



Au niveau du confort,  
êtes-vous bien... assis?



En tant que responsable du confort des occupants,  
nous avons tous le devoir de faire une sélection minutieuse  
des diffuseurs appropriés ainsi qu'à leur positionnement adéquat.

Nous désirons tous assurer un confort d'une grande qualité.  
Pour ce faire, nous devons respecter les exigences demandées.

Les exigences selon...

l'Association canadienne  
de normalisation

CAN/CSA-Z204-94  
(Confirmée en 1999)  
**Lignes directrices pour la  
gestion de la qualité de  
l'air à l'intérieur des  
bâtiments à usage de  
bureaux**  
Norme nationale du Canada  
(approuvée en décembre 1996)



### 5.3.1.1

# Le système de ventilation doit satisfaire aux normes ASHRAE 62 et 55

Z204-94

#### 5.2.2.4 Équipement spécial de bureau

Lorsque l'équipement de bureau n'est pas soumis aux exigences des articles précités, on doit envisager les mesures suivantes pour exploiter des systèmes localisés d'évacuation (par ordre d'efficacité) :

- a) fixer un système d'évacuation directement à des machines telles que la photocopieuse à toner liquide ;
- b) installer un dispositif d'évacuation localisé sur des appareils qui utilisent des quantités importantes de produits chimiques (p. ex., une imprimante à encres ou solvants, une machine à tirer les plans à l'ammoniaque), ou au-dessus de ceux-ci ;
- c) isoler les sources localisées dans les pièces à l'aide d'un système d'évacuation indépendant.

Note. L'information sur certains modèles récents de machines à imprimer et de copieurs est insuffisante. Quelques fabricants affirment que la ventilation par aspiration à la source n'est pas nécessaire. Bien qu'il soit possible que ces machines génèrent moins de produits organiques volatils que des appareils plus anciens, elles pourraient dégager des quantités inacceptables d'ozone. Cependant, il est possible de restreindre les émissions d'ozone en utilisant un filtre à ozone approprié.

#### 5.3 Ventilation mécanique

##### 5.3.1 Généralités

###### 5.3.1.1

Le système de ventilation doit satisfaire aux normes ASHRAE 62 et 55.

###### 5.3.1.2

Pendant l'étape du dégagement de gaz immédiatement après l'installation de nouveaux matériaux, le système CVC devrait avoir la puissance nécessaire pour assurer de 3 à 5 renouvellements d'air par heure.

###### 5.3.1.3

Le système CVC devrait être conçu avec une souplesse qui permet le réglage assurant une distribution efficace d'air à chaque poste de travail ainsi qu'un courant d'air dans la zone occupée (à partir du plancher jusqu'à 1800 mm au-dessus, et dans le voisinage de l'occupant) à raison d'une circulation minimale d'air soufflé de  $4 \text{ L/s}\cdot\text{m}^2$  ( $0,8 \text{ pi}^3/\text{min}\cdot\text{pi}^2$ ).

###### 5.3.1.4

On recommande un cycle économiseur parce qu'il permet d'évacuer l'air du bâtiment avec de grandes quantités d'air extérieur (au-dessus des niveaux minimaux acceptables) la plus grande partie de l'année, et sans dépense supplémentaire d'énergie.

###### 5.3.1.5

Les prises d'air extérieur des systèmes de ventilation générale et des unités d'air d'appoint devraient être :

- a) placées aussi haut que possible dans le bâtiment ;
- b) (en tenant compte de la direction dominante des vents) éloignées des sources de pollution comme :
  - (i) les tours de refroidissement ;
  - (ii) l'air expulsé par les systèmes d'évacuation (p. ex., des toilettes, des cuisines) ;
  - (iii) les cheminées et les souches de cheminée ;
  - (iv) les entrées des plates-formes de chargement ;
  - (v) les aires d'évacuation des déchets ;
  - (vi) les entrées et les sorties des aires de stationnement fermées ;
  - (vii) la circulation routière ;
  - (viii) les ventilateurs de métro ; et
  - (ix) les colonnes de plomberie ;

« 5.3.2.1

b) l'air soufflé devrait être introduit de manière à ce que les vitesses de déplacement de l'air, au niveau du bureau aux postes de travail, se situent entre 0.05 et 0.15 m/s.

Ceci est particulièrement cruciale pour les diffuseurs d'air dans les systèmes à débit d'air variable. »

Note:

On peut interpréter par "au niveau du bureau aux postes de travail", qu'il s'agit d'une situation d'où une personne est assise et sédentaire à 1.3 m du sol.

c) munies de tuyaux d'évacuation, de persiennes et d'écrans en treillis métallique, placés immédiatement à l'intérieur de la prise d'air, afin d'empêcher la pluie, les feuilles, les débris organiques et les oiseaux de pénétrer dans le système CVC.

### 5.3.2 Distribution

#### 5.3.2.1 Généralités

Afin d'assurer une distribution efficace d'air soufflé conditionné comme il est précisé à l'article 5.3.1, il est souhaitable de tenir compte des caractéristiques suivantes du système de distribution :

- on devrait installer des bouches de soufflage dans chaque bureau fermé et, lorsque c'est approprié, dans les aires ouvertes, au-dessus de chaque poste de travail ;
  - l'air soufflé devrait être introduit de manière que les vitesses de déplacement de l'air au niveau du bureau aux postes de travail se situent entre 0,05 et 0,15 m/s. Ceci est particulièrement crucial pour les diffuseurs d'air dans les systèmes à débit d'air variable ;
  - lorsque c'est approprié, les diffuseurs devraient offrir aux occupants la possibilité de régler la direction et le volume d'air, ou sa vitesse ;
  - on devrait utiliser un nombre adéquat de grilles de reprise d'air, et les situer de façon à empêcher l'air soufflé de court-circuiter ;
  - l'emplacement et la pulsion des diffuseurs d'air, combinés à la température de l'air soufflé, devraient correspondre à un indice de performance (ADPI) d'au moins 80, c'est-à-dire l'approbation de 80 % des occupants ;
  - l'utilisation de la ventilation par déplacement d'air (p. ex., l'arrivée d'air au niveau du plancher à faible vitesse et à une température légèrement plus faible que celle du local) devrait aussi être considérée. Une telle conception permet d'éloigner les contaminants et la chaleur de façon à ce que les occupants puissent inspirer un pourcentage élevé d'air soufflé nouvellement traité et relativement peu mélangé à de l'air vicié.
- Note. Voir le chapitre 31 concernant l'indice de performance ADPI des diffuseurs d'air et la ventilation par déplacement d'air dans le *Fundamentals Handbook*, ASHRAE 1993.

#### 5.3.2.2 Systèmes à débit d'air constant

Les systèmes à débit d'air constant sont plus faciles à concevoir, à mettre en service et à exploiter pour obtenir une ventilation appropriée que les systèmes à débit d'air variable. Outre le réglage initial après l'aménagement, les systèmes DAC devraient être rééquilibrés lorsque l'aménagement est modifié. Avec les systèmes DAC, la régulation thermique est obtenue en réglant la température de l'air soufflé.

#### 5.3.2.3 Systèmes à débit d'air variable

Afin d'assurer la distribution d'air requise ainsi que le taux requis d'air extérieur à chaque poste de travail, peu importe les conditions de charge thermique, un terminal de DAV ne doit pas réduire l'air d'alimentation au delà du réglage minimal fixé pour le poste de travail. Afin de réguler efficacement la température des pièces du périmètre en présence de diverses charges thermiques, la commande du terminal de DAV doit être coordonnée avec le dispositif de réglage du réchauffage qui est accessible soit au terminal de DAV, soit au niveau du système de chauffage du périmètre.

#### 5.3.2.4 Cloisons dans les bureaux en espace ouvert

Dans les bureaux en espace ouvert, les cloisons, ou paravents mobiles, ont un effet appréciable sur le mode de circulation de l'air au niveau du poste de travail. Au moment de l'installation, de la dépose ou du réaménagement de ces cloisons, on devrait tenir compte de ce qui suit :

- on devrait utiliser le plus petit nombre possible de cloisons ;
- les cloisons ne devraient pas créer des espaces inférieurs à 10 m<sup>2</sup> ;
- la hauteur maximale des cloisons ne doit pas dépasser 1,5 m, sauf à des fins spéciales d'acoustique ou d'éclairage ; et

Les exigences selon...



ANSI/ASHRAE Standard 55-2013

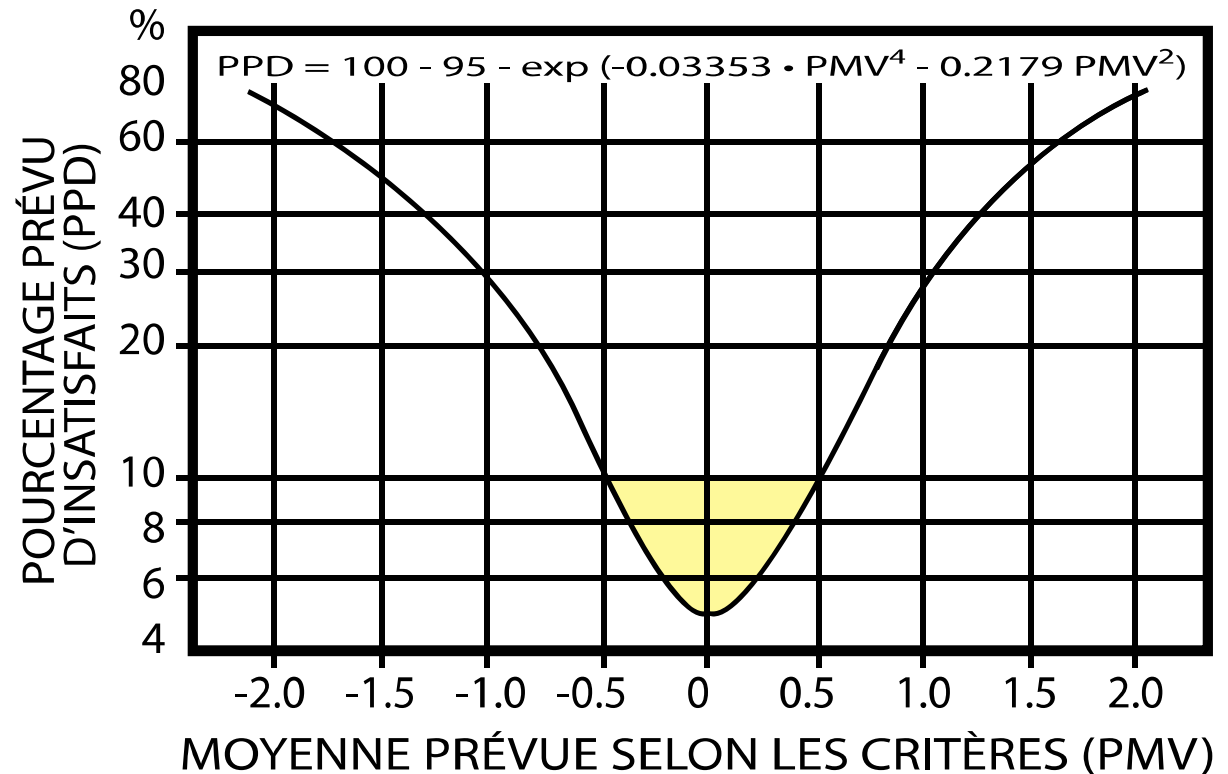
# Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy

## Pourcentage prévu d'insatisfaits en fonction de la moyenne établie selon les critères d'évaluation

Critères d'évaluation	
+3	Très chaud
+2	Chaud
+1	Un peu chaud
0	Neutre
-1	Un peu frais
-2	Frais
-3	Froid

Pour être conforme à Ashrea 55:

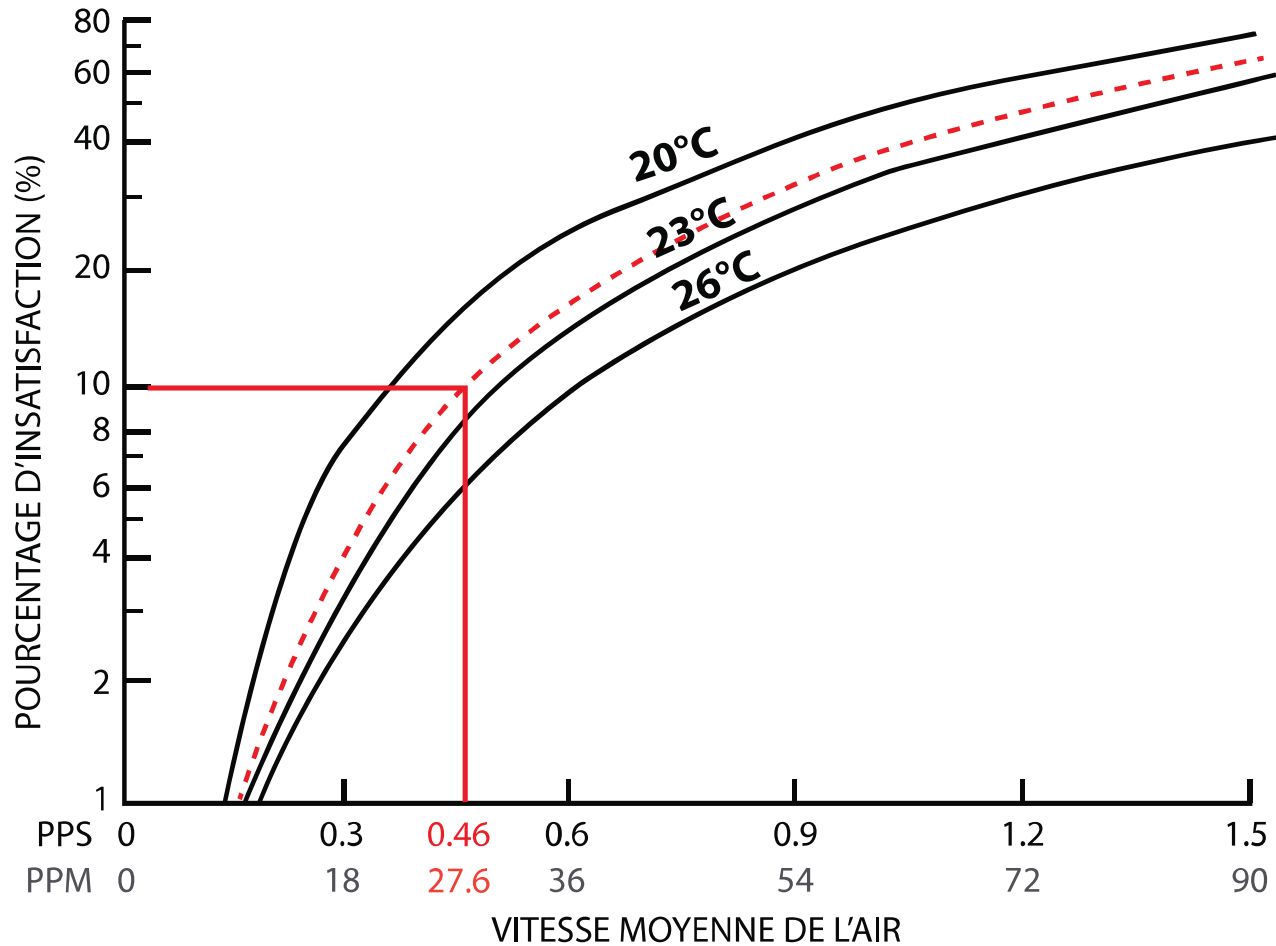
PPD	PMV Range
<10	-0.5 <PMV < +0.5



ASHRAE, Standard 55-2013, p.23



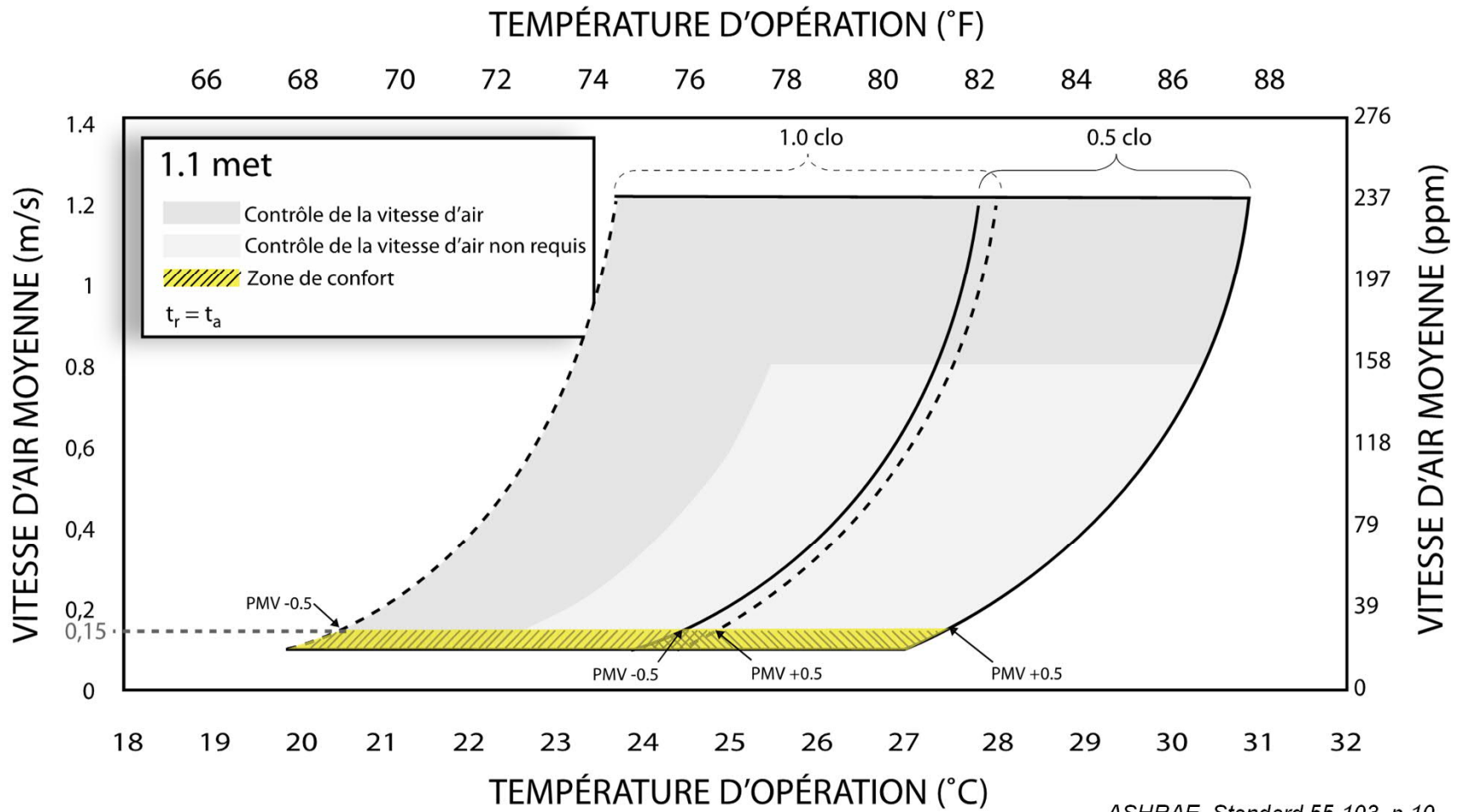
# Pourcentage des personnes insatisfaites en fonction de la moyenne de vitesse d'air



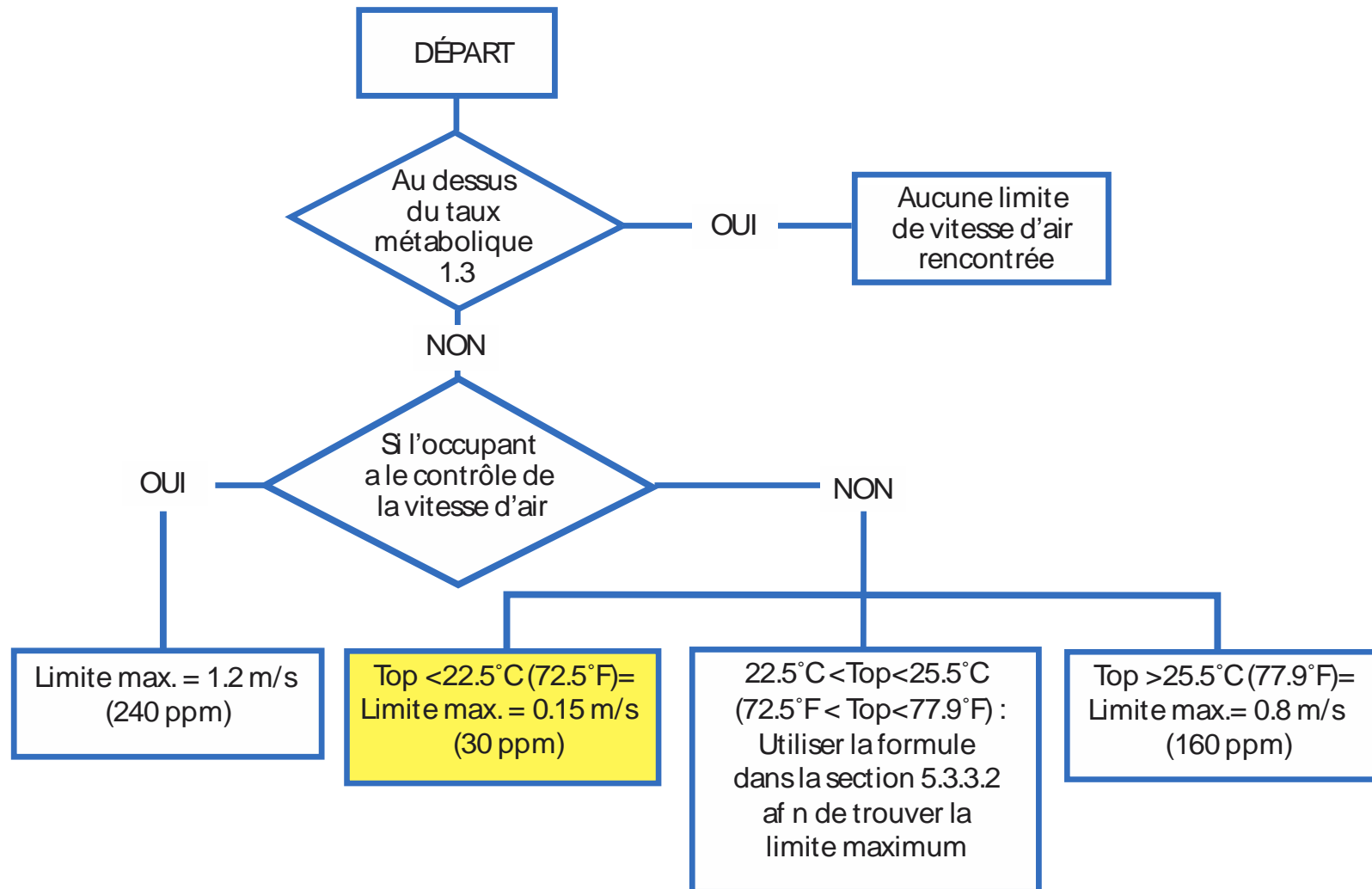
2009 ASHRAE Handbook-Fundamentals chap 9 -p 14- fig 10



Température opérative < 22.5°C (72.5°F) =  
 LIMITE MAXIMUM = 0.15 m/s (30 ppm)



Température opérative < 22.5°C (72.5°F) =  
LIMITE MAXIMUM = 0.15 m/s (30 ppm)



ASHRAE, Standard 55-103, p.11

## Comment calculer la température effective:

$$\theta_{ed} = (T_x - T_c) - 0.07(V_x - 30) \quad (15)$$

$$\theta_{ed} = (T_x - T_c) - 8 (V_x - 0.15)$$

avec

$\theta_{ed}$  : température effective, ° F

$T_x$  : température sèche de courant d'air local, ° F

$T_c$  : température sèche moyenne de la pièce (de contrôle), ° F

$V_x$  : vitesse de courant d'air local, ppm

L'équation (15) décrit le sentiment du froid produit par un mouvement d'air. En été, la température de courant d'air local  $T_x$  est inférieure à la température moyenne de la pièce  $T_c$ . Par conséquent, les termes de température et de la vitesse sont négatifs quand la vitesse  $V_x$  est supérieure à 30 ppm (0.15), et elles contribuent à la sensation de froid. En hiver, si  $T_x$  est supérieure à  $T_c$ , n'importe quelle vitesse d'air supérieure à 30 ppm contribue à réduire le sentiment de la chaleur produit par  $T_x$ . Toutefois, il est habituellement possible d'avoir une différence nulle de la température effective entre l'emplacement local x et le point de contrôle en hiver, mais pas en été.

Notes:

Lorsque la vitesse de l'air est inférieure à 30 ppm (0.15), la température effective est égale à la température sec.

À cet effet, il n'y a donc plus de sentiment de refroidissement ressenti par la vélocité de l'air.

ASHRAE, *Fundamentals 2009*  
Chapter 20: *Space air diffusion*  
P. 13

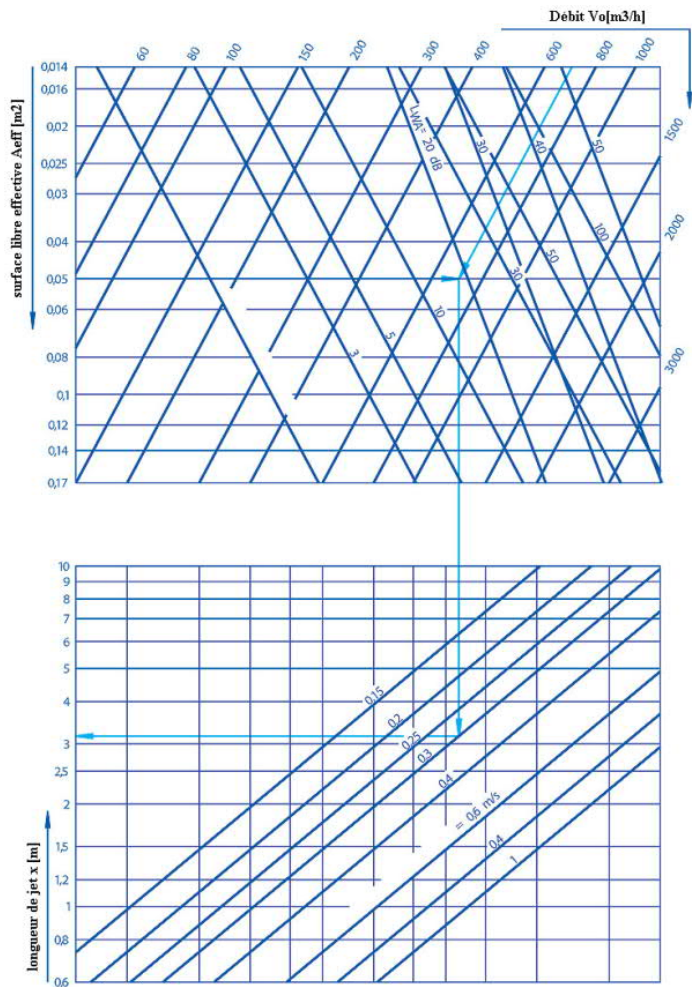


Figure A2-1 : Curves of operation G352/G452

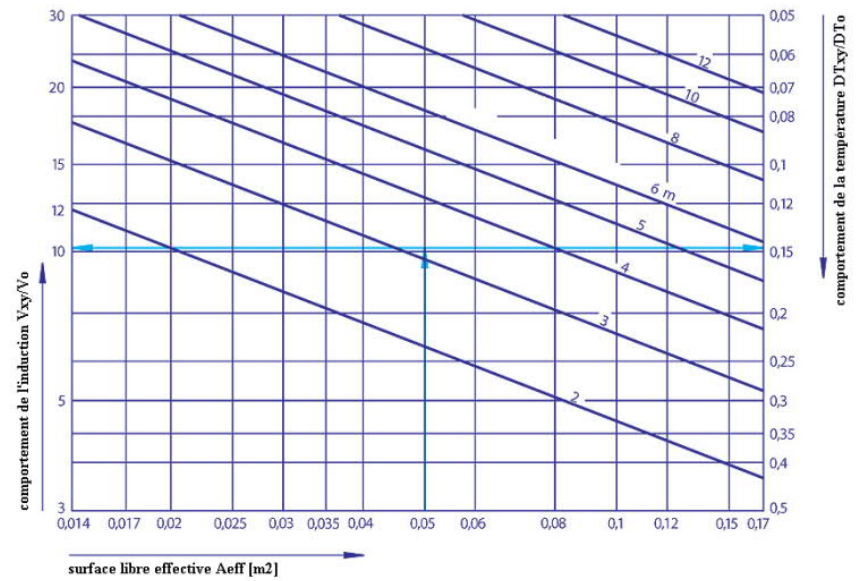
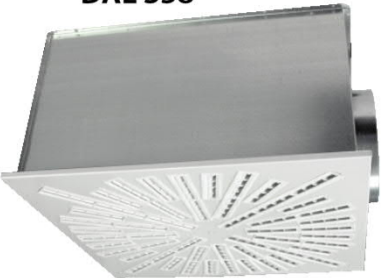



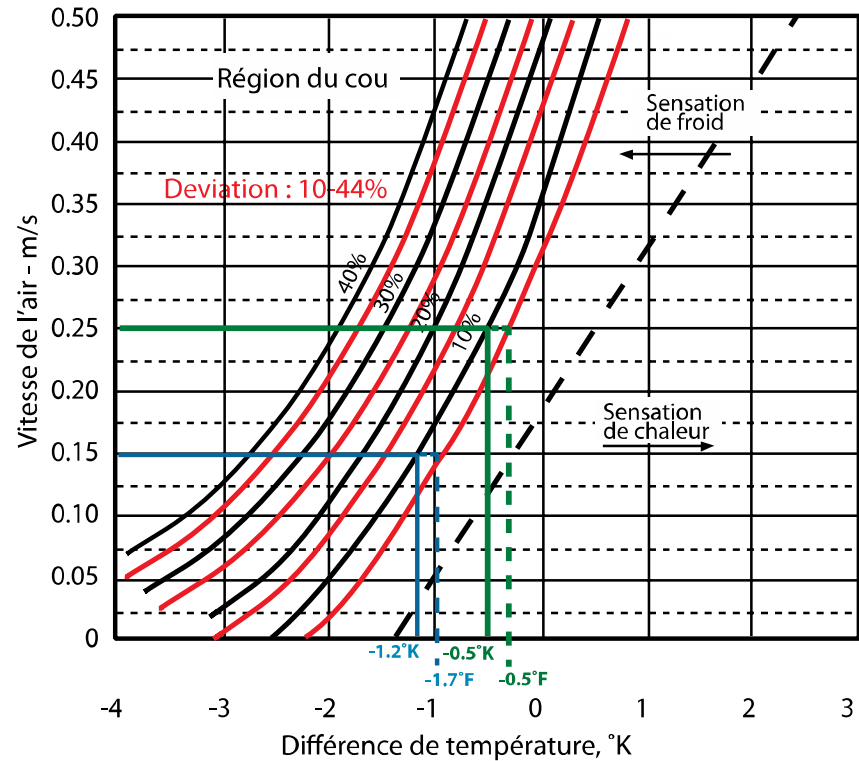
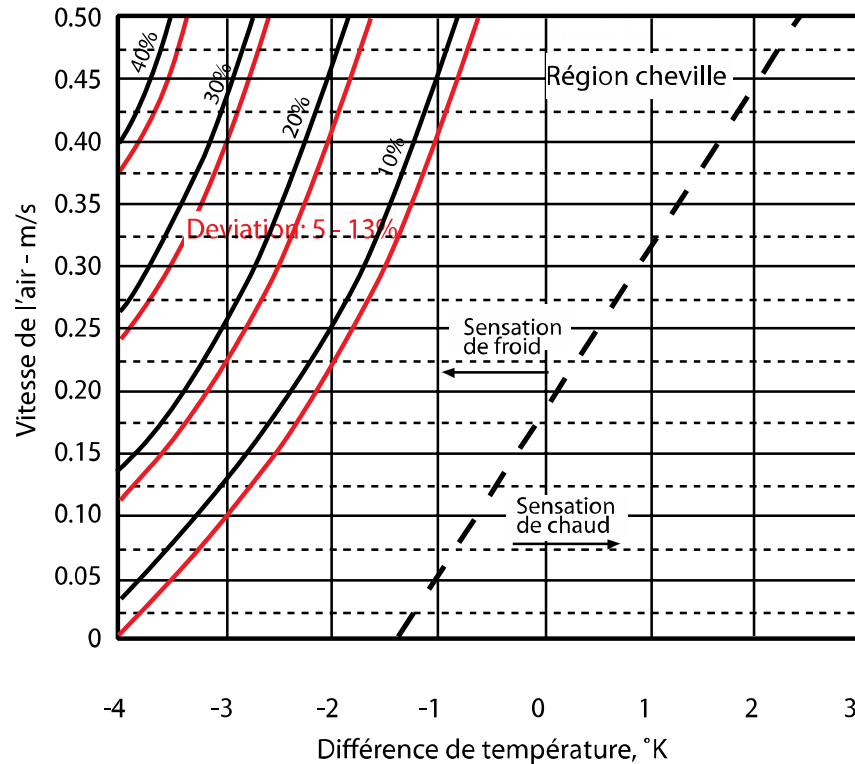


Figure A2-2 : Temperature variation G352/G452

	DAL 358	G 452
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débit d'air / diffuseur : 220 cfm</li> <li>• Distance référence du jet d'air (x+y) = 10'</li> <li>• Température d'alimentation au diffuseur : 56°F</li> <li>• T<sub>c</sub> = Température pièce : 72°F</li> <li>• T<sub>o</sub> = Écart de température initiale : Δ16°F</li> <li>• V<sub>x</sub> = Vitesse d'air en zone occupée à 4' du sol</li> <li>• T<sub>x</sub> = Température "dry bulb" ressentie : ?</li> <li>• θ<sub>ed</sub> = Température effective ressentie : ?</li> </ul>		
Ratio de différentiel de température	0.045	0.2
Taux de mixage de température	22	5
Vitesse d'air à la tête	27 ppm (V <sub>x</sub> )	70 ppm (V <sub>x</sub> )
Différentiel de température (ΔT <sub>xy</sub> )	-0.7°F	-3.2°F
Température du "dry bulb" ressentie	71.3°F	68.8°F
Température effective θ <sub>ed</sub> ressentie	71.3°F	66°F
	<b>θ<sub>ed</sub> = (T<sub>x</sub> - T<sub>c</sub>) - 0.07 ( V<sub>x</sub> - 30 )</b>	
1 . Déterminer l'écart de température sèche (T <sub>x</sub> - T <sub>c</sub> )	$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_o} : \frac{X}{16} = 0.045$ $\Delta T_{xy} : 16 \times 0.045 = \mathbf{0.7^\circ F}$ $T_{xy} : 72 - 0.7 = \mathbf{71.3^\circ F}$	$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_o} : \frac{X}{16} = 0.2$ $\Delta T_{xy} : 16 \times 0.2 = \mathbf{3.2^\circ F}$ $T_{xy} : 72 - 3.2 = \mathbf{68.8^\circ F}$
2 . Déterminer l'écart ressenti par la vitesse	L'écart de température ressentie par la vitesse est nulle car elle est inférieure à 30 ppm.	$0.07 (70 - 30)$ $0.07 \times 40 = \mathbf{2.8}$
3 . θ <sub>ed</sub> =	72 - 0.7 = <b>71.3°F</b>	72 - 3.2 - 2.8 = <b>66°F</b>
<b>Résultat sur la clientèle</b>		

# Pourcentage des occupants ne désirant pas de courant d'air dans une pièce climatisée



- █ ASHRAE SI (système international; métrique)
- █ ASHRAE IP (système impérial)

ASHRAE, *Fundamentals 2009*  
Chapter 20: Space air diffusion P.13

Les exigences selon...

Société Québécoise  
des infrastructures

Québec 



## 1.4 MÉCANIQUE

### 1.4.1 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires alimentés en eau chaude à 60°C doivent être dans un délai de 30 secondes maximum. Les lavabos doivent être munis d'un bec verseur unique pour l'eau chaude et froide.

### 1.4.2

Le local doit répondre à toutes les exigences de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (version la plus récente). Durant les heures d'occupation, les conditions climatiques mesurées à 1,37 mètre du plancher, à plus de 0,6 mètre d'un mur extérieur et à plus de 0,3 mètre de tout autre mur ou cloison, doivent rencontrer les performances suivantes :

Température ambiante : Entre 21°C et 25°C  
Fluctuation maximale : 2°C/h

Température minimale du plancher : 18°C (mesurée à 0,6 mètre du mur extérieur)

Humidité relative : Minimum de 25 %  
Maximum de 60 %

NOTE : Toutefois, lorsque la température extérieure est inférieure à -15°C, l'humidité relative peut diminuer graduellement jusqu'à 20% pour des températures extérieures de -30°C.

Vitesse maximale de l'air : 0,15 m/s à 21°C et 0,20 m/s à 25°C (Mesure à moins de 1,8 mètre du plancher et à plus de 0,6 mètre d'un mur)

Vitesse minimale de l'air : 0,05 m/s à 21°C et 0,15 m/s à 25°C (Mesure à moins de 1,8 mètre du plancher et à plus de 0,6 mètre d'un mur)

NOTE : Lorsque la température extérieure dépasse 29°C et que l'humidité relative excède 80 %, il est toléré que la température intérieure excède 25°C et que l'humidité relative dépasse 60 % ; cependant, un différentiel de 5°C doit être maintenu avec la température extérieure.

### 1.4.3 Qualité de l'air du local

Le local doit être conforme au «Règlement sur la santé et la sécurité du travail» et aux exigences de l'ASHRAE (versions les plus récentes). À l'exception de locaux traités par l'article 2.2.1, la quantité d'air des autres locaux sera la plus grande valeur calculée avec les ratios de 5,0 l/s / m<sup>2</sup> ou de 45 l/s par personne pour l'air total, et de 1.1 l/s / m<sup>2</sup> ou de 10 l/s par personne pour l'air neuf. La distribution d'air devra être constante et alimentée uniformément en tout point du local.

## 1.4.2

NOTE:

Vitesse maximal de l'air: 0,15 m/s à 21 ° C

## 1.4.3

Le local doit être conforme au « Règlement sur la santé et sécurité du travail » et aux exigences de l'ASHRAE (versions les plus récentes).

Les exigences selon...

Le Gouvernement du Québec  
Les établissements de la santé et  
des services sociaux

Guide de qualité  
de l'air intérieur dans  
les établissements  
du réseau de la santé  
et des services sociaux

Guides généraux

Répertoire  
des  
guides  
de  
planification  
immobilière

Québec 

« Les personnes âgées étant très sensibles aux courants d'air, la sélection des diffuseurs doit être faite de manière à assurer une vitesse d'air d'au plus 0,15 m/s dans l'espace occupé. La localisation des diffuseurs doit aussi être déterminée avec une attention particulière. »

« Les personnes âgées étant également très sensibles au froid, la température de l'air introduit par les systèmes de ventilation doit être le plus proche possible de la température ambiante de la pièce afin d'éviter une sensation d'inconfort. »

*La qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux  
Chapitre 1, conception des bâtiments, page 37*

Notes:

1. Un plus haut taux d'induction au diffuseur va réduire l'écart de température en zone occupé;
2. Les Allemands recommandent une limite de différentiel de température selon le ratio suivant:

$$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_0} \leq 0.1$$

La question à se poser ...

---

Est-ce que les recommandations de la vitesse d'air maximale de 0,15 m/s (30 ppm), à une température de < 22.5°C pour une personne de bureau assise et sédentaire, est un must ou un nice?



Quels sont les outils  
mis à votre disposition  
pour vous aider  
à rencontrer ces exigences?

# Démarche simplifiée

Distance (rayon) en vue de plan pour valider une vitesse d'air maximale de 0.15 m/s (30 ppm) à 1.3 m du sol :  $X_{L-} (y=h-1.3) \sqrt{0.15^2}$

\* Le trajet vertical du jet d'air "y" est déjà soustrait.

La conception des systèmes de ventilation doit être adaptée aux besoins de confort des occupants. Il faut alors s'assurer que les paramètres de confort soient respectés. Ces paramètres sont principalement la vitesse de l'air en zone occupée et la température opérative (moyenne de la température de l'air et des surfaces entourant l'occupant).

La norme ASHRAE 55-2013, CSA Z 204-94 ainsi que plusieurs devis de performance clients (SQI, hôpitaux, etc.) recommandent une température opérative inférieure à 22.5°C (72.5°F) et de respecter une vitesse d'air ne dépassant pas 0.15 m/s (30 ppm) afin d'éviter la sensation de froid générée par le courant d'air.

Dans plusieurs cas, le courant d'air se fait sentir à la hauteur de 1.3 mètres à plus de 0.15 m/s (30 ppm) pour une personne assise (sédentaire). Les manufacturiers allemands de diffuseurs d'air recommandent également une vitesse d'air maximale de 0.15 m/s (30 ppm) pour une personne assise et de 0.2 m/s (40 ppm) à la hauteur de 1.8 mètres pour une personne debout.

Afin de bien respecter les paramètres de confort en zone occupée pour un espace de bureau, nous devons donc baser notre conception sur une hauteur de 1.3 mètres du sol. Cela évitera aux occupants en position assise, de ressentir une sensation du froid causée par le courant d'air.

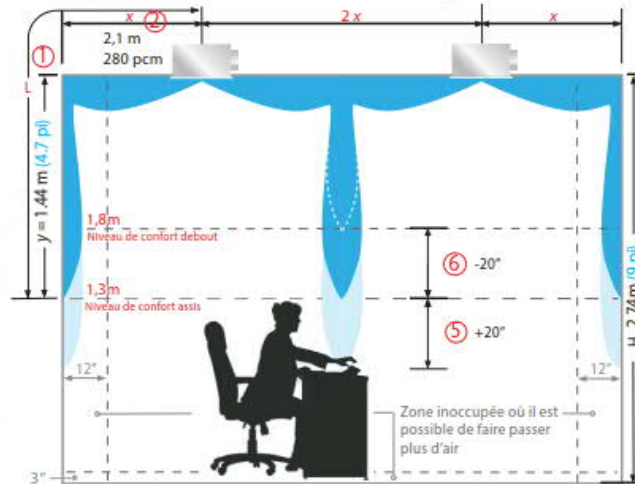
## Critères de chauffage uniquement par le plafond (diffuseur)

Dans le cas du mode chauffage uniquement par le diffuseur, il est important de respecter les critères suivants :

1. Sélectionner les unités de ventilation pour différencier les zones périphériques et centrales.
2. Positionner le diffuseur de façon à ce que le cercle de 30 ppm dépasse de 2 à 3 pieds (0.6 à 0.9 m) le mur extérieur.

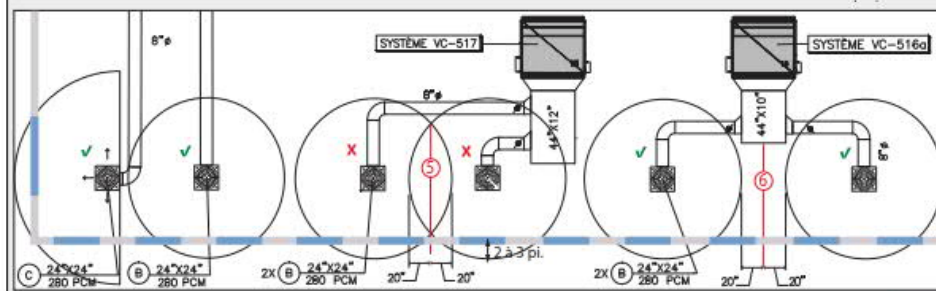
3. Limiter l'écart de température initiale à  $\pm 27^\circ\text{F}$  (15 °C), soit 37°C.
4. Régler en mode chauffage la boîte VAV au maximum du débit spécifié.
5. Régler la boîte VAV à la position minimale au plus haut débit des valeurs suivantes : à 30% du débit d'air, ou à 0.4 pcm/pi<sup>2</sup> (4.3 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>).

Voir le guide complet du chauffage uniquement par le diffuseur disponible sur notre site internet : [www.nadklima.com/fr/produits/diffuseurs-helicoidaux/dal-358](http://www.nadklima.com/fr/produits/diffuseurs-helicoidaux/dal-358)



## Illustration en vue de plan des cercles du trajet du jet d'air.

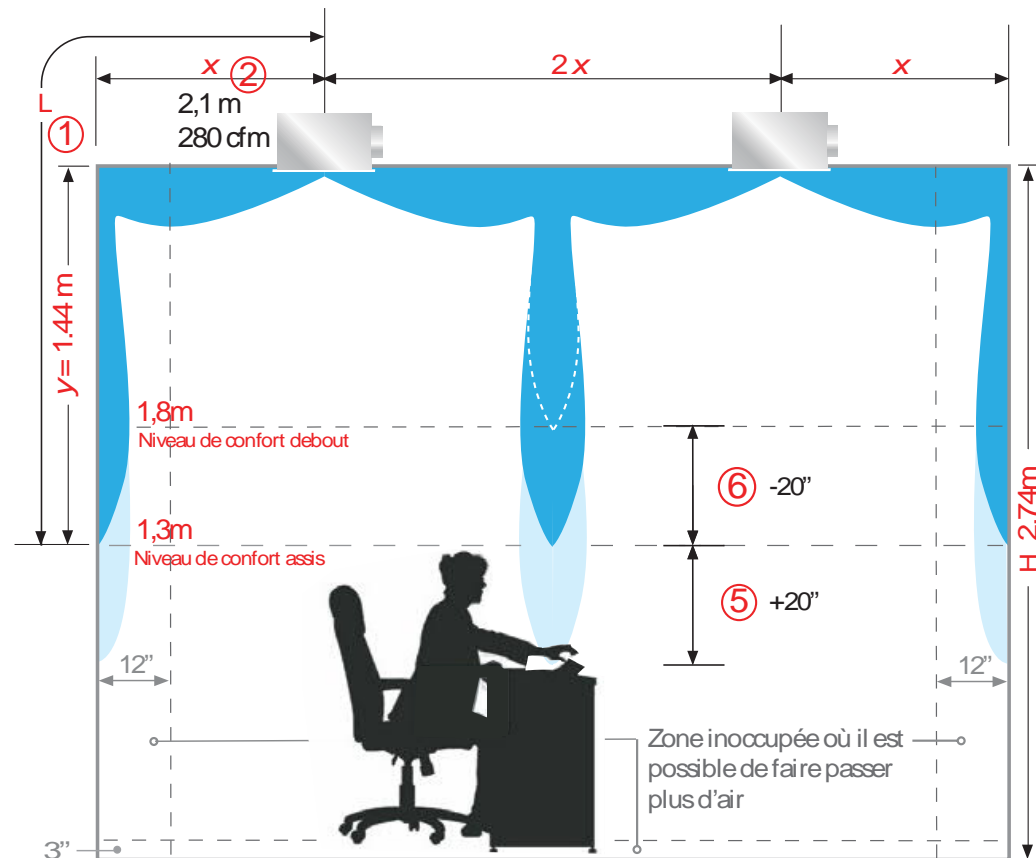
Afin de visualiser le trajet du jet d'air du diffuseur jusqu'à la position assise, correspondant à une vitesse maximale de 30 ppm (0.15 m/s), il suffit de tracer un cercle en fonction de la valeur du débit d'air fournie dans les tableaux ci-après.



$$X \quad L - (y = h - 1.3) V 0.15$$

Avec :

- **L** :  $L = x + y$ , la longueur du jet pour atteindre la vitesse de l'air à 0.15 m/s (30 ppm) fournit par les manufacturiers.
- **y** : Hauteur entre le plafond et la tête d'une personne assise.
- **h** : Hauteur du local
- **V0.15** : Vitesse d'air à 0.15 m/s (30 ppm).





Afin de bien respecter les paramètres de confort en zone occupée pour un espace de bureau, nous devons donc baser notre conception sur une valeur maximale de vitesse d'air à 015 m/s (30 ppm) à une hauteur de 1.3 mètres du sol.

De la sorte, cela évitera aux occupants en position assise, de ressentir une sensation du froid causée par le courant d'air.

NAD Klima a donc préparé une marche à suivre simplifiée.

Sur le programme AutoCad, créez un calque réservé à la diffusion de l'air. Celui-ci vous permettra de bien visualiser, en vue de plan, le jet d'air sortant du diffuseur jusqu'à la position assise. Cela vous aidera à choisir la grandeur optimale des diffuseurs et ainsi que leur positionnement dans la conception du système de ventilation. L'exemple suivant permet de mieux comprendre cette démarche.

### Spécifications :

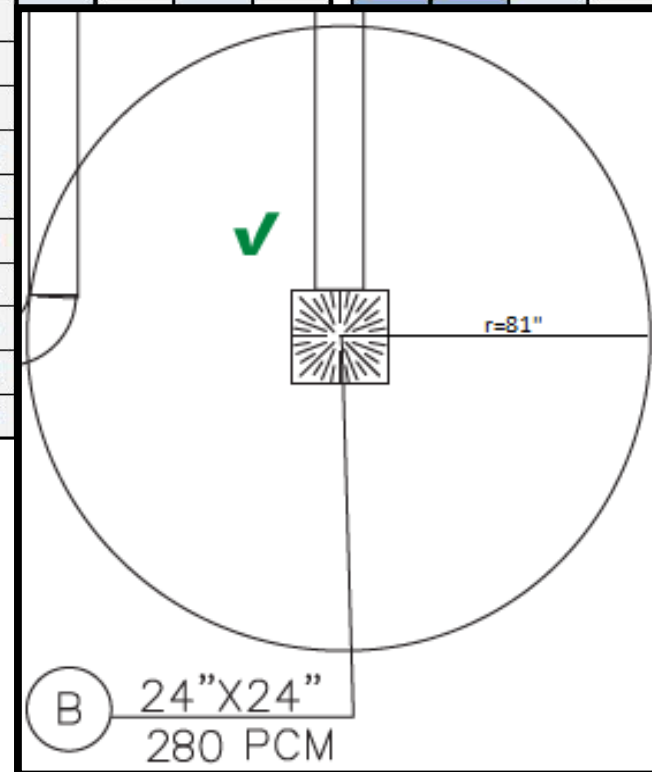
- Application : Bureau
- Hauteur du local : 2.74 m ( 9' ) ①
- Débit d'air au diffuseur : 280 pcm ②
- Température opérative : 22.5°C ( 72.5°F )
- Hauteur du niveau de confort = 1.3 mètres ( ± 4' )
- Vitesse d'air au niveau de confort : 0.15 m/s ( 30 ppm )

À partir des données de la hauteur du plafond ① et du débit d'air au diffuseur ②, choisir la dimension nominale du diffuseur DAL 358 ③ et sélectionner la distance recommandée entre deux diffuseurs afin de respecter les paramètres de confort à la hauteur assise de 1.3 mètres. Par cette exemple, le rayon du cercle à tracer sur le plan est de 2.1 mètres ( 81" ) ④. Dans le cas où les deux jets se croisent (ce qui accroît la longueur du jet), la demi-longueur dans la zone de croisement représentera la demi-longueur qui dépassera la zone de confort à 1.3 mètres du sol. ⑤ Cela signifiera une vitesse supérieure à 0.15 m/s (30 ppm) et pourrait par conséquent créer un courant d'air orienté sur la personne. La distance entre deux cercles séparés indiquera la distance atteinte par le 0.15 m/s (30 ppm) au dessus de la zone occupée. ⑥

$X_{L-(y=h-1.3)} V 0,15$							
DN 500 ③							
L/S	PCM	8'		① 9'		10'	
		m	in	m	in	m	in
71	150	0,8	30	0,5	18	0,2	6
75	160	0,9	33	0,6	22	0,3	12
80	170	1,0	39	0,7	28	0,4	16
85	180	1,1	43	0,8	31	0,5	20
90	190	1,3	49	1,0	39	0,7	26
94	200	1,4	53	1,1	41	0,8	31
99	210	1,5	59	1,2	47	0,9	35
104	220	1,6	63	1,3	51	1,0	39
108	230	1,8	69	1,4	55	1,2	45
113	240	1,9	73	1,6	61	1,3	49
118	250	2,0	77	1,7	65	1,4	53
123	260	2,1	83	1,8	71	1,5	59
127	270	2,2	87	1,9	75	1,7	65
132 ②	280	2,4	93	2,1 ④	81	1,8	69
137	290	2,5	96	2,2	85	1,9	75

$X_{L-(y=h-1.3)} V 0,15$							
DN 600							
L/S	PCM	8'		9'		10'	
		m	in	m	in	m	in
132	280	1,8	71	1,5	59	1,2	47
137	290	1,9	75	1,6	63	1,3	51
142	300	2,0	79	1,7	67	1,4	55
146	310	2,1	83	1,8	71	1,5	59
151	320	2,2	87	1,9	75	1,6	63
156	330	2,3	91				
160	340	2,4	94				
165	350	2,5	98				
170	360	2,6	102				
175	370	2,7	106				
179	380	2,8	110				
184	390	2,9	114				
189	400	3,0	118				
193	410	3,1	122				
198	420	3,2	126				

$X_{L-(y=h-1.3)} V 0,15$							
DN 800							
L/S	PCM	8'		9'		10'	
		m	in	m	in	m	in
189	400	2,5	96	2,1	83	1,9	73
196	415	2,6	100	2,3	89	2,0	79
203	430	2,7	106	2,4	94	2,1	83
210	445	2,9	112	2,5	98	2,3	89
217	460	3,0	116	2,7	104	2,4	94
		2,8	110	2,5	98		
		2,9	114	2,7	104		
		3,1	120	2,8	110		
		3,2	126	2,9	114		
		3,3	130	3,1	120		
		3,5	136	3,2	124		
		3,6	142	3,3	130		
		3,7	146	3,4	134		
		3,9	152	3,6	140		
		4,0	156	3,7	146		



### Spécifications :

- Application : Bureau
- Hauteur du local : 2.74 m ( 9' )
- Débit d'air au diffuseur : 280 pcm
- Température opérative : 22.5°C ( 72.5°F )
- Hauteur du niveau de confort = 1.3 mètres ( ± 4' )
- Vitesse d'air au niveau de confort : 0.15 m/s ( 30 ppm )

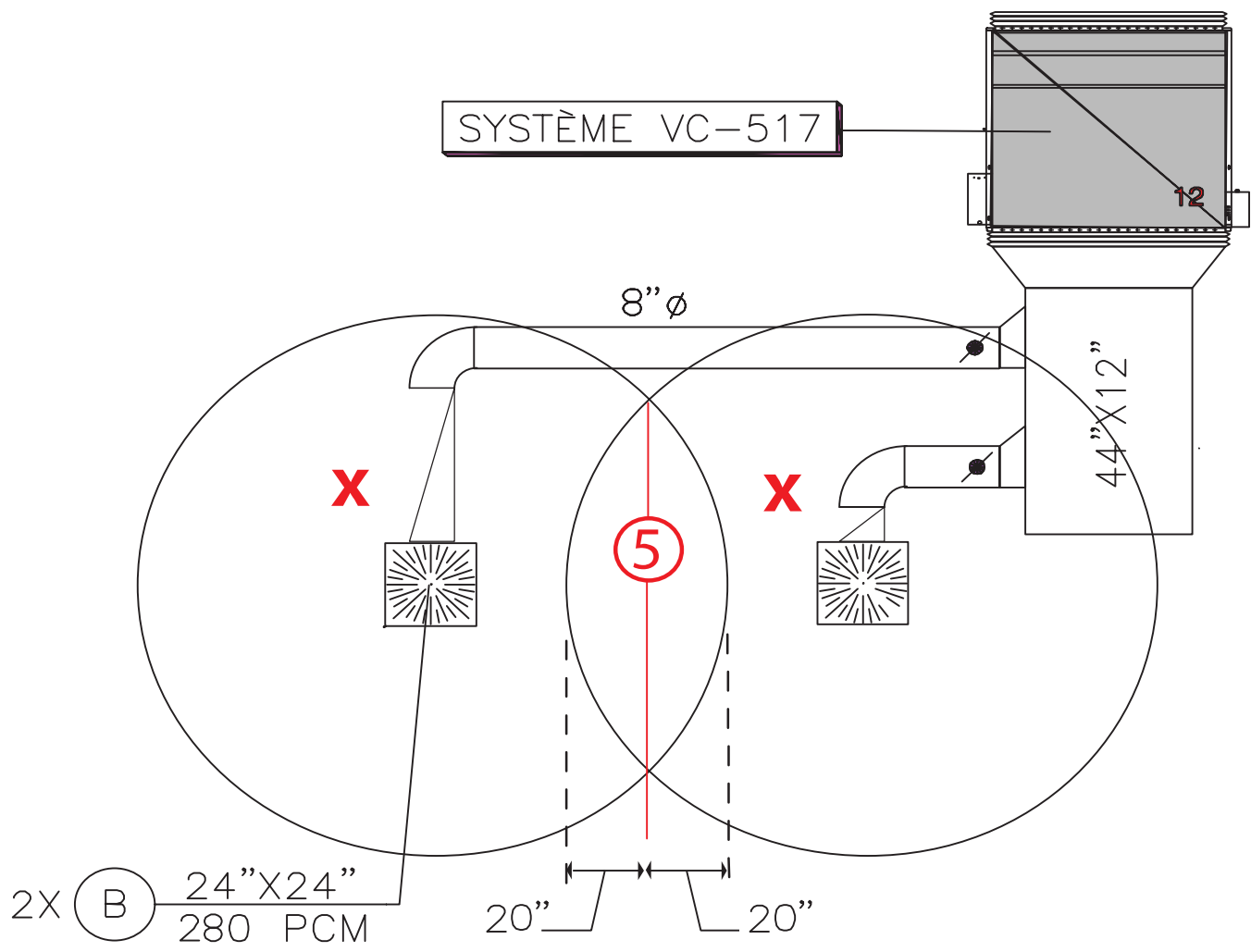
À partir des données de la hauteur du plafond **①** et du débit d'air au diffuseur **②**, choisir la dimension nominale du diffuseur DAL 358 **③** et sélectionner la distance recommandée entre deux diffuseurs afin de respecter les paramètres de confort à la hauteur assise de 1.3 mètres. Par cette exemple, le rayon du cercle à tracer sur le plan est de 2.1 mètres ( 81" ) **④**. Dans le cas où les deux jets se croisent (ce qui accroît verticalement la longueur du jet), la demi-longueur dans la zone de croisement représentera la longueur qui dépassera la zone de confort à 1.3 mètres du sol. **⑤** Cela signifiera une vitesse supérieure à 0.15 m/s (30 ppm) et pourrait par conséquent créer un courant d'air orienté sur la personne. La demi-distance entre deux cercles indiquera la distance atteinte par le 0.15 m/s (30 ppm) au dessus de la zone occupée. **⑥**

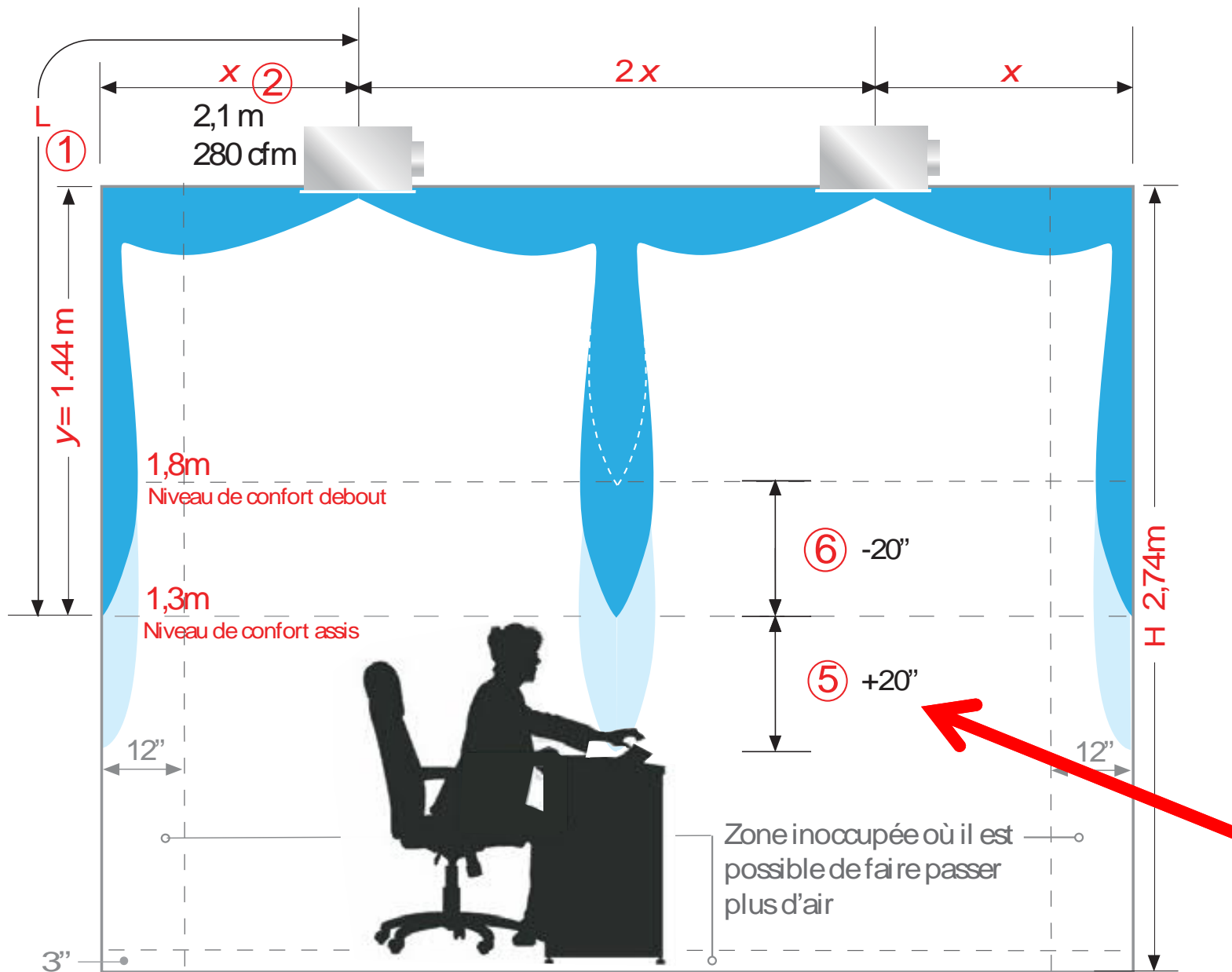
La distance (rayon) en vue de plan pour valider une vitesse d'air de 0.15 m/s (30 ppm) à 1.3 m du sol :

$$X_{L-(y=h-1.3)} V_{0.15}$$

Avec :

- **L** :  $L = x+y$ , la longueur du jet pour atteindre la vitesse de l'air à 0.15 m/s (30 ppm) fournit par les manufacturiers.
- **y** : Hauteur entre le plafond et la tête d'une personne assise.
- **h** : Hauteur du local **①**
- **V<sub>0.15</sub>** : Vitesse d'air à 0.15 m/s (30 ppm). **②**





### Spécifications :

- Application : Bureau
- Hauteur du local : 2.74 m ( 9')
- Débit d'air au diffuseur : 280 pcm
- Température opérative : 22.5°C ( 72.5°F )
- Hauteur du niveau de confort = 1.3 mètres ( ± 4')
- Vitesse d'air au niveau de confort : 0.15 m/s ( 30 ppm )

À partir des données de la hauteur du plafond ① et du débit d'air au diffuseur ②, choisir la dimension nominale du diffuseur DAL 358 ③ et sélectionner la distance recommandée entre deux diffuseurs afin de respecter les paramètres de confort à la hauteur assise de 1.3 mètres. Par cette exemple, le rayon du cercle à tracer sur le plan est de 2.1 mètres ( 81" ) ④. Dans le cas où les deux jets se croisent (ce qui accroît verticalement la longueur du jet), la demi-longueur dans la zone de croisement représentera la longueur qui dépassera la zone de confort à 1.3 mètres du sol. ⑤ Cela signifiera une vitesse supérieure à 0.15 m/s (30 ppm) et pourrait par conséquent créer un courant d'air orienté sur la personne. La demi-distance entre deux cercles indiquera la distance atteinte par le 0.15 m/s (30 ppm) au dessus de la zone occupée. ⑥

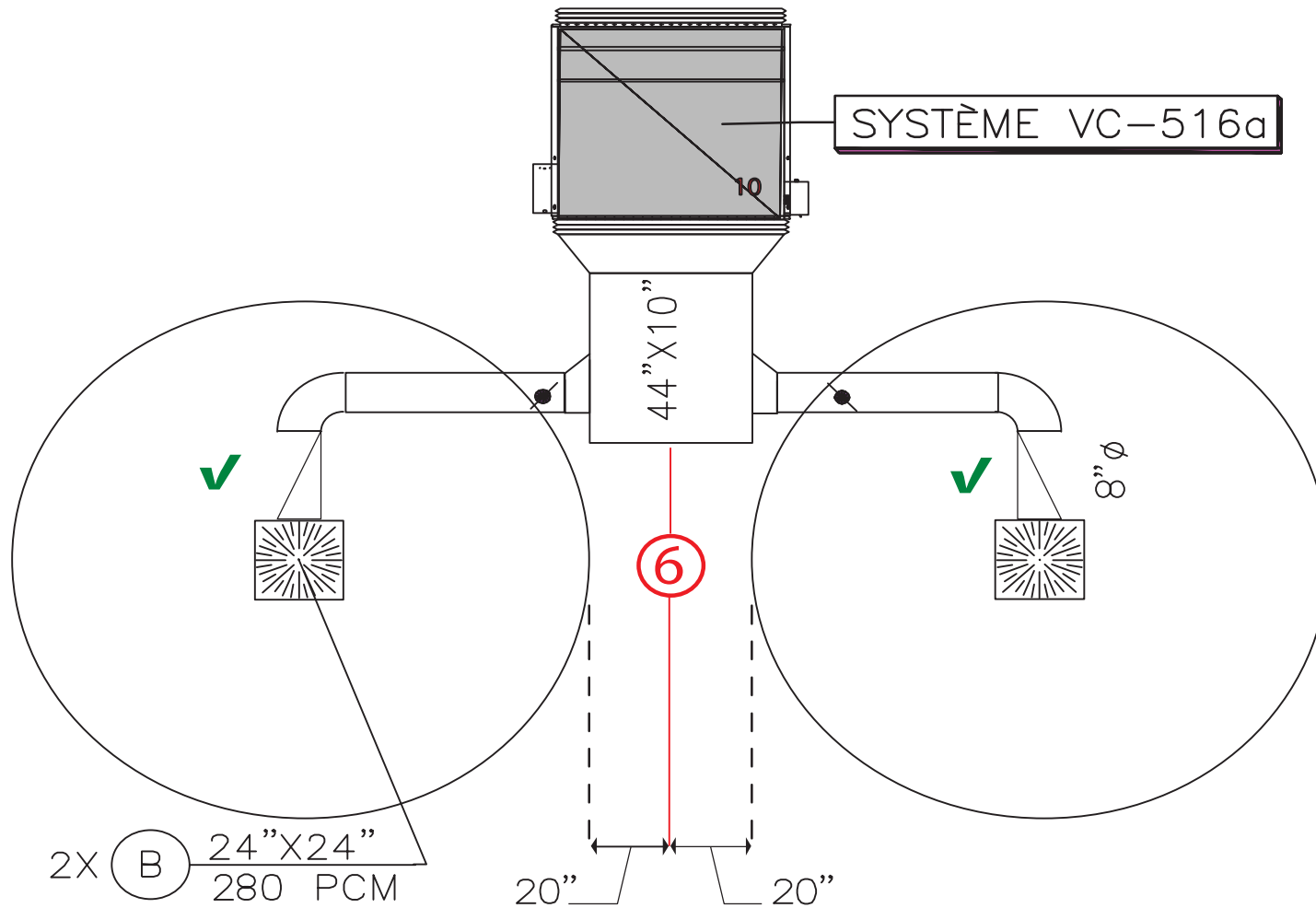
La distance (rayon) en vue de plan pour valider une vitesse d'air de 0.15 m/s (30 ppm) à 1.3 m du sol :

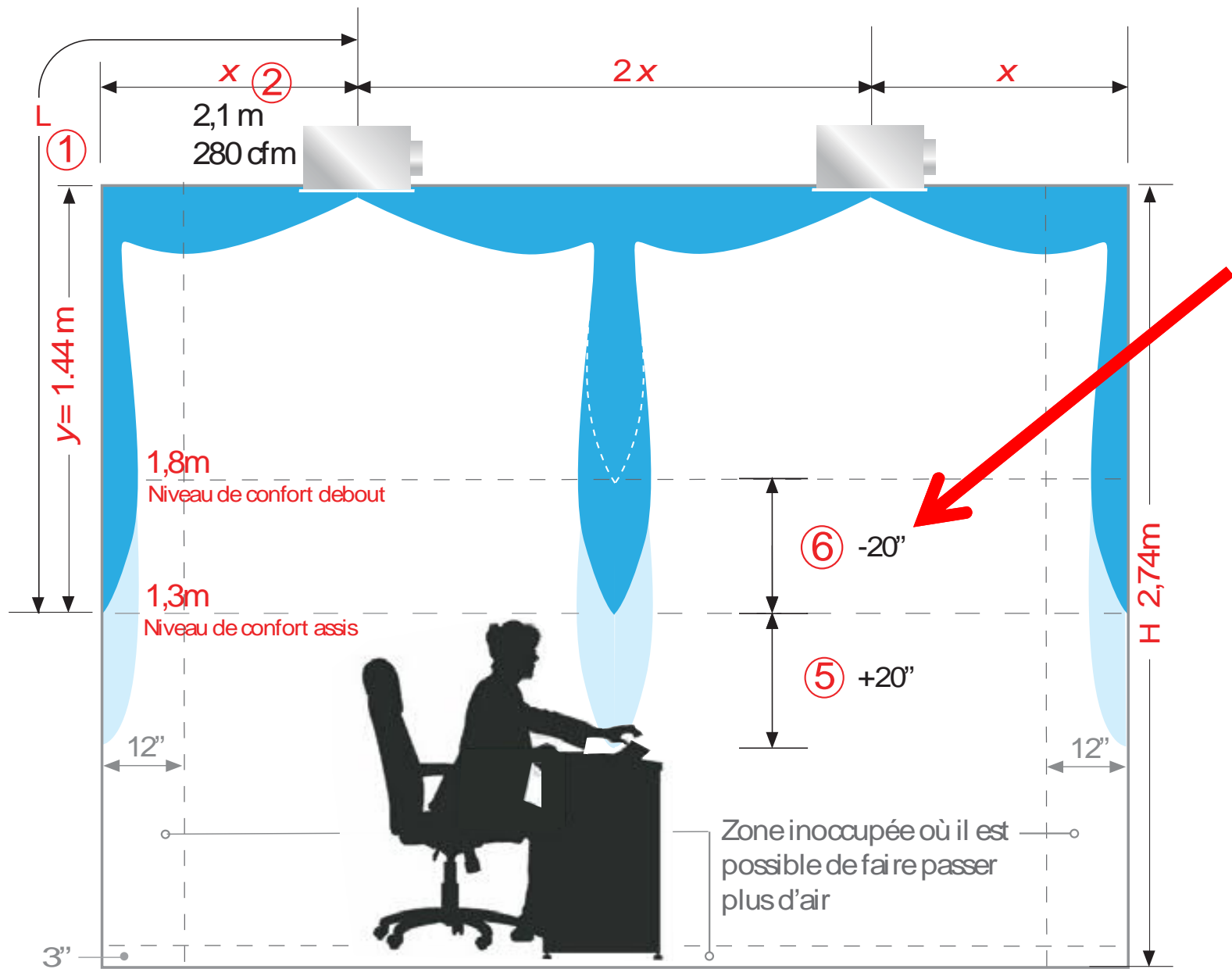
$$X_{L-(y=h-1.3)V0.15}$$

Avec :

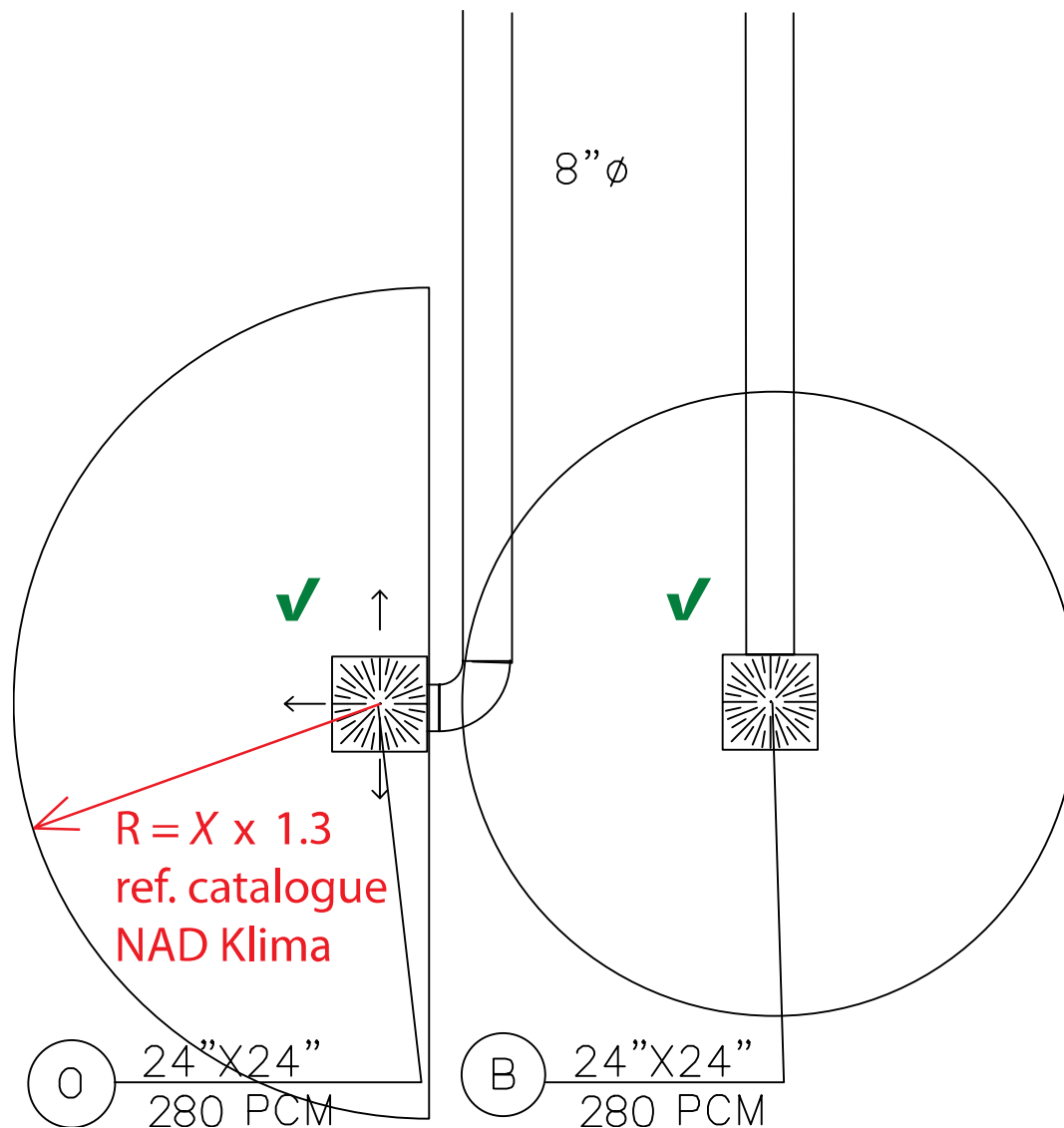
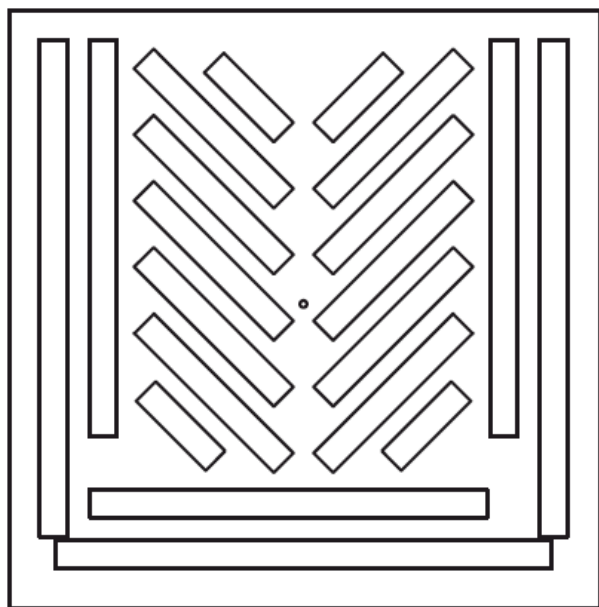
- **L** :  $L = x+y$ , la longueur du jet pour atteindre la vitesse de l'air à 0.15 m/s (30 ppm) fournit par les manufacturiers.
- **y** : Hauteur entre le plafond et la tête d'une personne assise.
- **h** : Hauteur du local ①
- **V0.15** : Vitesse d'air à 0.15 m/s (30 ppm). ②



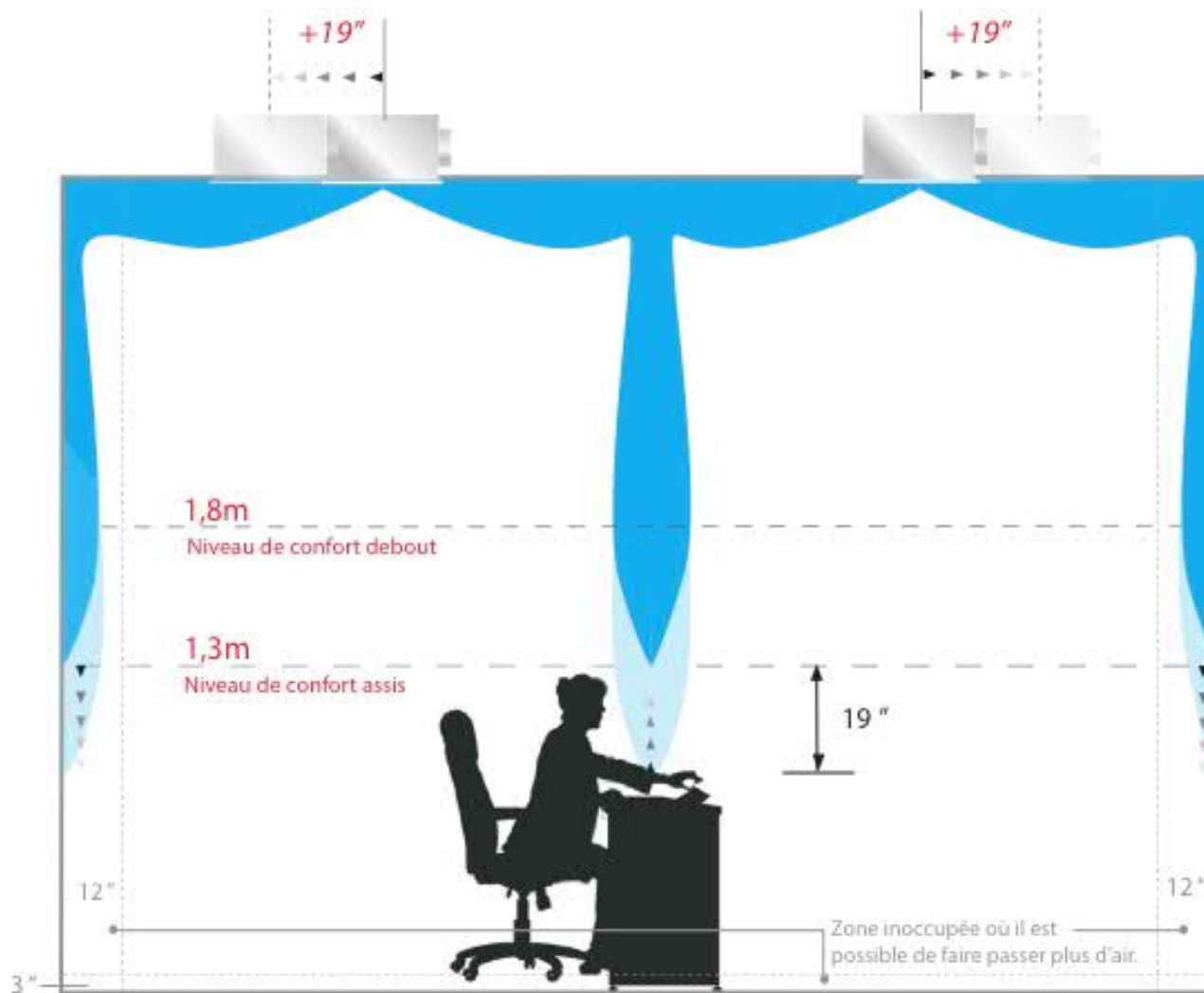




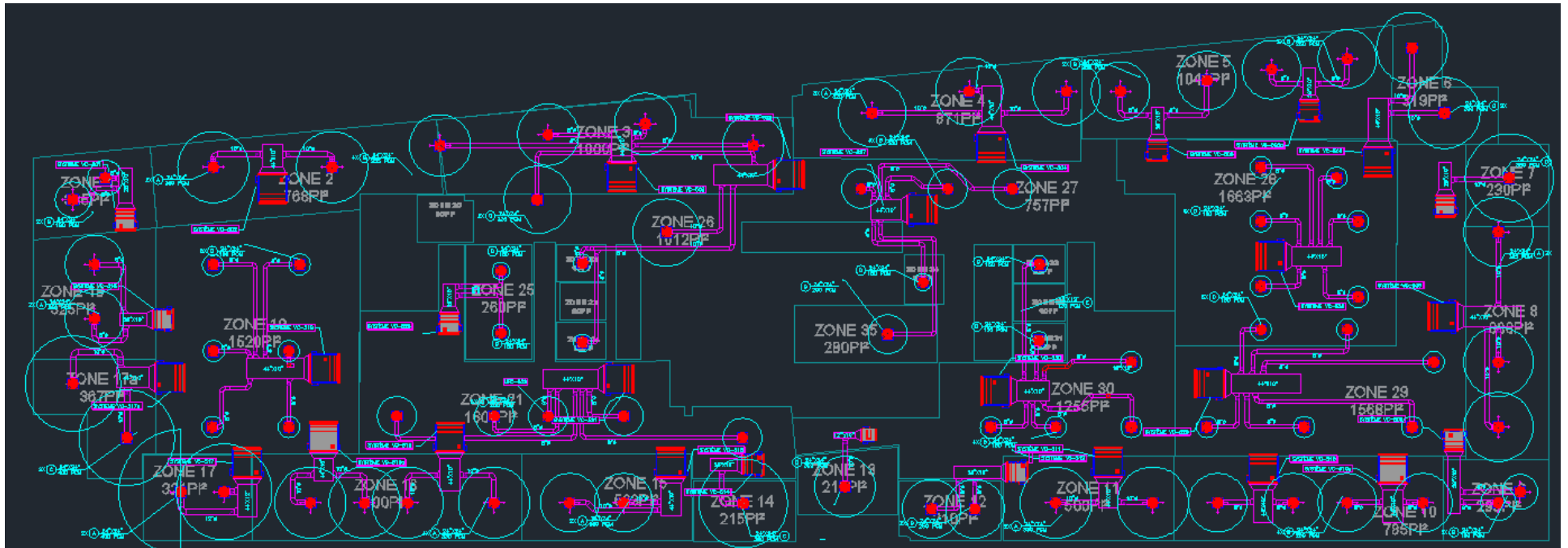
Diffuseur DAL 358  
3 voies



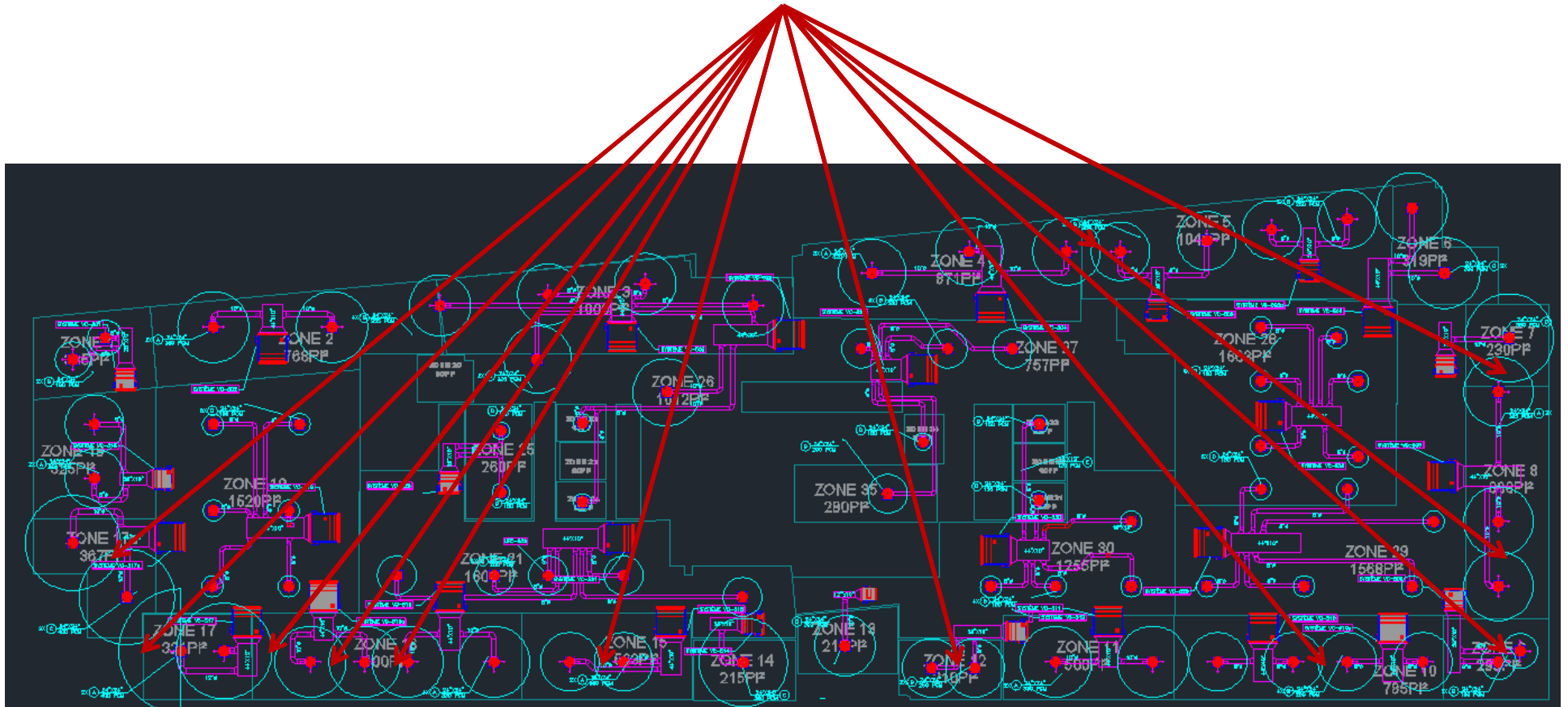
Afin d'être conforme aux exigences demandées,  
il suffit d'ajouter 38" entre les deux diffuseurs.



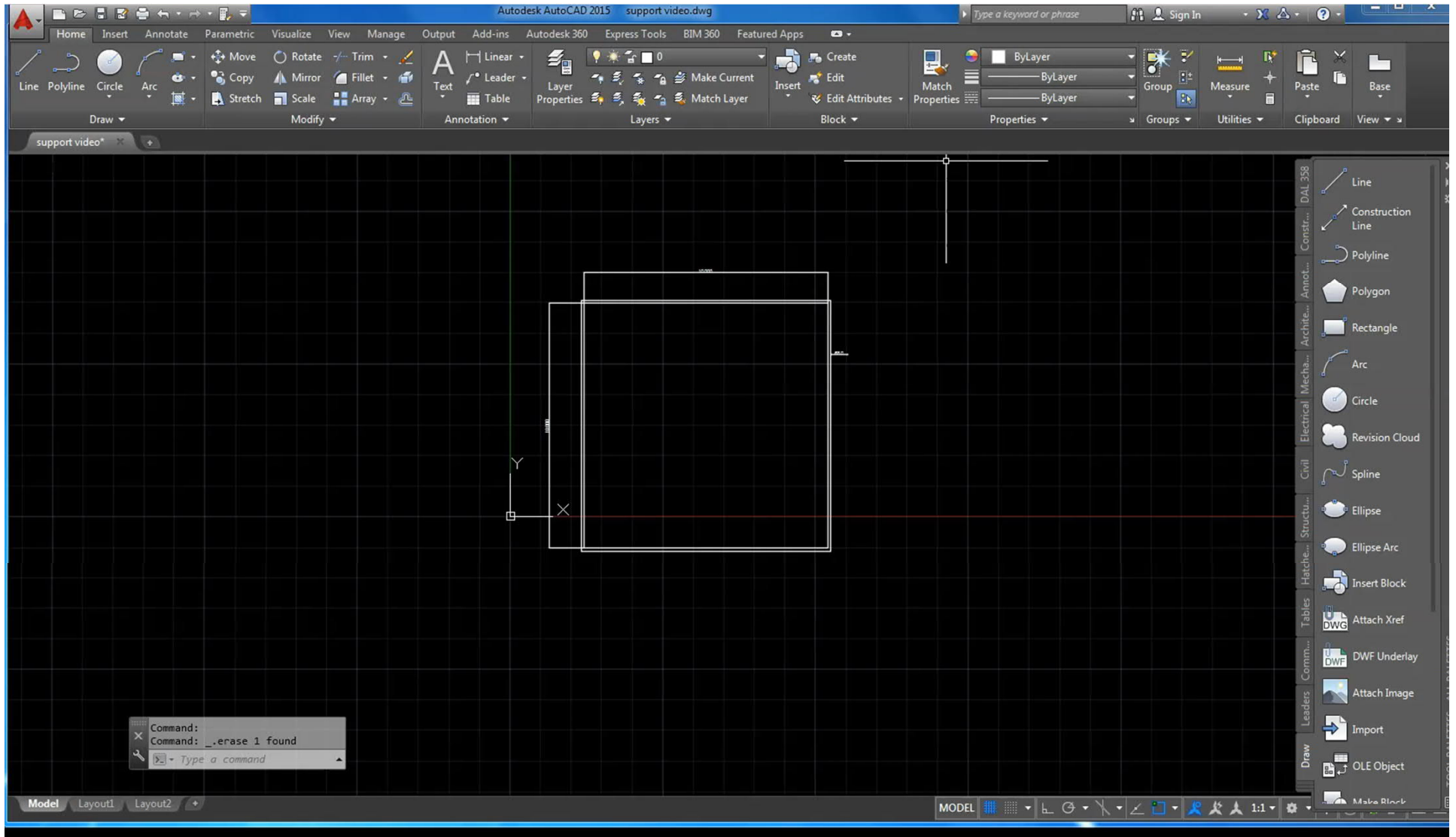
# Plan Autocad



Où sont les zones à problèmes ?



# Vidéo tracé des cercles sur Autocad



# Paramètres minimums à considérer dans la sélection des diffuseurs d'air

## Résumé des paramètres de sélection

Lors de l'étape de conception et de sélection des diffuseurs d'air, il est fortement conseillé de vérifier certains paramètres autres que la diffusion d'air (voir tableau).

Ces paramètres doivent être considérés comme étant des critères d'approbation de la sélection du diffuseur d'air.

Ils sont à considérés pour le maximum de l'optimum de la plage de sélection, sauf pour le x critique qui est le minimum de l'optimum.

Ils sont donc à évaluer une seule fois pour un diffuseur.



### 3 Conditions à respecter pour garantir le confort des occupants en climatisation

Conditions	Énoncé
1	Vitesse d'air maximale = 0.15 m/s (30 ppm) à l'entrée de la zone de confort à 1.3 m (4'-4") du sol
2	Écart de température entre le jet d'air et la température du local à 1.3 m (4'-4") du sol inférieur à -1 °C
3	Distance du parcours du jet d'air au plafond avec le débit minimum en VAV : X critique > 0,5 à 0,8 m selon débit d'air maximum (voir tableau page suivante)

$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_0}$  : ratio de l'écart de température maximum dans le jet d'air en zone occupée contre l'écart initial.

\* pour un trajet (X + Y) du jet d'air de 3 m (10 pi.).

$\Delta T_{xy}$  : différence de température entre l'air de soufflage à x+y = 3m et l'air ambiant.

$\Delta T_0$  : différence de température en l'air de soufflage initial et l'air ambiant.

$L_{WA}$  : niveau de puissance sonore au centre du diffuseur sans l'absorption de la pièce.

\*\* (  $L_{WA}$  - 10 dB , pour fin de comparaison aux valeurs nord-américaines ).

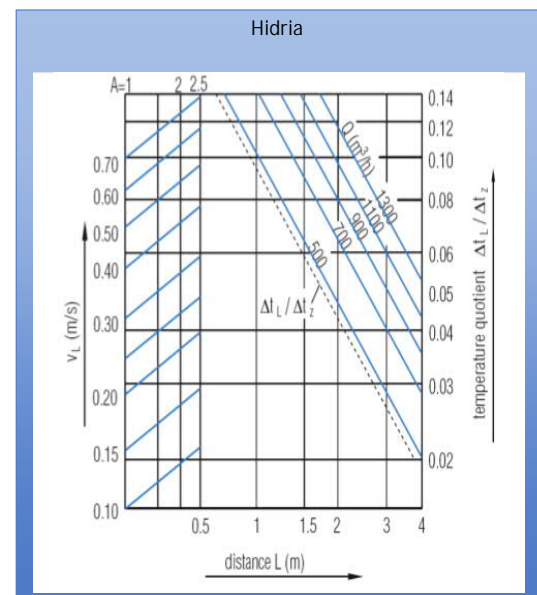
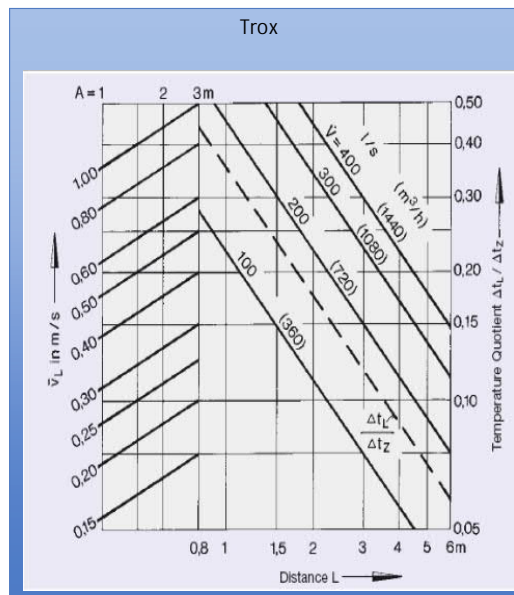
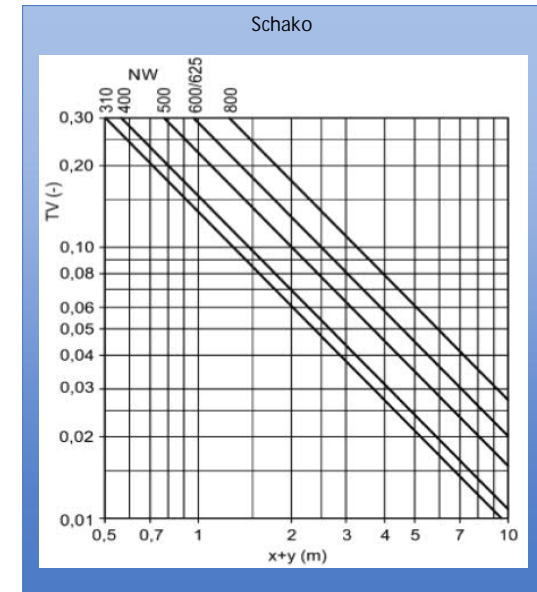
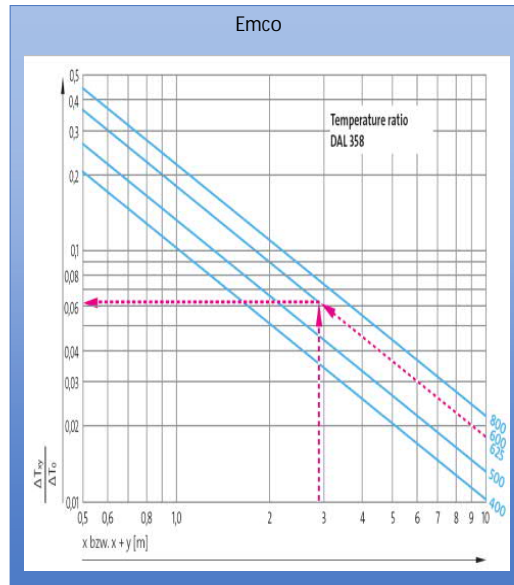
$X_{crit}$  : distance à laquelle le jet d'air décroche du plafond, applicable en mode refroidissement seulement.

\*\*\* pour un différentiel de température initial  $\Delta T_0 = -10$  °C.

Collet du diffuseur <u>po</u>	Débit d'air maximum <u>pcm</u>	Débit d'air minimum <u>pcm</u>	X Critique <u>pi (m)</u>
6	80-150	20-40	1 pi. – 7 po. (0,5 m)
8	151-280	41-90	1 pi. – 11 po. (0,6 m)
10	281-400	91-140	2 pi. – 3 po. (0,7 m)
12	401-600	141-200	2 pi. – 7 po. (0,8 m)

# Rapport de température en zone occupée ( $\Delta T_{xy} / \Delta T_o$ )

Courbes du rapport de différentiel de température - catalogues européens

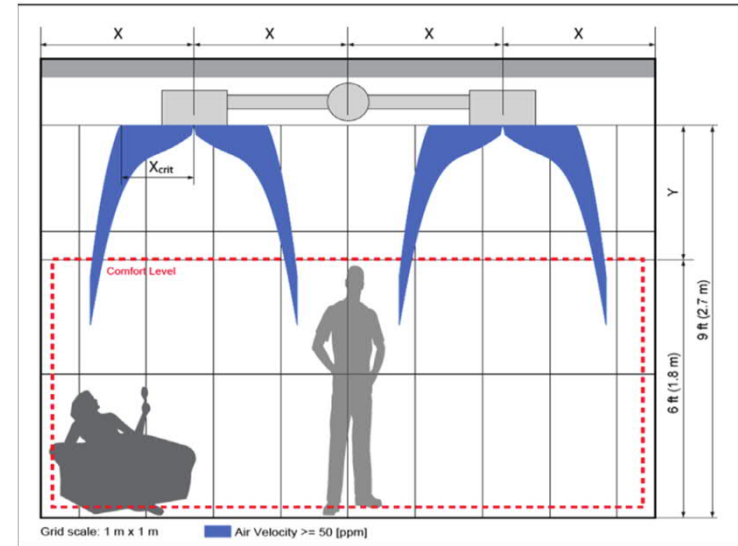


## Distance critique Xcrit

L'air froid pulsé horizontalement dans un local, sous l'effet de la gravité, l'écoulement d'air s'adhère peu au plafond et pénètre en zone occupée à des vitesses élevées.

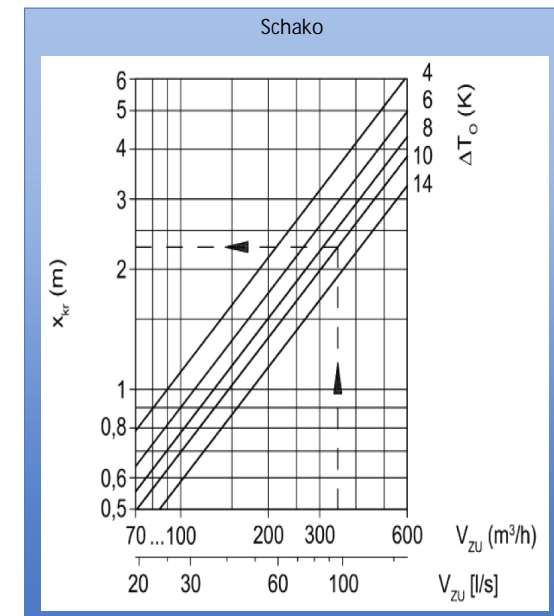
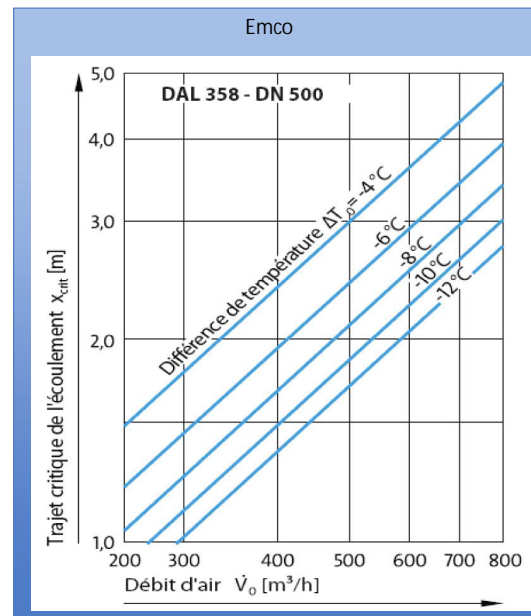
Le trajet entre la sortie du diffuseur et le décrochement du plafond est appelé distance critique Xcrit

Pour éviter que l'air froid ne tombe rapidement, la distance critique Xcrit doit être d'au moins égale à 2 pieds (0.6 m) pour un débit d'air maximum.



Distance critique recommandée

Des courbes en fonction de la qualité de débit doivent être fournies comme C'est le cas des manufacturiers Européens,



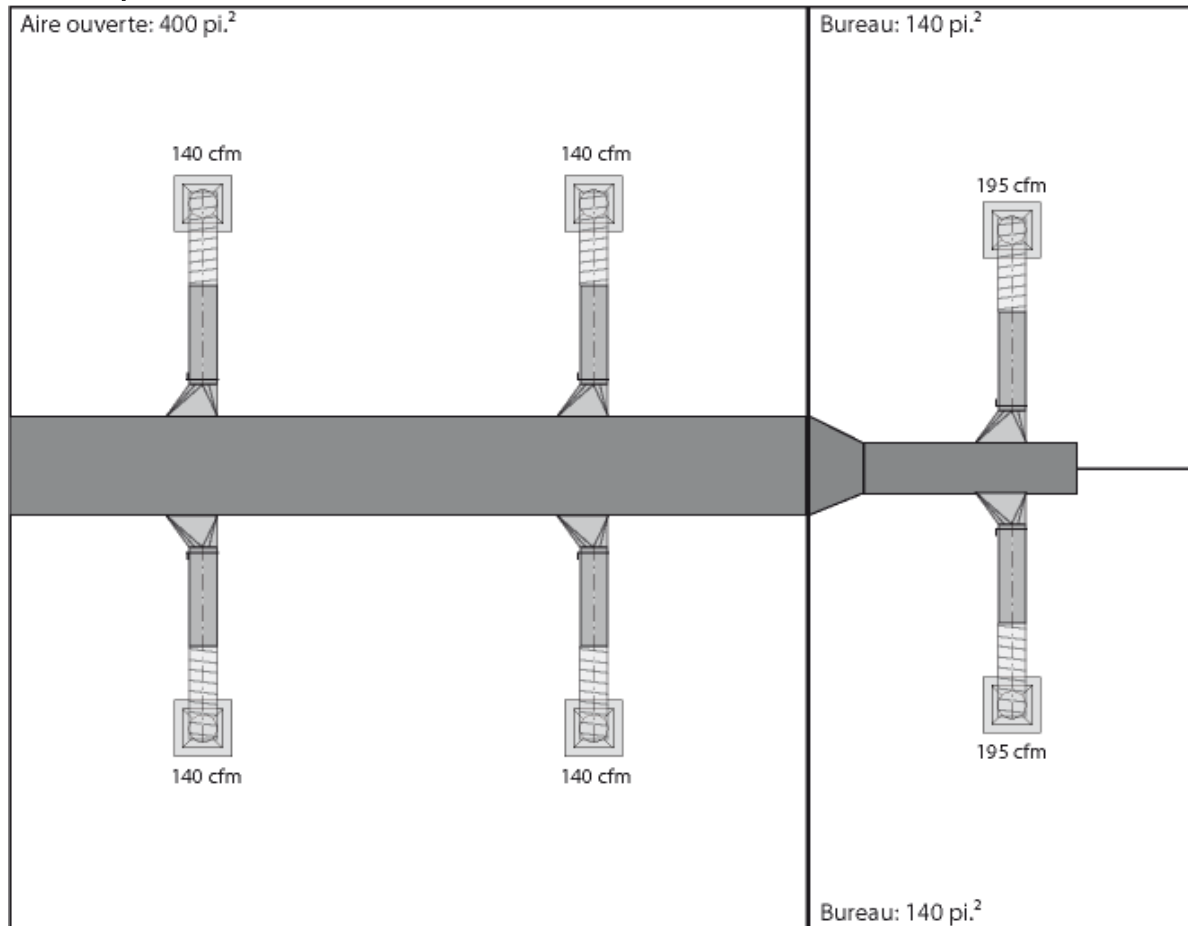
# Performance diffuseurs

Paramètres d'approbation de la sélection	DAL358				
	Diamètre à l'entrée du diffuseur ou plénum – mm (po)				
	125 (5)	150 (6)	200 (8)	250 (10)	300 (12)
Débit d'air optimal maximum - L/s (cfm)	38 (80)	70 (150)	132 (280)	188 (400)	283 (600)
$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_0} \leq 0.1$ *	0.025	0.035	0.045	0.06	0.07
$L_{WA} \leq 35$ dB(A) **	32	32	33	33	33
$\Delta P_t \leq 35$ Pa (0.15 po. d'eau)	32	28	28	32	32
Débit d'air minimum - L/s (cfm)	10 (20)	10 (20)	20 (40)	42 (91)	66 (140)
$X_{crit} \geq 0.7$ m (2.3 pi) ***	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8

# Comparaison des coûts de construction

## Diffuseur standard à cônes vs diffuseur NAD

Exemple avec diffuseur standard à cônes



Coûts de construction  
par diffuseur:

Branche secondaire,  
quincaillerie: 65 \$

Diffuseur à cônes: 32 \$

Main-d'œuvre: 85 \$

Équilibrage: 30 \$

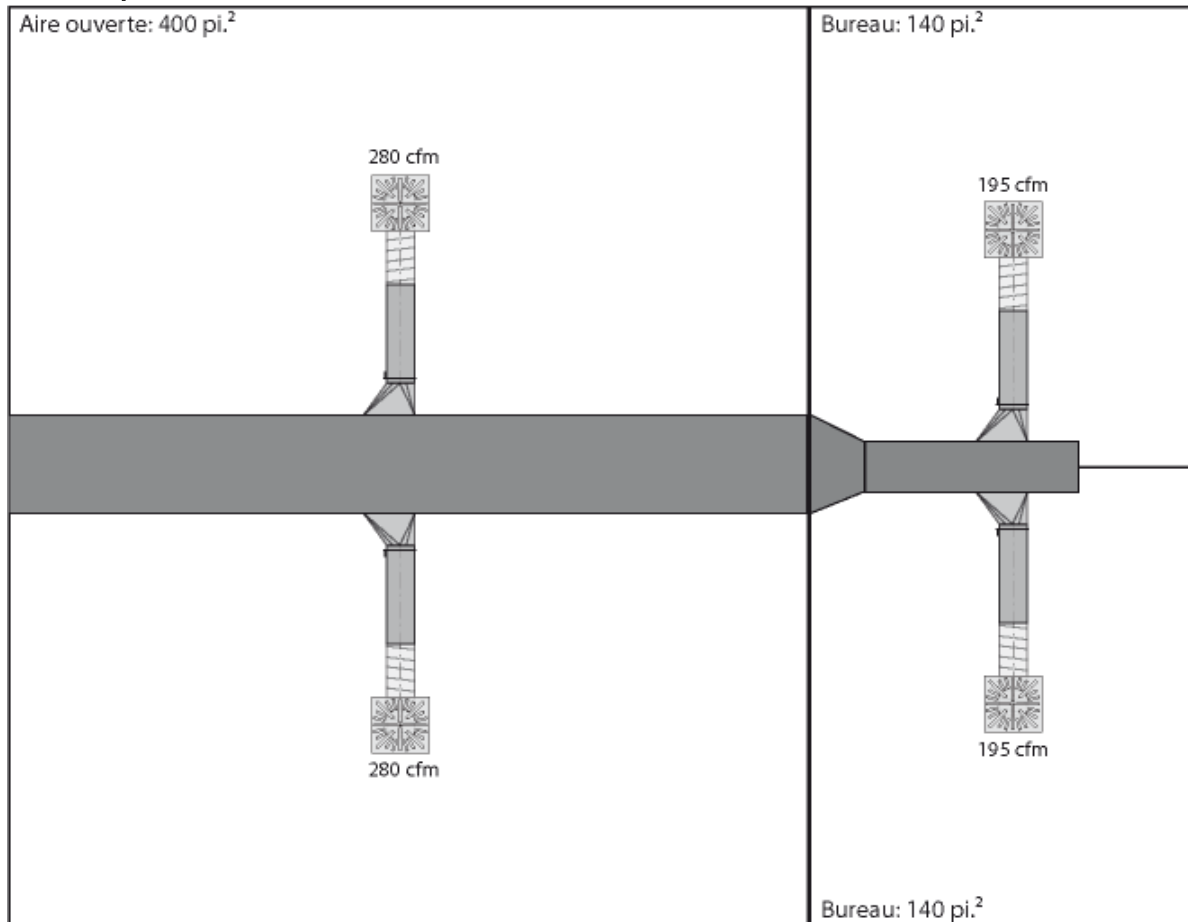
Total : 212 \$

**Total x 6 : 1272 \$**

# Comparaison des coûts de construction

## Diffuseur standard à cônes vs diffuseur NAD

Exemple avec diffuseur à haute induction de NAD Klima



Coûts de construction  
par diffuseur:

Branche secondaire,  
quincaillerie: 65 \$

Diffuseur NAD: 134 \$

Main-d'œuvre: 85 \$

Équilibrage: 30 \$

---

Total : 314 \$

Total x 4 : 1256 \$

Maintenant, vous connaissez les méthodes  
rapides et simplifiés  
afin rencontrer  
les normes, standards et exigences client.