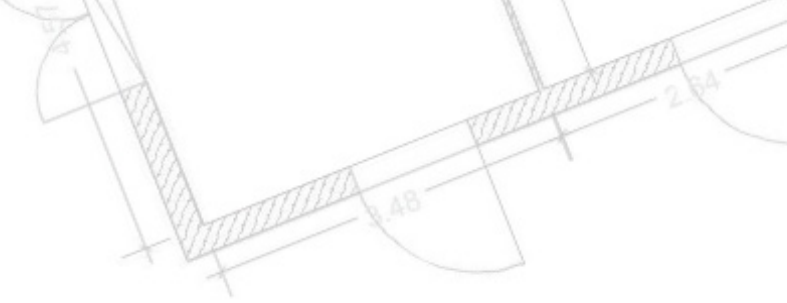




Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

Le diffuseur à multi-sections de soufflage hélicoïdal sont conçus pour l'alimentation en air dans les systèmes de ventilation ou de climatisation nécessitant des taux de renouvellement d'air élevés.

- Ils permettent d'atteindre des charges de refroidissement élevées grâce à leur grande capacité d'induction.
- Ils offrent une couverture aérienne étendue avec un espacement minimal entre les diffuseurs.
- Ils assurent une circulation d'air symétrique et faible dans la zone occupée, tout en garantissant des taux de renouvellement d'air élevés.

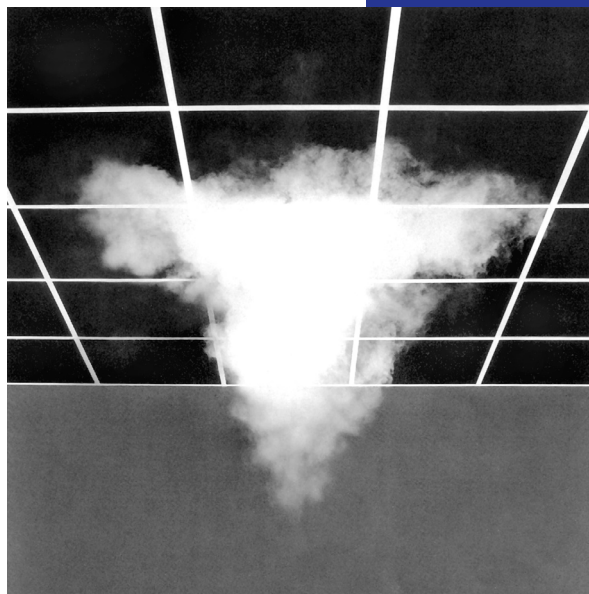
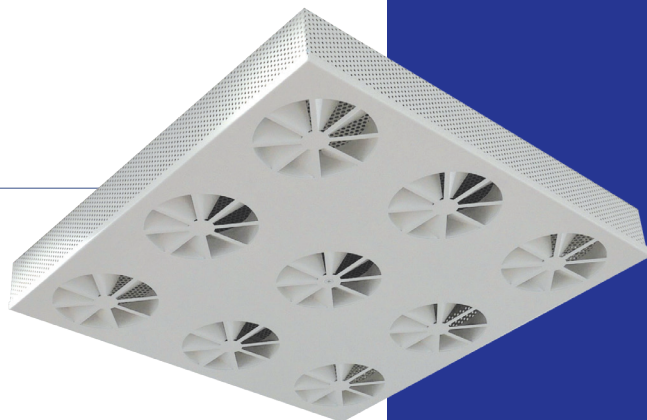
Plage de débit d'air : 33–180 l.s⁻¹ (120–650 m³.h⁻¹)

Hauteur de montage : 3,0–4,0 m

Différence de température entre l'air soufflé et l'air ambiant : +8 K en refroidissement – 8 K en chauffage

Fonctionnement :

Chaque orifice de diffusion, insuffle le débit sous forme de jets hélicoïdaux individuels créant chacun une forte induction et se transforment, ensuite à l'extérieur du diffuseur, en mouvements d'air horizontaux plafonniers. À l'intérieur, ces jets hélicoïdaux, d'allure horizontale, se heurtent et se retrouvent projetés verticalement en produisant également une induction élevée. La forme du jet peut être modifiée par la mise en place d'accessoires de réglage sur le col de certains orifices.



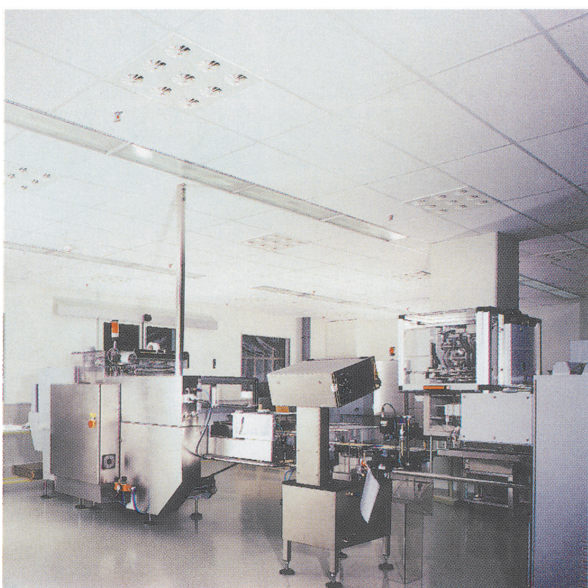
Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

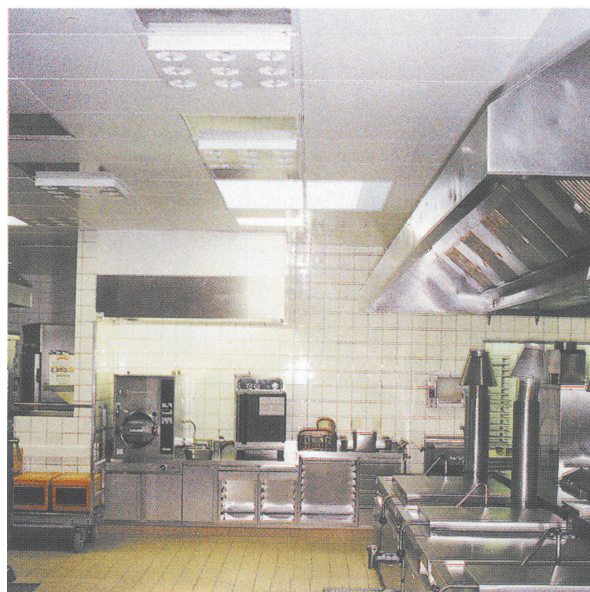
Diffuseur à multi-sections de soufflage hélicoïdal de type DFA

Applications

- Salles blanches
- Laboratoires
- Cuisines
- Zones de production



Salle blanche : zone de conditionnement chez Pfizer, à Fribourg



Cuisine : centre pour personnes âgées, Ratzeburg



Salle blanche : laboratoire de Pfizer, Fribourg



Imprimeurs : B + L Rollenoffset, Lübeck

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

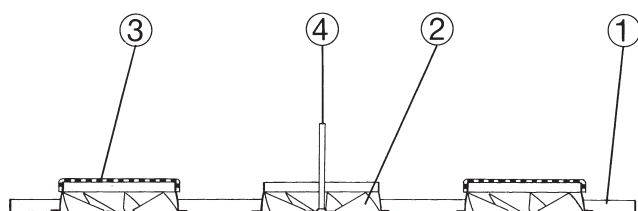
CONCEPTION ET DIMENSIONS

Le diffuseur est constitué d'une partie frontale plane en acier (1), à l'intérieur de laquelle sont incorporées, selon la taille, 4 ou 9 sections à jets hélicoïdaux fixes de DN 125 (2).

La forme du jet d'air, notamment sa pénétration verticale, peut être modifiée par la mise en place d'une tôle perforée sur le col de certains orifices de diffusion (3).

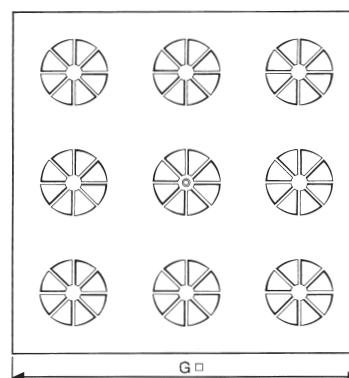
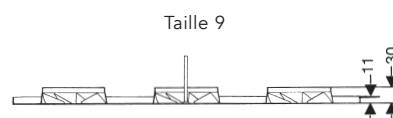
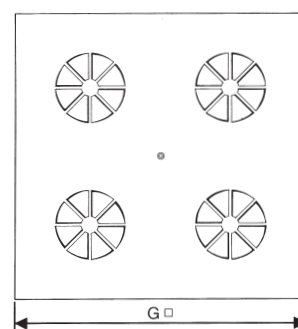
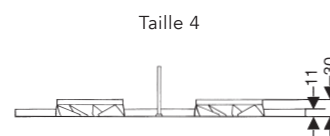
Le diffuseur est revêtu dans sa version standard d'une peinture RA L 9010. D'autres finitions peuvent être réalisées sur demande.

Le diffuseur peut être réalisé en acier inoxydable (partie frontale seule ou tous ses composants)



- ① Partie frontale plane
- ② Diffuseur à jets hélicoïdaux fixes
- ③ Tôle perforée
- ④ Vis centrale de fixation

G (mm)	Type
515	Standard
594	Pour module de faux-plafond 600 □
619	Pour module de faux-plafond 625 □
600	Pour module de faux-plafond 600 □
625	Pour module de faux-plafond 625 □



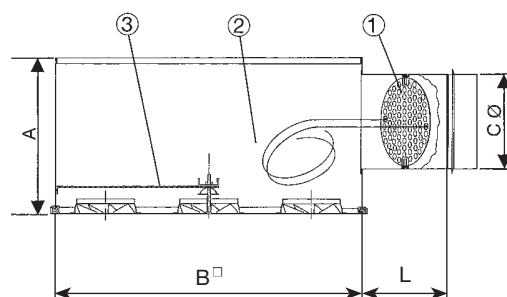
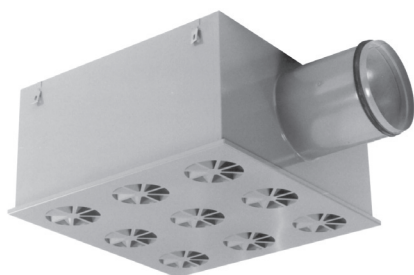
G (mm)	Type
594	Pour module de faux-plafond 600 □
619	Pour module de faux-plafond 625 □
600	Pour module de faux-plafond 600 □
625	Pour module de faux-plafond 625 □

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

CONCEPTION ET DIMENSIONS - SYSTÈME STANDARD

Le raccordement standard s'effectue à l'aide d'un caisson de raccordement rectangulaire sur lequel la plaque de diffusion est fixée par une vis centrale. Le caisson de raccordement se compose : d'un manchon de raccordement horizontal muni d'un registre et d'une bague d'étanchéité (1), d'un caisson en acier galvanisé (2) et d'un égalisateur de débit à plaque perforée (3).



Dimensions (mm)	Taille		
	DFA 4	DFA 9	
B □	495	570	570
A	260	350	350
C Ø	DN 160	DN 200*	DN 250
L	185	37	37

Les caissons de raccordement peuvent également être fournis avec une isolation interne et/ou dans une version spéciale.

*Standard

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

DONNÉES DE SÉLECTION

Afin d'obtenir la répartition d'air requise dans la zone occupée, il est nécessaire de prendre en compte les éléments suivants:

- Le choix d'un diffuseur de taille adaptée
- La projection verticale de l'air en fonction :
 - du débit d'air
 - du réglage de la répartition d'air au niveau du diffuseur (uniquement pour la taille DFA 9)
 - de la différence de température entre l'air soufflé et l'air ambiant

CHOIX DE LA TAILLE APPROPRIÉE DU DIFFUSEUR

La figure 1 indique la taille recommandée du diffuseur en fonction de la plage de débit pour une utilisation et une application normales. Le débit d'air minimal (q_{min}) indiqué garantit des conditions stables pour un refroidissement à $\Delta t = 8$ K. Le débit maximal (q_{max}) correspond au débit pour lequel le niveau sonore est égal à 45 NR.

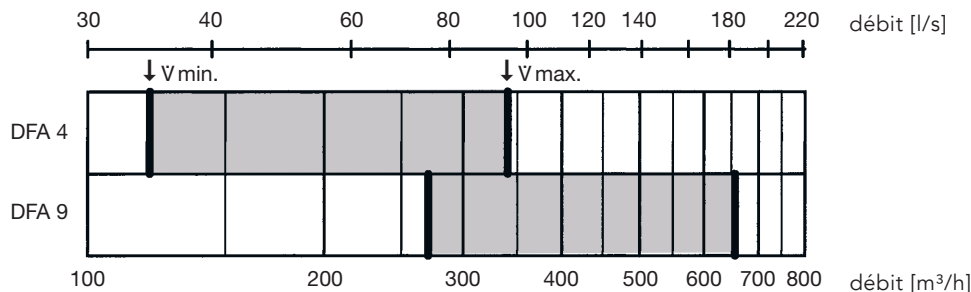


Fig 1 : Plages de débit par taille de diffuseur

DÉBITS D'AIR EFFECTIFS

Le diffuseur DFA présente une projection d'air essentiellement verticale. Au niveau de la sortie du diffuseur, on observe un mélange intense des flux d'air, accompagné d'une réduction très rapide de la différence de température entre l'air soufflé et l'air ambiant. À environ 100 mm du diffuseur, le flux d'air mélangé se transforme en un effet de piston vertical.

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

La Fig. 2 montre, pour un diffuseur 9/0, la forme caractéristique d'un jet d'air correspondant à une courbe d'égale vitesse résiduelle de $0,25 \text{ m.s}^{-1}$

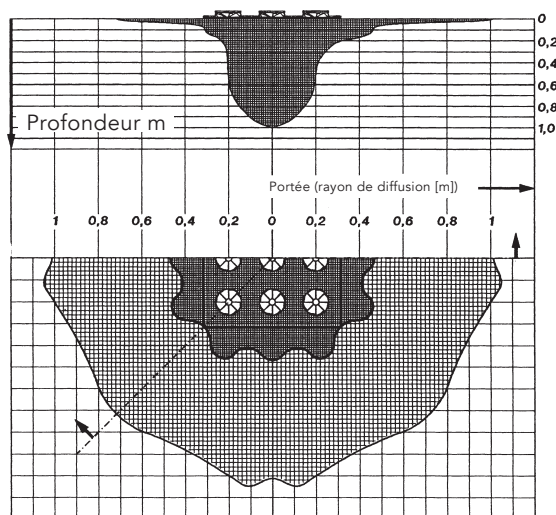
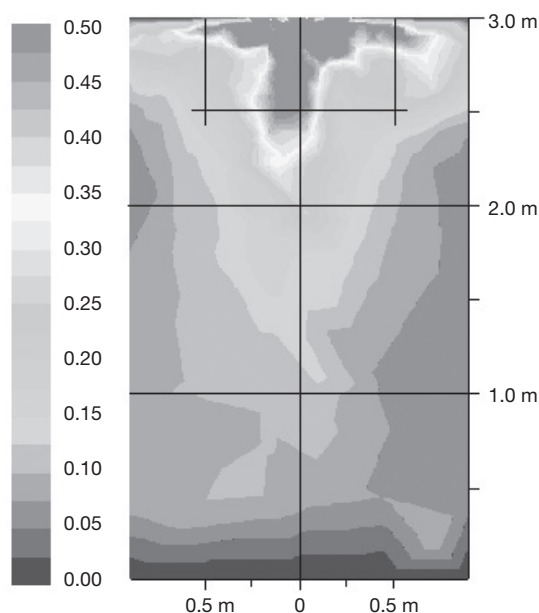


Fig. 2 : Configuration du flux d'air d'un diffuseur de type DFA 9/0. Portée et chute verticale pour $q = 140 \text{ l.s}^{-1}$ et dans des conditions isothermes.



Répartition des vitesses de l'air, illustrée par une simulation informatique.

PROFONDEUR

La profondeur de pénétration obtenue avec un diffuseur dépend essentiellement du débit d'air q_v . Avec le type 9/0, il est possible de modifier cette profondeur, donc la forme du jet d'air, par la mise en place de tôles perforées sur le col de certains orifices de diffusion (voir fig. 3).

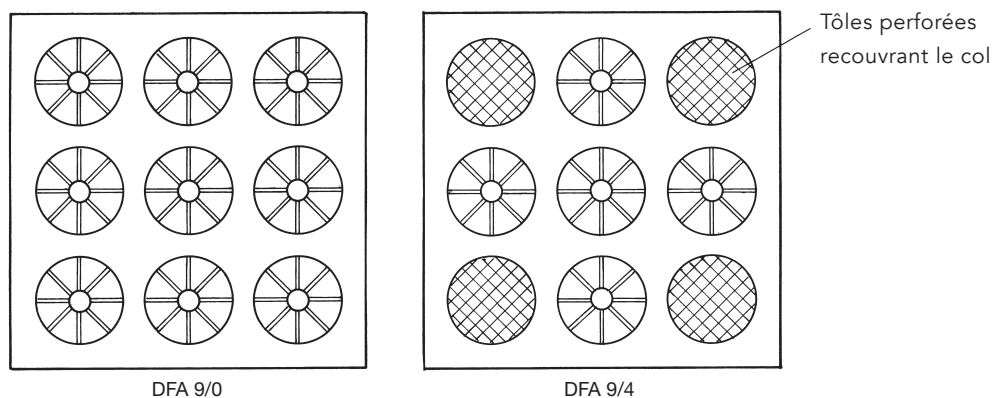


Fig. 3 : Le diffuseur taille 9 avec ou sans tôles perforées (vues intérieures)

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

Les figures 4 à 6 illustrent les caractéristiques typiques de chute verticale et de portée (rayon de diffusion) des diffuseurs DFA à une vitesse résiduelle de $0,2 \text{ m/s}^1$.

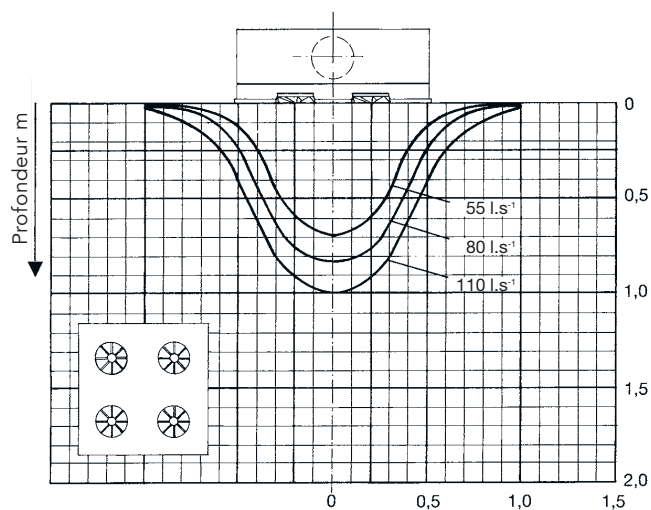


Fig. 4 : DFA 4

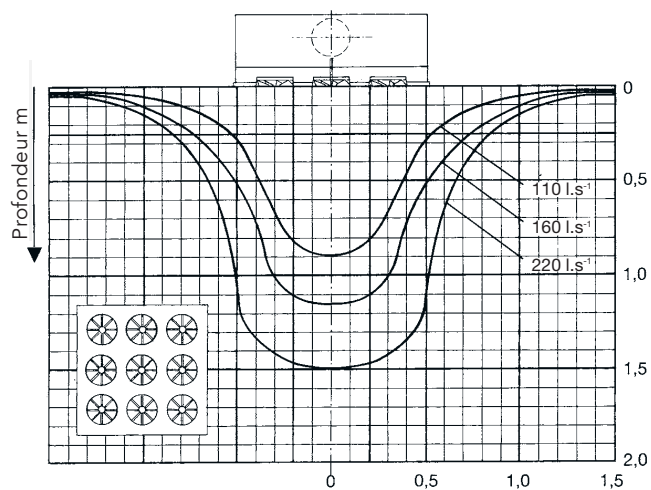


Fig. 5 : DFA 9/0

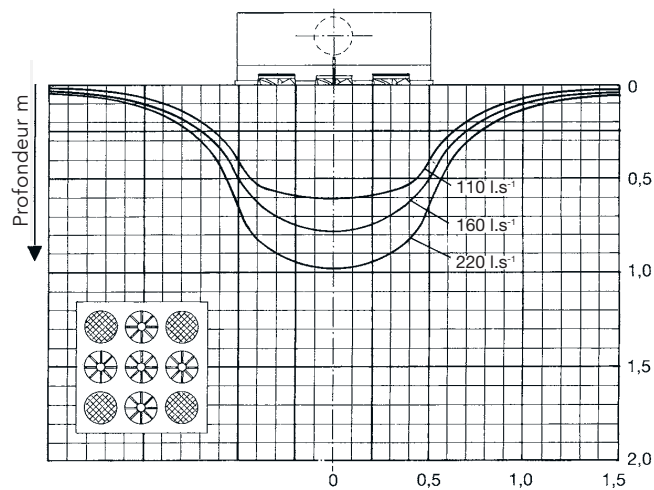


Fig. 6 : DFA 9/4

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe



Les figures 7 et 8 représentent la chute verticale jusqu'aux vitesses terminales (v_t) de 0,1 et 0,2 m·s⁻¹ dans des conditions isothermes, en fonction du débit d'air.

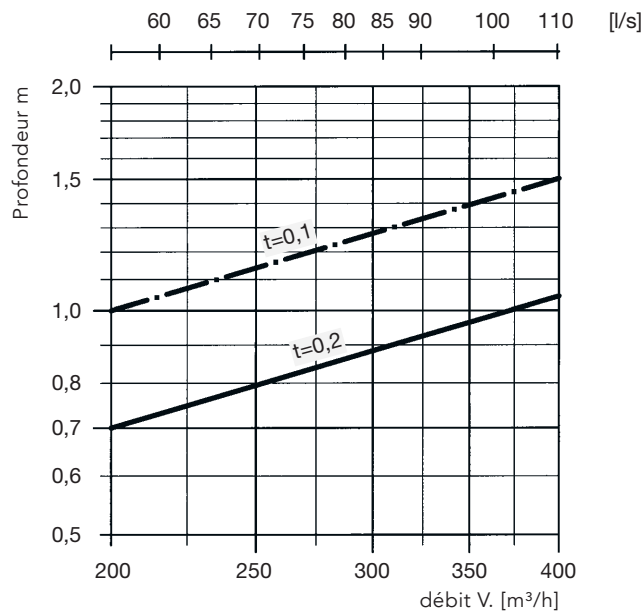


Fig. 7 : Hauteur de chute en fonction du débit pour le DFA 4.

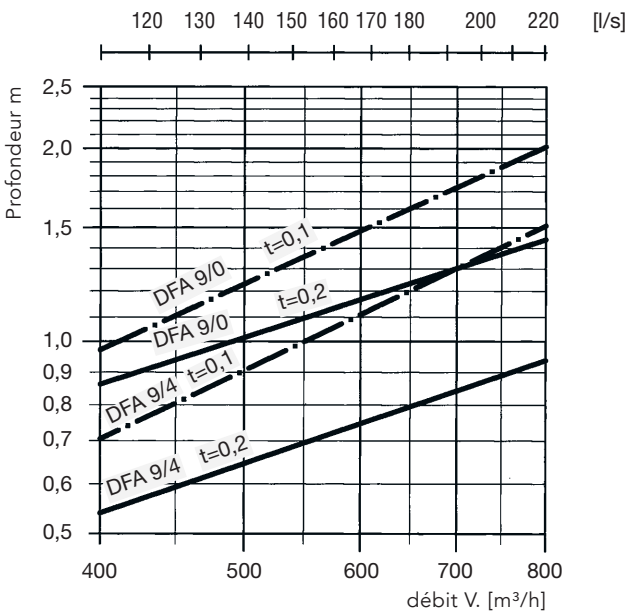


Fig. 8 : Hauteur de chute en fonction du débit pour les modèles DFA 9/0 et 9/4.

INFLUENCE DE LA DIFFÉRENCE DE T °C SUR LA PROFONDEUR DU JET

En raison de la forte induction au niveau de la sortie du diffuseur, la différence de température entre l'air soufflé et l'air ambiant diminue rapidement.

En mode refroidissement, la différence de température au niveau de l'isovel à 0,2 m·s⁻¹ est réduite de 80 %.

La figure 9 illustre l'évolution de la chute verticale en fonction de la différence de température entre l'air soufflé et l'air ambiant. Il convient d'utiliser le facteur **F** pour multiplier la chute verticale obtenue à partir des données relatives aux conditions isothermes afin d'obtenir la chute verticale correcte.

Δt (K)	Refroidissement				isotherme	Chauffage			
	+ 8	+ 6	+ 4	+ 2	0	- 2	- 4	- 6	- 8
F	1,20	1,15	1,1	1,04	1,0	0,96	0,91	0,88	0,83

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

ÉCARTEMENT MINIMAL ENTRE DIFFUSEURS

L'écartement minimal entre diffuseurs dépend de la portée horizontale de chacun d'eux. Contrairement aux diffuseurs à jets hélicoïdaux fixes individuels, les diffuseurs grâce à leurs mouvements d'air convergents, ont un faible rayon de diffusion et donc un écartement minimal réduit.

Cette distance minimale correspond à une valeur constante égale à 1,25 m :

$$t_{\min} = 1,25 \text{ m} = \text{cte}$$

PERTE DE CHARGE ET NIVEAU SONORE

Les Fig. 10 et 11 donnent la perte de charge totale (Pa) et la puissance acoustique pondérée (dB(A)) en fonction du débit, pour un diffuseur **monté sur son plénum de raccordement standard type AK**.

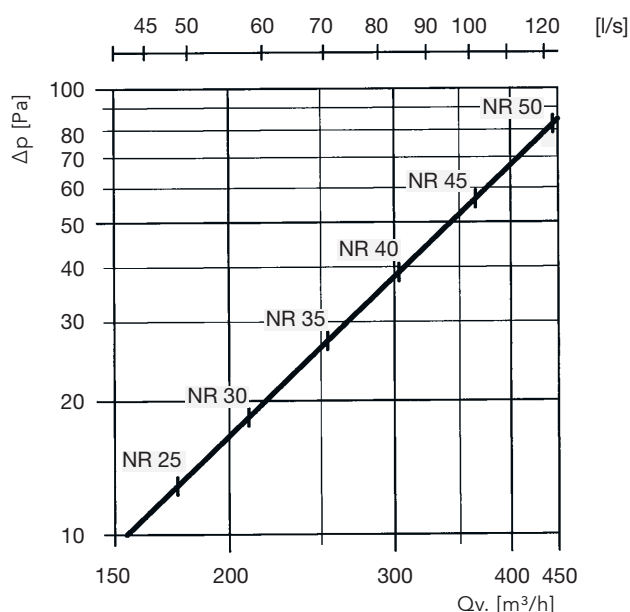


Fig. 10 : Δp et L_{wa} pour diffuseur DFA 4.

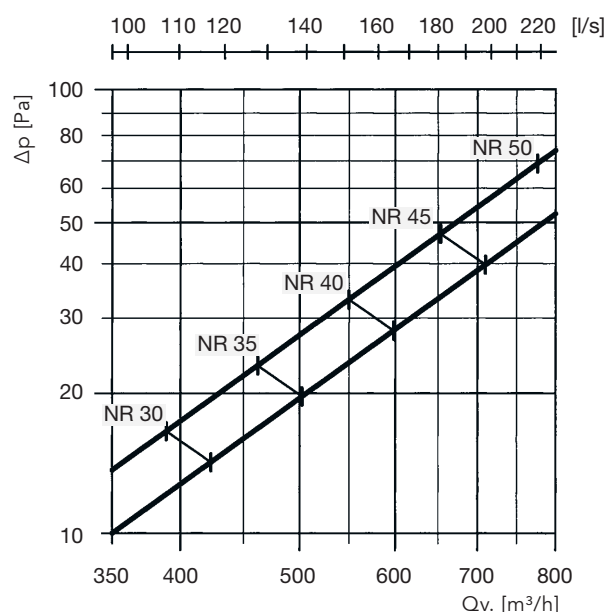


Fig. 11 : Δp et L_{wa} pour diffuseur DFA 9 (DFA 9/0 & DFA 9/4)

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

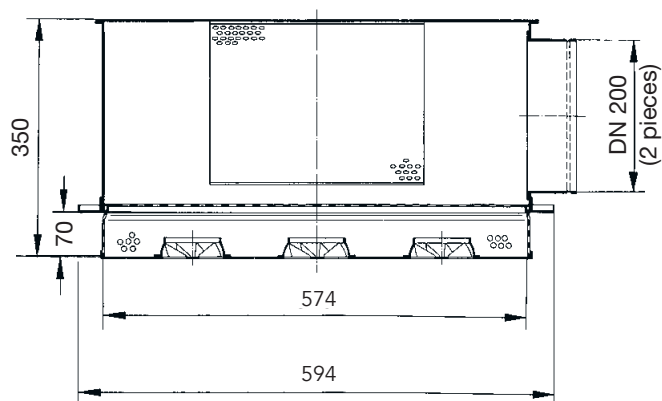
FTI

TYPE DE VARIANTE DFA : DFA-AKQ

Pour les débits d'air élevés ($q_v = 330 \text{ l.s}^{-1} - 1\,200 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$), le DFA 9 est disponible dans la version spéciale DFA-AKQ, dotée d'une section prolongée avec une plaque perforée afin de simuler un effet de déplacement. 50 % de l'air soufflé passe par les éléments du diffuseur et 50 % par la section à plaque perforée.

Plage de débits d'air = $125-330 \text{ l.s}^{-1}$ ($450-1\,250 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$).

La chambre de raccordement est équipée de deux raccords d'entrée de $\varnothing 200$, disposés à 90° l'un par rapport à l'autre.



Projection verticale de l'air

la projection verticale de l'air est déterminée par les 50 % de l'air soufflé qui traversent les éléments du diffuseur et peut être calculée à partir des données des figures 5 à 9.

Exemple :

Débit total = 280 l/s ($1\,008 \text{ m}^3/\text{h}$) ;
débit traversant les éléments : 140 l/s ($554 \text{ m}^3/\text{h}$). D'après la figure 5 ou 8, la hauteur de chute verticale peut être lue pour $vt_{0,2} = 1 \text{ m}$.

D'après la figure 12, NR = 38 et PI = 42 Pa.

Écartement entre diffuseurs

L'écartement minimal entre diffuseurs FTI 9-AKQ correspond à la valeur constante suivante :

$$t_{\min} = 1,75 \text{ m} = \text{cte}$$

Niveau sonore et perte de charge

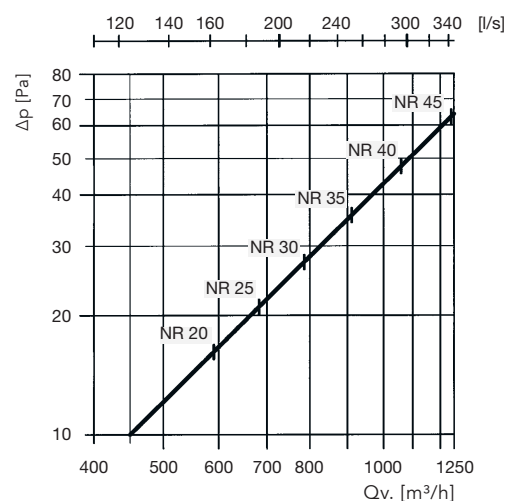


Fig. 12 : Perte de charge totale (Pa) et niveaux sonores (NR) du diffuseur DFA-AKQ 9

Diffuseur plafonnier multi-sectionnel à jet hélicoïdal fixe

FTI

EXEMPLE DE SÉLECTION

Données

Laboratoire présentant les caractéristiques suivantes :

Longueur :	6,0 m
Largeur :	4,5 m
Hauteur :	2,8 m
Débit d'air d'alimentation q :	750 l.s ⁻¹ (2 700 m ³ .h ⁻¹)
Différence de température pour le refroidissement	4 K
Différence de température chauffage	2 K
Vitesse de l'air dans la zone inoccupée vt	≤ 0,15 m.s ⁻¹
Niveau sonore maximal	Lw ≤ 40 NR

Nombre de diffuseurs

DFA 4 :	750/65 l.s ⁻¹ = 11,54, soit environ 12 diffuseurs (2 700/234 m ³ /h)
DFA 9/0 :	750/110 l.s ⁻¹ = 6,81, soit environ 7 diffuseurs (2 700/396 m ³ /h)
DFA 9/4 :	750/150 l.s ⁻¹ = 5,00, soit environ 5 diffuseurs (2 700/612 m ³ .h ⁻¹).

Pour des raisons économiques, le modèle DFA 9/0 s'impose comme le choix évident.

Informations requises

Taille des diffuseurs
Nombre de diffuseurs
Débit d'air par diffuseur
Disposition des diffuseurs
Perte de charge et niveau sonore

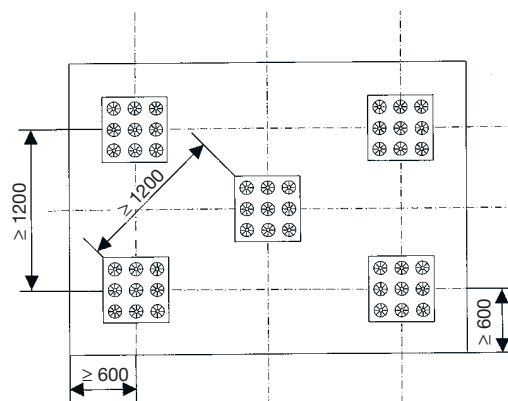
Procédure :

Chute verticale admissible

$$tv = H - 1,8 \text{ m} = 2,8 - 1,8 = 1 \text{ m.}$$

Correction par rapport au cas isotherme – D'après la figure 9 :
pour $\Delta t = -4 \text{ K}$, $F = 1,1$, $vt = 1/1,1 = 0,91 \text{ m}$

Disposition des diffuseurs :



Débit maximal pour la hauteur de chute admissible

D'après les figures 7, 8, 10 et 11, on peut déduire les données suivantes pour les différentes tailles des diffuseurs DFA :

DFA 4 :	q = 65 l.s ⁻¹ (234 m ³ .h ⁻¹) à 36 NR
DFA 9/0 :	q = 110 l.s ⁻¹ (396 m ³ .h ⁻¹) à 32 NR
DFA 9/4 :	q = 170 l.s ⁻¹ (612 m ³ .h ⁻¹) à 42 NR.

Le modèle DFA 9/4 dépasse le niveau sonore admissible de 40 NR. Par conséquent, d'après la figure 11, le débit maximal est de 150 l.s⁻¹ (540 m³/h⁻¹).

Conclusions :

5 diffuseurs de type DFA 9/4, d'un débit de 150 l.s⁻¹ (540 m³.h⁻¹) chacun

tv ≤ 1 m, avec une température de refroidissement Δt de 4K

Lw = 40 NR (voir fig. 11)

$\Delta p = 60 \text{ Pa}$ (voir fig. 11)