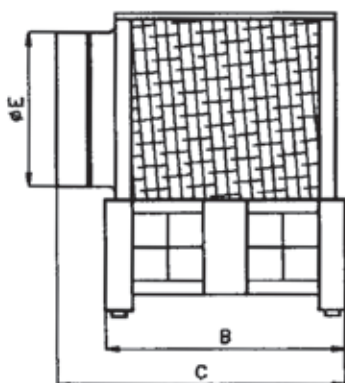
		Humidité relative extérieure				
		15%	30%	40%	50%	60%
température extérieure (°C)	30	18	20	22	24	24
	35	21	24	26	28	30
	40	25	28	31	33	34

VENTILATION MT Refroidisseurs par évaporation

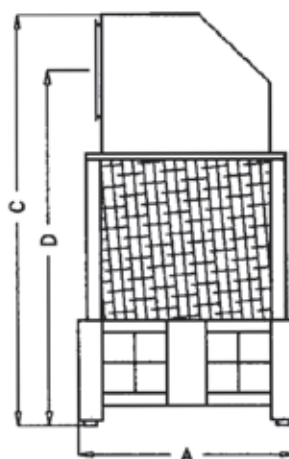
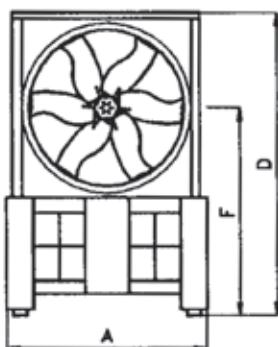
catalogue technique 2007
VN - 11



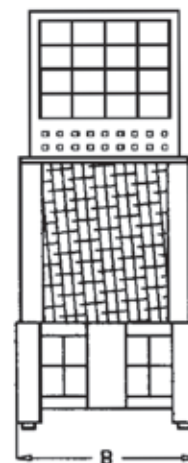
DONNÉES TECHNIQUES



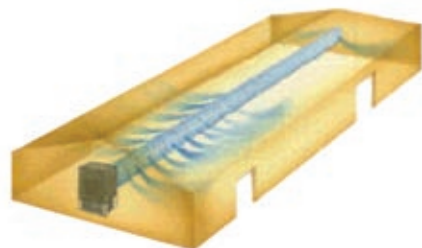
Modèle MT 30



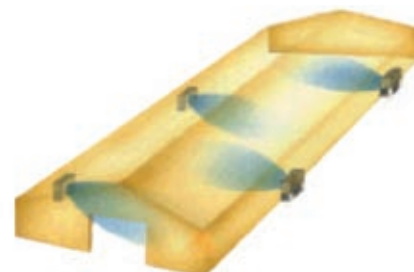
Modèle MT 30 C



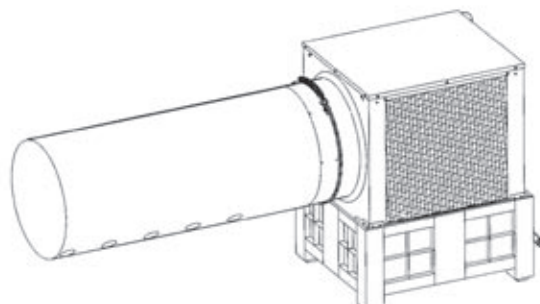
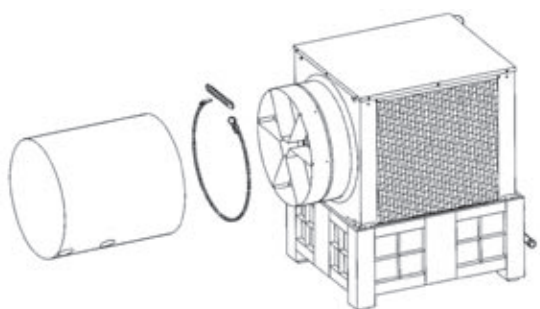
Modèle	Débit max (m ³ /h)	V	Hz	Amp.	Type	kW/Hp	Rpm	Nombre pôles	Ø ventilateur	A	B	C	D	Ø E	F
MT 30	16000	220-380	50	3,5	3~	1,1/1,5	900	6	780	1000	1200	1470	1510	780	1030
MT 30 C	16000	220-380	50	3,5	3~	1,1/1,5	900	6	780	1200	1000	2500	2150	-	-



Diffusion longitudinale



Diffusion transversale



Le rafraîchisseur peut également être utilisé avec une gaine percée pour la distribution de l'air humidifié.

La gaine doit suivre une parfaite ligne droite, puisque chaque courbe, même la plus petite, produirait un pli qu'avec le temps et les sollicitations provoqueraient une fente.

Elle doit être construite sans étranglements sur la sortie, avec les trous de nombre et diamètre appropriés, pour éviter que la fatigue du moteur du ventilateur puisse causer une perte de débit considérable.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Dans les périodes chaudes le souci principal, sur lequel on base le dimensionnement de la ventilation, c'est d'éliminer la chaleur sensible produite afin d'éviter une excessive augmentation de la température.

Le volume de ventilation d'été résulte de la formule: $V_e (m^3/h) = Q_s / (0,31 \times \Delta t)$ (où $Q_s =$ chaleur sensible produite (Kcal/h); $0,31 =$ chaleur spécifique de l'air (Kcal/m³); $\Delta t =$ augmentation de température en °C par rapport à l'extérieur, que j'accepte à l'intérieur).

Les valeurs dépendent non seulement de la chaleur sensible, comme on voit, mais encore plus du Δt admis; cette valeur est normalement fixée sur 3-4 °C pour éviter des débits excessivement élevés.

Dans un simple procès de variation de la température, l'enthalpie échangée par le système par variations unitaires de température est donnée par la capacité thermique à pression constante.

La définition formelle de l'enthalpie est: $H = U + PV$ (où U représente l'énergie interne des systèmes; p est la pression; V est le volume).

Puisque soit U , soit p et V dépendent uniquement de l'état des systèmes, H aussi dépend uniquement de l'état; étant U et V des grandeurs extensives, l'enthalpie est une grandeur extensive aussi; on a donc, pour un corps homogène: $H = P \cdot h$ (étant P le poids du corps et h l'enthalpie spécifique).

Dans un système fermé il y a deux façons pour varier l'énergie interne: en accomplissant un travail sur lui (ou en faisant en sorte qu'il accomplisse un travail sur l'atelier), ou bien en lui fournissant de la chaleur (ou en lui soustrayant de la chaleur). Les deux façons sont parfaitement équivalentes, dans le sens que le travail et la chaleur sont deux formes d'énergie qui ne peuvent pas être distinguées par les systèmes. **Mollier** a réussi à faire figurer dans le même diagramme non seulement la température, mais aussi d'autres grandeurs comme, par exemple, la pression partielle p_{H_2O} ou l'humidité relative j .

Les différentes grandeurs thermodynamiques ne doivent pas toujours être recalculées depuis le début, mais elles peuvent être lues directement du diagramme $h(x)$. Sur le diagramme est présenté aussi un exemple par le quel on peut mieux comprendre la praticité de cette représentation. Dans l'application pratique du principe de la thermodynamique que nous venons d'énoncer, nous aurons l'effet de rafraîchissement produit par notre système.

A - Représente les caractéristiques de l'air à l'extérieur du système

En appliquant le rafraîchissement à évaporation, nous aurons un abaissement de la température, qui sera calculé selon l'enthalpie constante, car le "système" ne consomme pas d'énergie pour le refroidissement de l'air.

B - Indique les caractéristiques de l'air immédiatement après le traitement avec "rafraîchisseur à évaporation"

Evidemment cet air, en entrant dans l'atelier, subira un échauffement provoqué par la présence des gens et des machines en marche; cette variation peut être supposée en C en considérant les 3 °C ajoutés comme l'échauffement moyen accepté dans des milieux ventilés artificiellement en été.

Les consommations d'eau nécessaires pour obtenir les niveaux de rafraîchissement proposés (efficacité 75%) sont listées dans le tableau suivant (consommations exprimées en litres par 16000 m³/h, pendant 8 heures de fonctionnement).

Température de l'air	Humidité relative de l'air			
	30%	40%	50%	60%
26 °C	460,8	345,6	144	86,4
28 °C	576	403,2	259,2	144
30 °C	547,2	432	288	144
32 °C	576	403,2	316,8	86,4

Selon ce qui est exposé plus haut on peut déterminer le coût opérationnel du système, naturellement en tenant compte aussi des puissances électriques installées sur les différents modèles de la machine.

DÉFINITIONS

Température du bulbe sec:

température relevée par un normal thermomètre.

Température du bulbe humide (ou de saturation adiabatique):

température relevée par un thermomètre auquel on a appliqué sur le bulbe une gaze imbibée d'eau distillée et tenue sous une ventilation constante (plus de 3 m/s). On assiste à la vaporisation de l'eau de la gaze, cela comporte une diminution de l'énergie interne et donc de température de la phase liquide sur la gaze.

Humidité relative:

c'est le rapport, généralement exprimé en pourcentage, entre la pression partielle de la vapeur et la pression de la vapeur saturée, évaluées à la même température. Elle peut varier entre un minimum de 0% (absence de vapeur d'eau) et un maximum de 100% (air saturé).

Psychromètre:

instrument doté de deux thermomètres (bulbe sec et bulbe humide) qui permet de déterminer l'humidité relative.

Enthalpie:

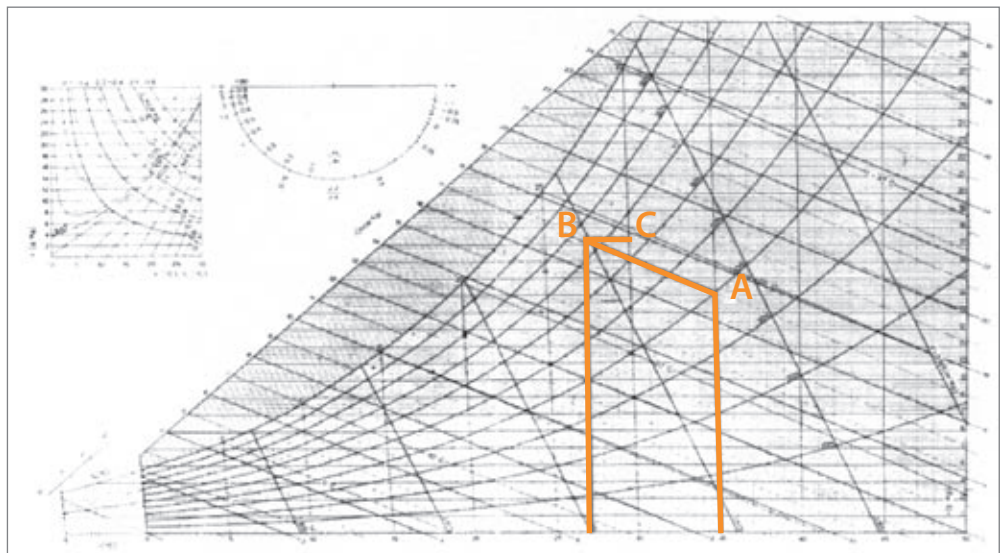
l'enthalpie de l'air humide est une fonction d'état qui représente, en thermodynamique, son contenu énergétique. On peut la traduire comme somme de deux éléments: air sec et vapeur d'eau; elle équivaut donc à la somme de chaleur sensible et chaleur latente.

Chaleur sensible:

c'est la chaleur que nous percevons normalement, mesurable par un normal thermomètre.

Chaleur latente:

c'est la quantité de chaleur nécessaire pour changer l'état d'un corps sans modifier sa température. Cette chaleur n'est pas perçue par l'homme.



DEFINITION

Comme définition de ventilateur on peut considérer celle prescrite par l'ancienne réglementation UNI: "un ventilateur est une machine opérationnelle rotative qui transmet au fluide qui le traverse une énergie déterminée sous forme d'augmentation de pression, pour la quelle le rapport entre la pression totale au refoulement et la pression totale à l'aspiration ne dépasse pas la valeur de 1,2".

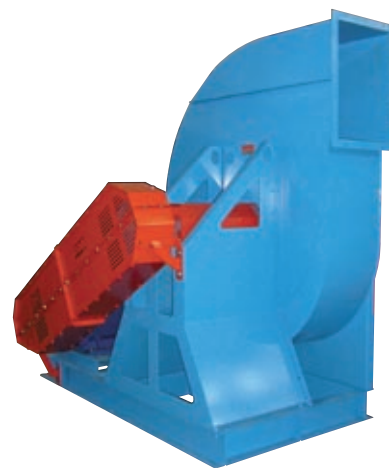
DESCRIPTION

Grâce à sa grande expérience mûrie dans le domaine du mouvement de l'air, GGE a développé, avec succès, la division ventilateurs offrant un produit qui répond, d'une façon avancée, aux applications multiples auxquelles il est destiné.

GGE réalise des ventilateurs centrifuges capables de couvrir une vaste gamme de débits et de hauteurs d'élévation. La production standard prévoit les modèles avec accouplement direct ou transmission.

Sur demande nous produisons des ventilateurs spéciaux, des ventilateurs en acier inox, des ventilateurs en matériaux plastiques ou revêtus en matériaux plastiques.

En même temps nous pouvons fournir des accessoires comme les régulateurs de débit (DAPO), clapets à papillon, inverseurs, moteurs, contre-bridés).



Ventilateur avec accouplement transmission

Quelques valeurs de vitesse de l'air à tenir dans les conduits, en fonction du matériel à transporter

Type de matériel	Vitesse	Type de matériel	Vitesse
Poussières de céréales	18÷20 m/sec	Fumées de fonderie et fumées de soudure	15÷18 m/sec
Poussières de peinture	18÷20 m/sec	Poussières d'ébavurage, polissage, etc.	20÷25 m/sec
Copeaux de bois et sciure	22÷27 m/sec	Fumées de solvants de dégraissage	12÷18 m/sec
Poudre sèche de produits chimiques	18÷20 m/sec	Copeaux et poussières métalliques	25÷38 m/sec
Poussières de charbon	20÷25 m/sec	Poudre de caoutchouc	18÷20 m/sec
Poussières de matières plastiques	20÷23 m/sec	Poussières toxiques de tout genre	15÷25 m/sec

DT - TR Ventilateurs centrifuges



SÉRIE D

Directs (DTD) - Transmission (TRD)

Accouplement direct et transmission.
Basse pression.

Turbine à aubes courbées vers l'avant.
Secteur d'emploi: air pur ou légèrement poussiéreux.



Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H₂O)	kW	T max (°C)
DTD 	180÷20000	13÷225	0,12÷18,5	80÷150*
TRD 	1600÷96000	33÷180	0,75÷45	90÷350*

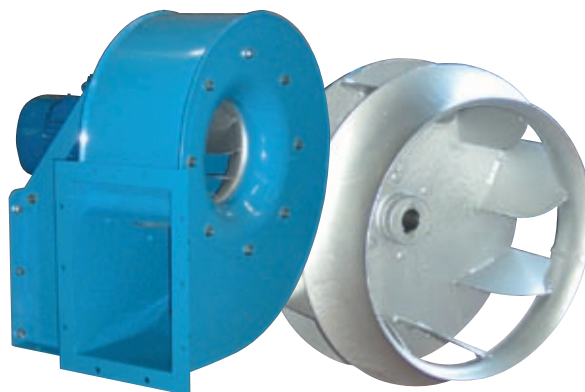
* Avec ventilateur de refroidissement



SÉRIE E

Directs (DTE) - Transmission (TRE)

Accouplement direct et transmission.
Basse pression.

Turbine à aubes renversées à haut rendement.
Secteur d'emploi: air pur ou légèrement poussiéreux.



Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H₂O)	kW	T max (°C)
DTE 	1320÷96000	10÷390	0,25÷75	80÷150*
TRE 	2400÷216000	27÷430	0,75÷200	90÷350*

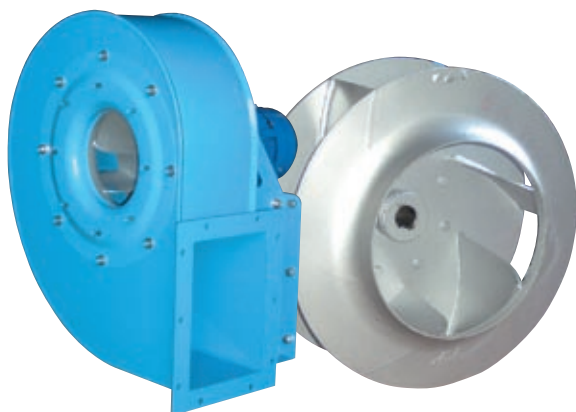
* Avec ventilateur de refroidissement



SÉRIE M

Directs (DTM) - Transmission (TRM)

Accouplement direct et transmission.
Moyenne et basse pression.

Turbine à aubes renversées à haut rendement.
Secteur d'emploi: air très poussiéreux avec matériel sous forme granuleuse.



Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H₂O)	kW	T max (°C)
DTM 	378÷37800	42÷530	0,18÷45	80÷150*
TRM 	1600÷96000	44÷500	1,1÷132	90÷350*

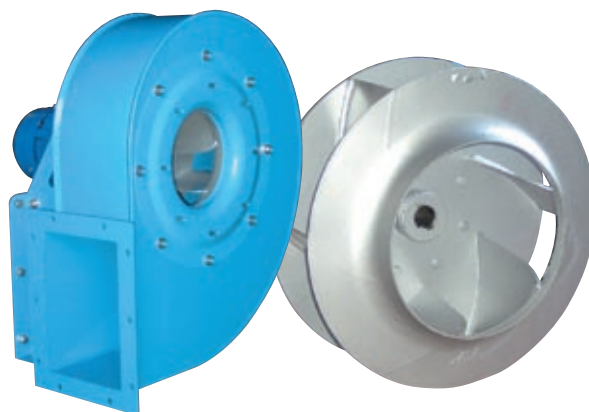
* Avec ventilateur de refroidissement



SÉRIE O

Directs (DTO) - Transmission (TRO)

Accouplement direct et transmission.
Moyenne et basse pression.

Turbine à aubes renversées à haut rendement.
Secteur d'emploi: air très poussiéreux avec matériel sous forme granuleuse.



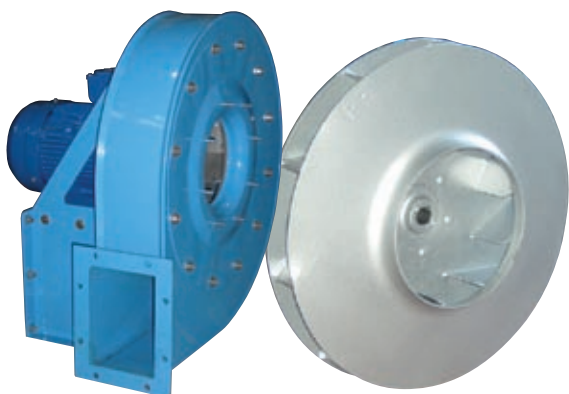
Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H₂O)	kW	T max (°C)
DTO 	378÷37800	64÷670	0,37÷45	80÷150*
TRO 	1200÷170000	100÷900	1,5÷250	90÷350*

* Avec ventilateur de refroidissement

SÉRIE H-V

Directs (DTH-V) - Transmission (TRV)

Accouplement direct et transmission.
Moyenne et basse pression.
Turbine à aubes renversées à haut rendement et bruit réduit.
Secteur d'emploi: air très poussiéreux
avec matériel sous forme légèrement granuleuse.



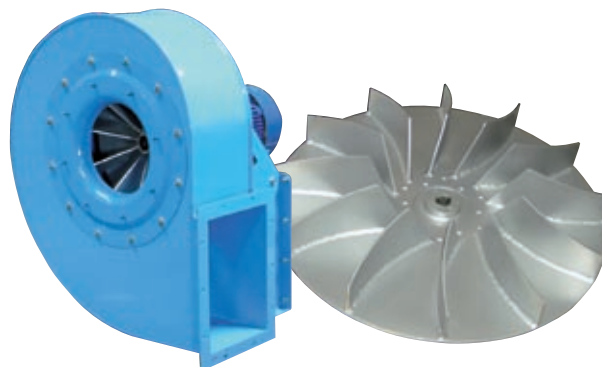
Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H ₂ O)	kW	T max (°C)
DTH-V	378÷54000	74÷570	0,75÷55	80÷150*
TRV	2300÷132000	90÷850	3÷160	90÷350*

* Avec ventilateur de refroidissement

SÉRIE S-T

Directs (DTS-T) - Transmission (TRS)

Accouplement direct et transmission.
Moyenne et basse pression.
Turbine à aubes ouvertes.
Secteur d'emploi: air très poussiéreux et transport matériel.



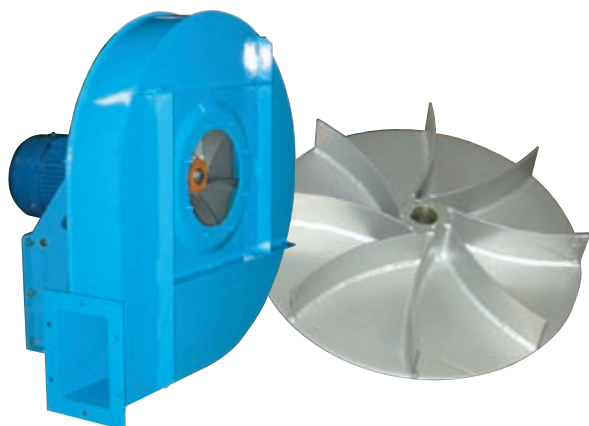
Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H ₂ O)	kW	T max (°C)
DTS-T	480÷18900	71÷372	0,37÷22	80÷150*
TRS	1200÷132000	50÷450	1,5÷200	90÷350*

* Avec ventilateur de refroidissement

SÉRIE Q-R-X

Directs (DTQ-R-X) - Transmission (TRQ-R)

Accouplement direct et transmission.
Moyenne et haute pression.
Turbine à aubes ouvertes.
Secteur d'emploi: air très poussiéreux et transport matériel,
transport de déchets (possibilité de ventilateur avec déchire-papier).



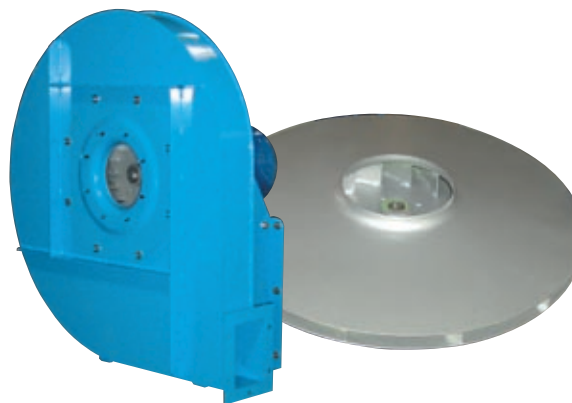
Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H ₂ O)	kW	T max (°C)
DTQ-R-X	180÷54000	160÷1310	2,2÷110	80÷150*
TRQ-R	180÷24000	200÷1250	0,75÷55	90÷350*

* Avec ventilateur de refroidissement

SÉRIE I-J

Directs (DTI-J) - Transmission (TRI-J)

Accouplement direct et transmission.
Moyenne et haute pression.
Turbine à aubes renversées à haut rendement et bruit réduit.
Secteur d'emploi: air poussiéreux.



Type	Débit max (m³/h)	ΔP max (mm H ₂ O)	kW	T max (°C)
DTI-J	120÷54000	110÷2800	0,37÷250	80÷150*
TRI-J	900÷185000	180÷2600	2,2÷250	90÷350*

* Avec ventilateur de refroidissement

DT - TR Ventilateurs centrifuges

CHOIX DU VENTILATEUR

Pour la correcte détermination du ventilateur, le poids spécifique P_s (kg/m^3) du fluide est le point de départ.

Pour déterminer le P_s faut connaître en particulier:

- la température d'exercice
- la pression barométrique ou l'altitude de l'installation.

Les prestations du ventilateurs se réfèrent à un poids spécifique "standard" du fluide: $P_s = 1,226 \text{ kg}/\text{m}^3$.

Le "standard" s'entend évalué aux conditions suivantes:

- pression barométrique: $P_b = 101325 \text{ Pa}$
(= 1,01325 bars = 760 mmHg à 0 mètres sur le niveau de la mer);
- fluide air sec $t = 15 \text{ °C}$ avec 0% d'humidité;
- ventilateur fonctionnant avec la bouche aspirante libre et avec une tubulure à la conduite d'aspiration selon les normes UNI.

Dans le cas où le ventilateur fonctionnerait avec des fluides à des températures différentes ou à des altitudes majeures par rapport à 0 mètres sur le niveau de la mer, on devra corriger les valeurs afin de déterminer le juste ventilateur capable de fonctionner à ces conditions.

A titre d'exemple considérons de devoir installer un ventilateur ayant les mêmes prestations en deux conditions différentes.

Prestations requises:

Débit: 15000 m^3/h

Pression totale: 100 mm H_2O

Conditions:

A) Installation au niveau de la mer, donc à la pression barométrique 760 mm Hg, fluide air à 20 °C.

B) Installation en altitude (H = 2000 mètres sur le niveau de la mer) donc à la pression barométrique $P_b = 598 \text{ mm Hg}$ (voir tableau), fluide air à 125 °C.

Dans la condition A) on doit rechercher un ventilateur avec les valeurs égales à celles des prestations requises.

Dans la condition B) il faut avant tout déterminer le P_s correspondant aux valeurs de température et altitude d'exercice .

Par la formule:

$$P_s = 1,293 \left(\frac{273}{273+t} \right) \frac{P_b}{760} \quad P_s = 1,293 \left(\frac{273}{273+125} \right) \frac{598}{760}$$

où t et P_b sont respectivement la température et la pression barométriques d'exercice,

on obtient un $P_s = 0,697 \text{ kg}/\text{m}^3$.

A ce point par la formule:

$$P_{t_2} = P_{t_1} \frac{P_{s_2}}{P_{s_1}} \quad P_{t_2} = 100 \frac{1,226}{0,697}$$

nous sommes en mesure de déterminer la valeur de pression, dans les conditions standard, qui est nécessaire pour garantir les caractéristiques requises dans les conditions ambiantes spécifiées.

Il en résulte que $P_{t_2} = 176 \text{ mm H}_2\text{O}$

Conclusions: afin d'obtenir un flux d'air de 15000 m^3/h avec 70 mm H_2O de pression (aux conditions d'exercice) il est nécessaire de choisir un ventilateur qui est en mesure de fournir à des conditions standard 15000 m^3/h avec 176 mm H_2O de pression.

Condition	Débit max (m^3/h)	Poids spécifique P_s (kg/m^3)	Pt demandé (mm H_2O)	P_s choix sur catalogue (mm H_2O)
A	15000	1,226	100	100
B	15000	0,697	100	176

Altitude (m slm)	0	200	400	600	1000	1500	2000	2500	3000	4000
Pression barométrique (mm Hg)	760	742	724	707	674	634	598	560	530	470