



TECHNOLOGIE EUROPÉENNE
PRINCIPES DE BASE DE LA
VENTILATION ET AIR
CONDITIONNÉ

Conférence présenté par:
Daniel Lauzon



PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

GROUPE DANCO

- Fondée en 1987
- Inspection, nettoyage et balancement des systèmes de ventilation

NAD KLIMA

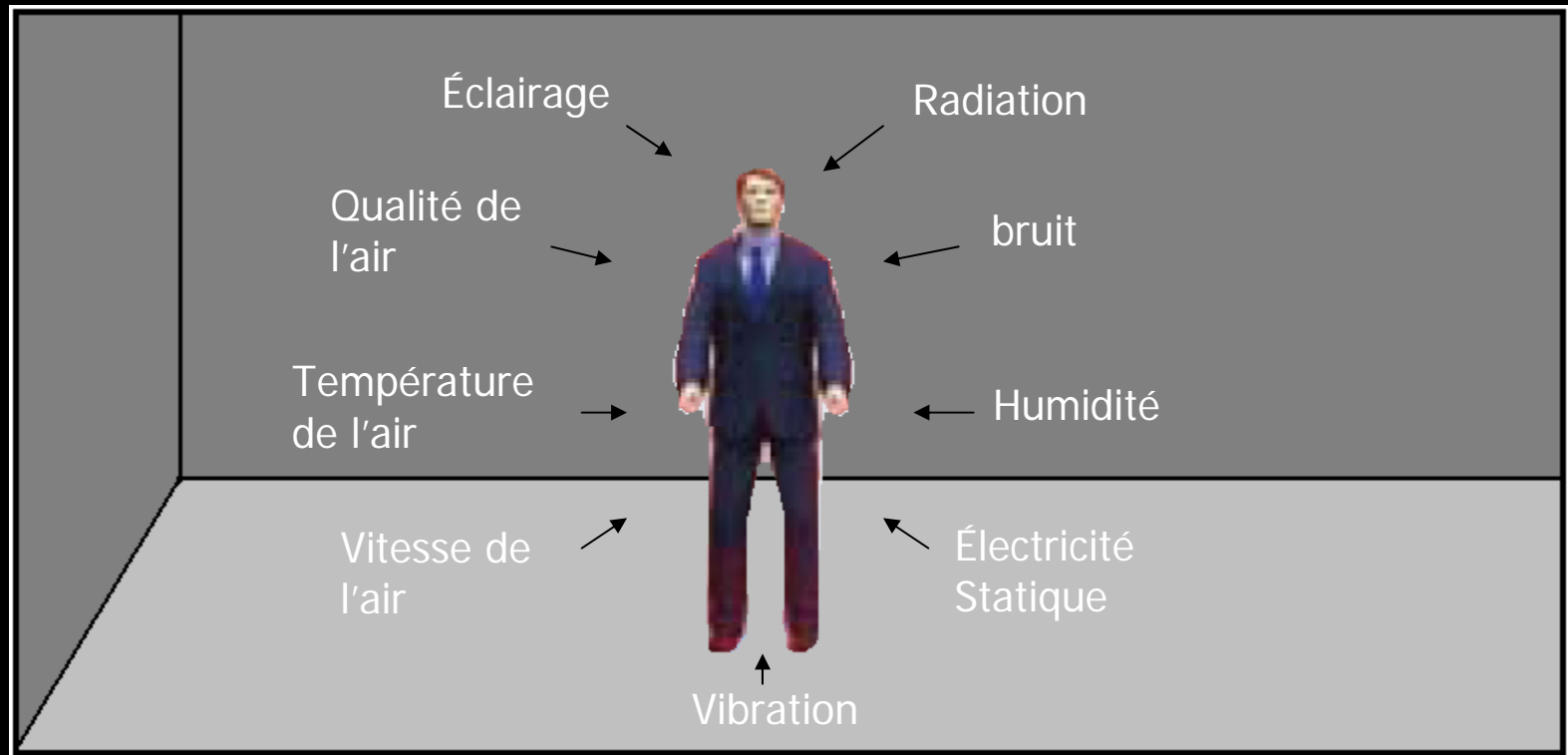
- Fondée en 1999
- Fabrication des diffuseurs d'air à haute induction



Introduction aux techniques de base en ventilation

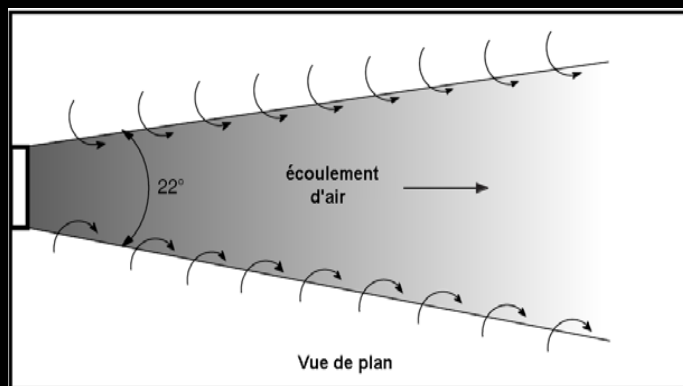
PRINCIPES DE BASE DE LA VENTILATION ET AIR CONDITIONNÉ

Illustration des facteurs influençant le confort thermique



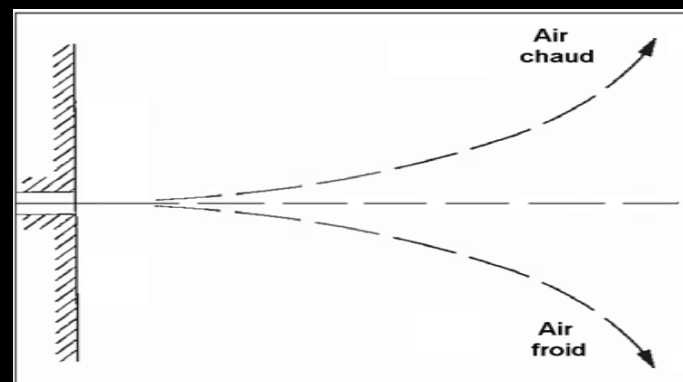
Jet d'air isothermal

température de soufflage
la même que celle de la pièce

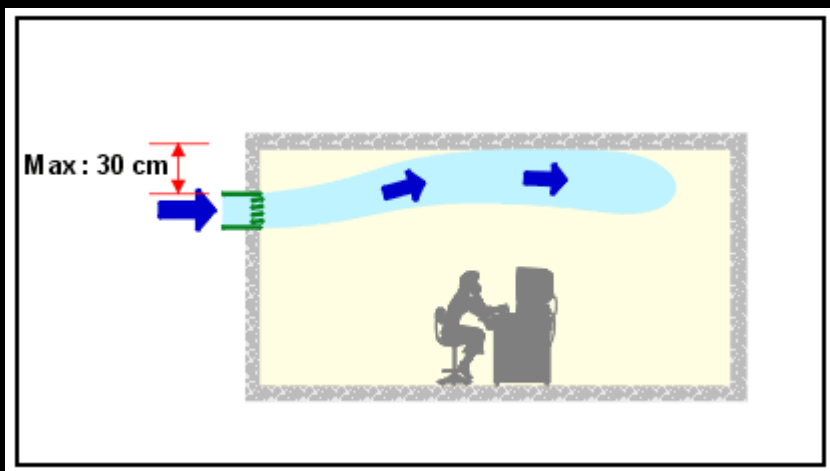


Jet d'air non isothermal

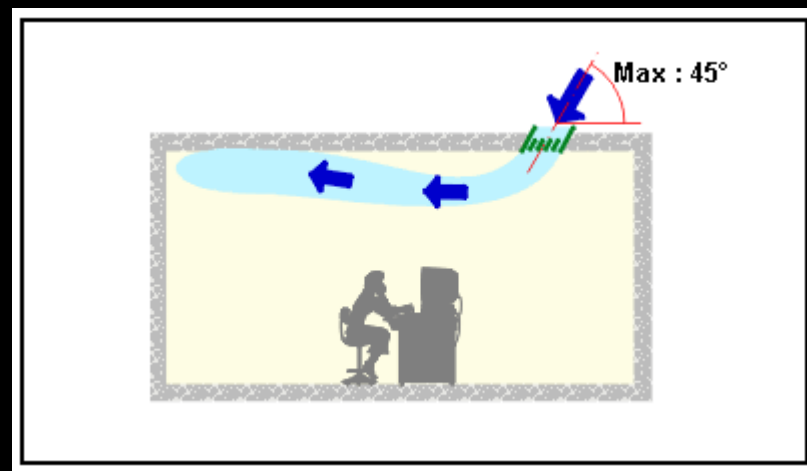
température de soufflage
différente à celle de la pièce



Effet Coanda



Soufflage d'air par le mur

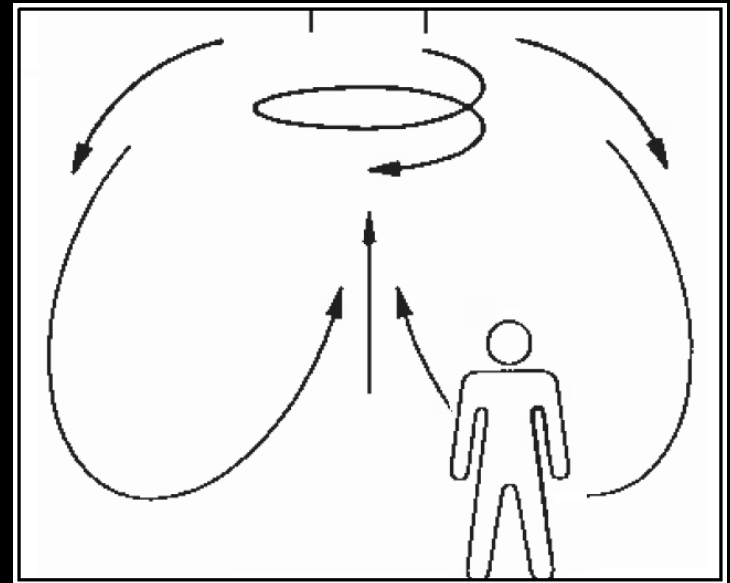
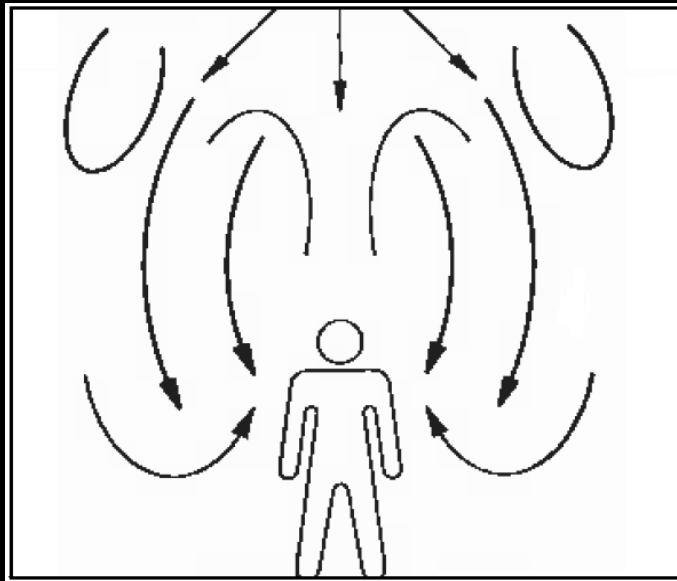


Soufflage d'air par le plafond

Type de ventilation

- Ventilation par mélange
- Ventilation par déplacement

Ventilation par mélange



Ventilation par déplacement

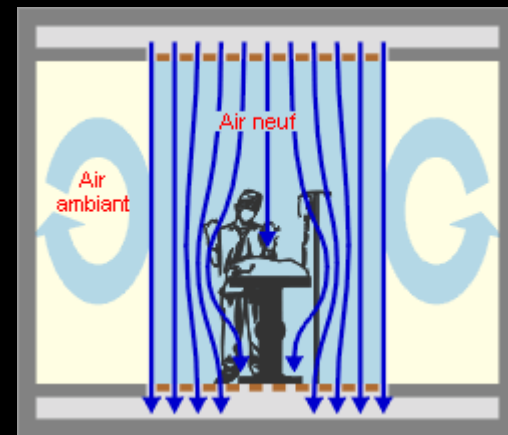
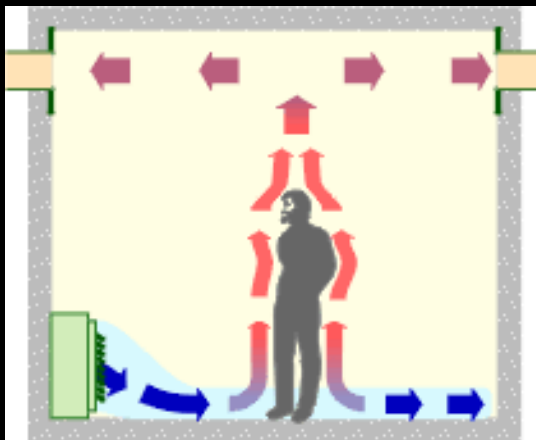
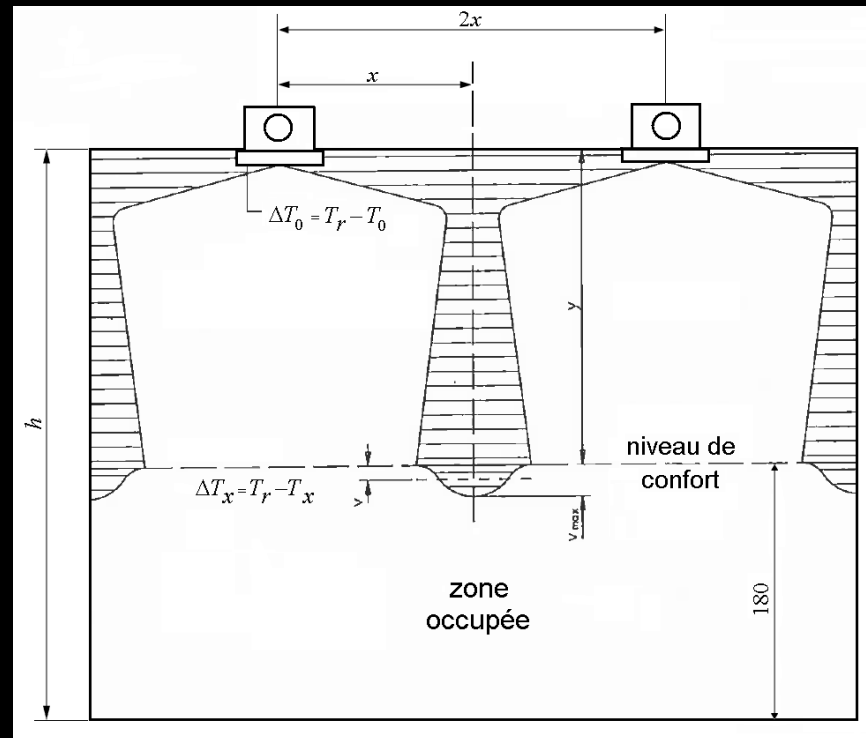


Illustration du concept
de diffusion d'air
en zone occupée

Principes de base de la ventilation et air conditionné



x trajet horizontal de l'écoulement

y trajet vertical de l'écoulement, après rencontre de deux jets

T_r température de l'air ambiant

T_o température de l'air de soufflage

T_x température de l'air dans le jet

ΔT_o différence de température entre l'air de soufflage et l'air ambiant

ΔT_x différence de température entre l'air dans le jet et l'air ambiant après x ou $x+y$

$\frac{\Delta T_x}{\Delta T_o}$ écart de température maximum en zone occupée

Modèles de diffuseurs d'air

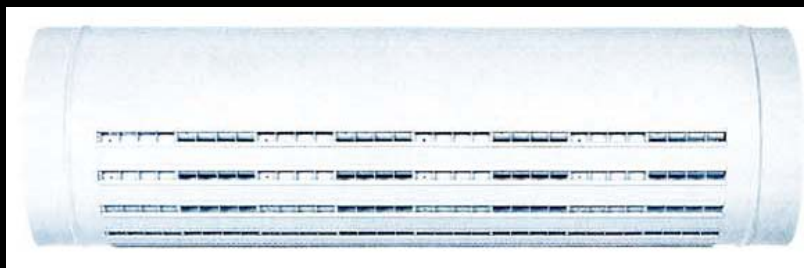
DAL 358



DRS 483



RRA 387



MSA 357



Modèles de diffuseurs d'air

NAD Tube



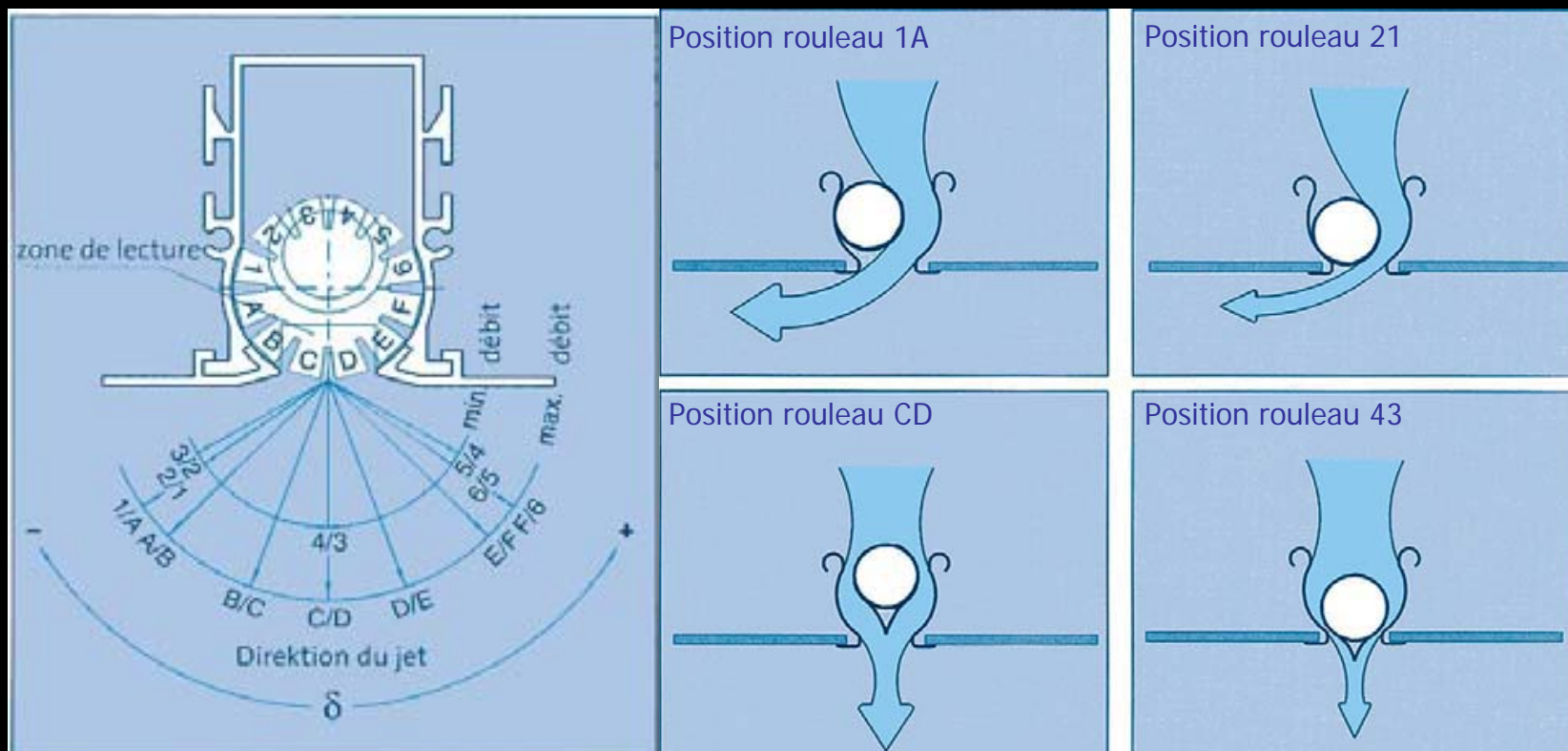
Diffuseur d'air à jet hélicoïdal à haute induction

DAL 358

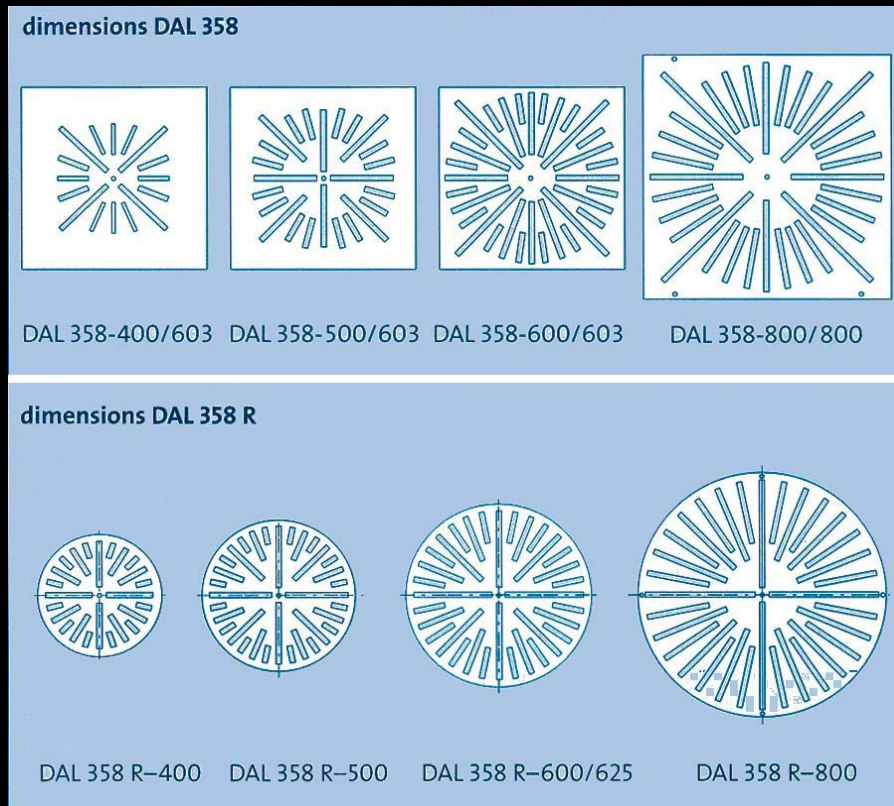


Performances du diffuseur d'air à haute induction DAL 358

- Réglage de la trajectoire du jet grâce aux rouleaux excentrés
- Réglage de débit de soufflage de minimum au maximum



Différentes dimensions du DAL 358



Caractéristiques de DAL 358

- Puissance acoustique faible pour de gros débits
- Diminutions rapide des vitesses et écarts de température
- Changement d'écoulement possible même après le montage
- Possibilité de faire varier la vitesse de sortie de l'air
- Stabilité grâce à la disposition croisée des fentes et aux traverses de soutien derrière la plaque frontale
- Stabilité de la diffusion d'air indépendamment de la façon dont il est raccordé (plénum stabilisateur)
- Économie d'énergie
- Économie de coût d'installation
- Améliore la diffusion de l'air neuf en zone occupée



Domaines d'application

- Zones de grand confort
- Bureaux
- Centres administratifs
- Salles de réunions
- Salle de classe (éducation)
- Salle de soins (établissement de santé)
- Salles polyvalentes
- Salles informatiques
- Galeries marchandes

Étude des performances de DAL358

$$\text{Taux d'induction} = \frac{\dot{Q}_x}{\dot{Q}_o}$$

\dot{Q}_x Débit volumique mesuré à une distance x du diffuseur

\dot{Q}_o Débit volumique mesuré à la sortie du diffuseur

Comparaison avec deux modèles de diffuseurs d'air nord américains

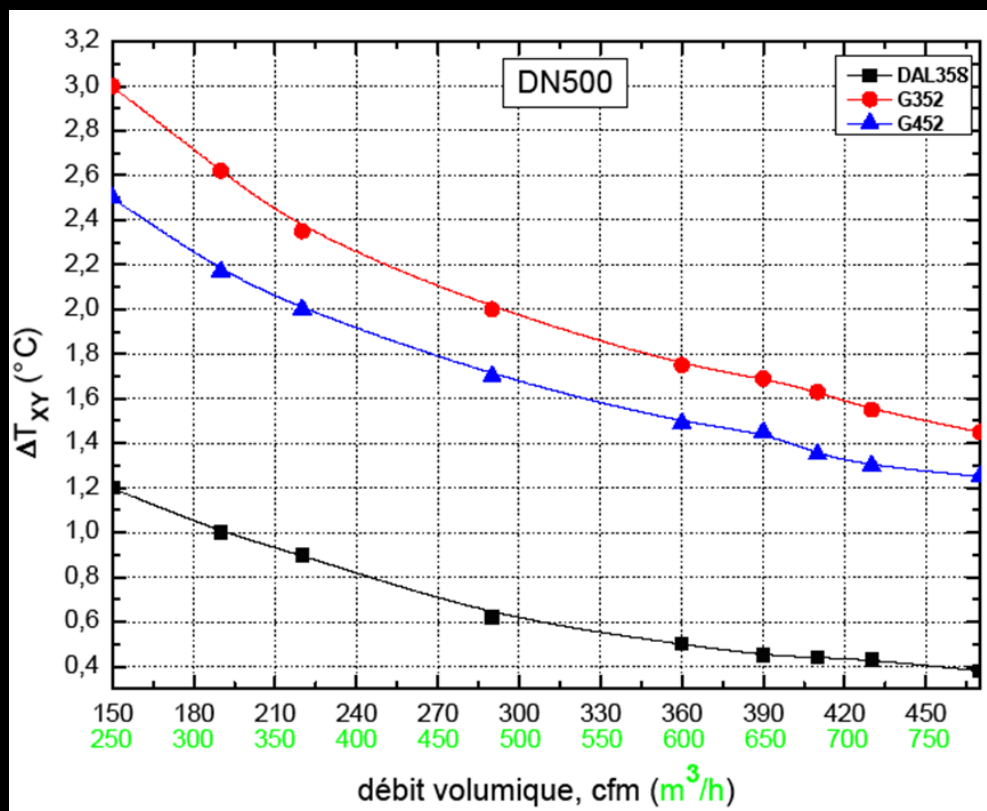
G352



G452

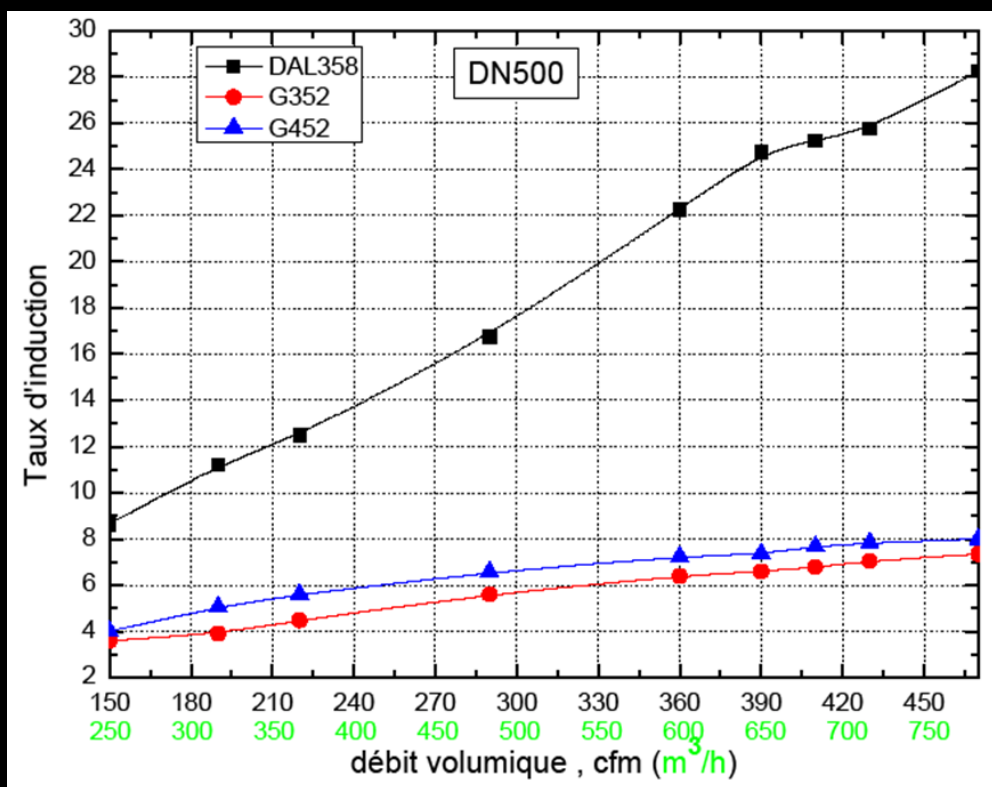


Résultats de l'analyse des performances



écart de température ΔT_{xy} en fonction du débit volumique, DN500

Résultats de l'analyse des performances

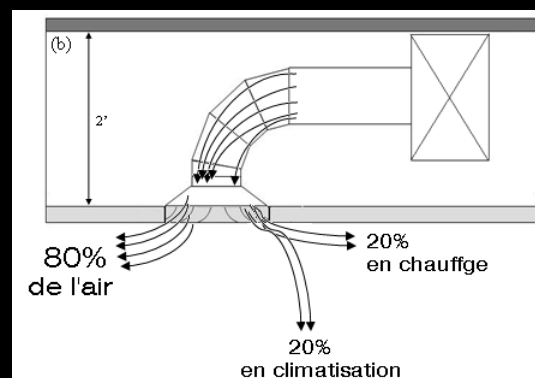
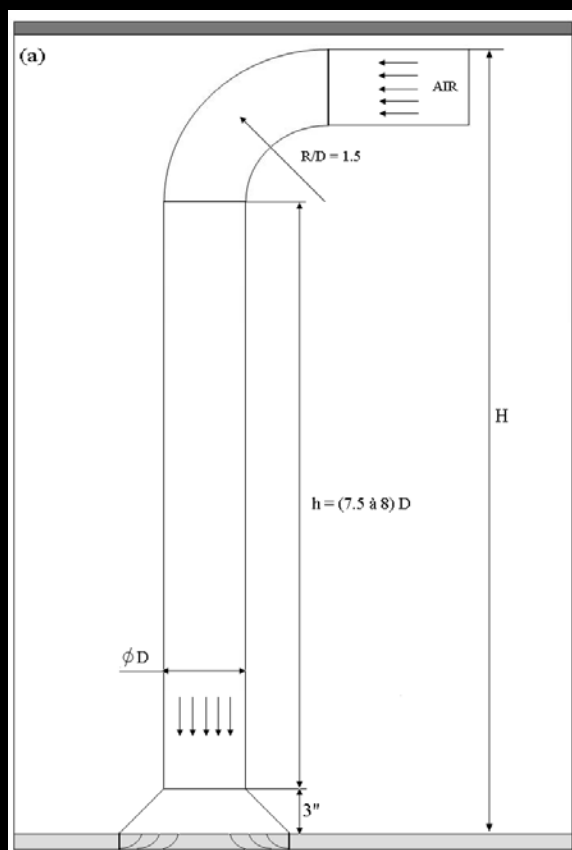


taux d'induction $\frac{Q_x}{Q_0}$ en fonction du débit volumique, DN500

Analyse des performances de DAL358

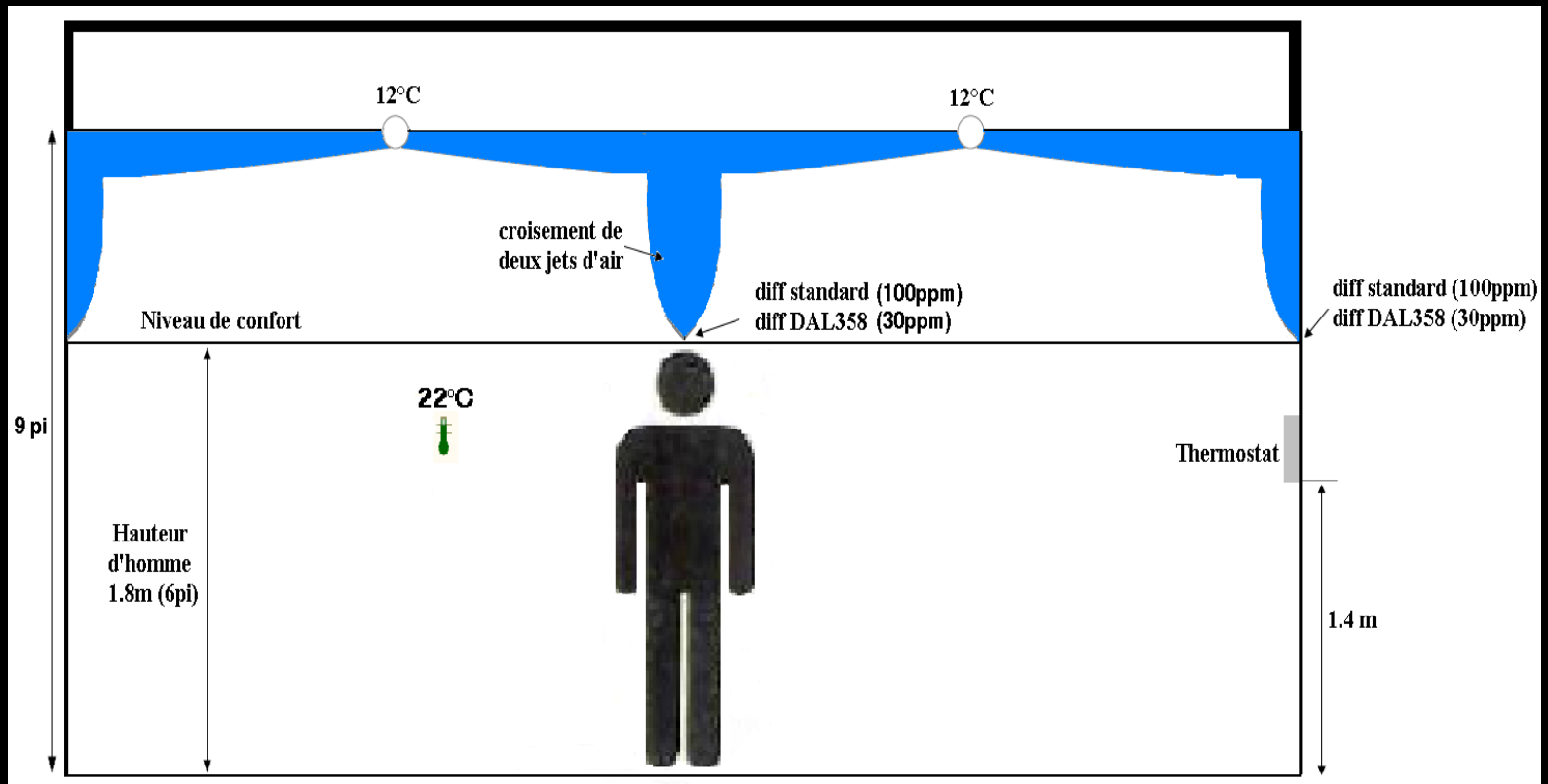
1. STABILITÉ DE L'AIR À L'ENTRÉE DU DIFFUSEUR
2. VITESSE DE L'AIR EN ZONE OCCUPÉE
3. ÉCART DE TEMPÉRATURE EN ZONE OCCUPÉE
4. LE NIVEAU SONORE PRODUIT PAR LE DIFFUSEUR
5. HUMIDITÉ EN ZONE OCCUPÉE
6. QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR. NORME ASHRAE 62.1-2007
7. PERFORMANCE DU DIFFUSEUR EN VITESSE VARIABLE, VOLUME VARIABLE
8. ÉCONOMIE D'ÉNERGIE
9. ÉCONOMIE DE COÛT D'INSTALLATION
10. AJUSTEMENT DE LA DÉFLECTION ET TRAJET DE LA DIFFUSION DE L'AIR
11. AJUSTEMENT DE LA DIFFUSION DE L'AIR VERSUS LE CHAUFFAGE EN HAUTEUR
12. PRODUITS LOCAUX
13. LOGICIEL OUTIL DE TRAVAIL
14. LA POSSIBILITÉ D'OFFRIR LES POINTS LEED AU PROJET EN DÉVELOPPEMENT
15. APPARENCE ARCHITECTURALE

1. STABILITÉ DE L'AIR À L'ENTRÉE DU DIFFUSEUR



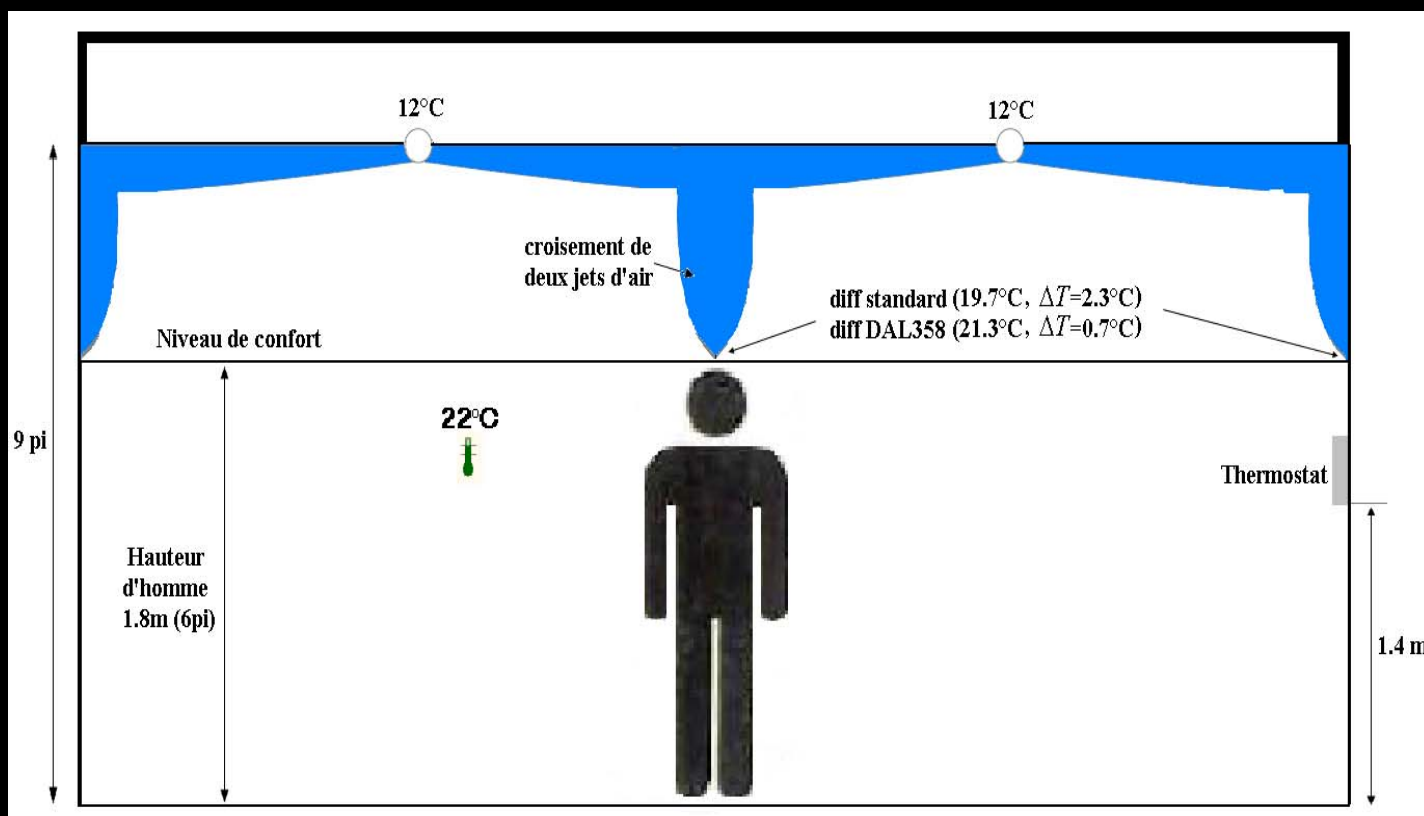
98% des installations actuelles des diffuseurs nord américains ne sont pas conformes aux normes concernant l'uniformité de l'écoulement d'air dans un conduit

2. VITESSE DE L'AIR EN ZONE OCCUPÉE



Représentation des vitesses du jet d'air en zone occupée

3. ÉCART DE TEMPÉRATURE EN ZONE OCCUPÉE



Écart de température en zone occupée

4. LE NIVEAU SONORE PRODUIT PAR LE DIFFUSEUR

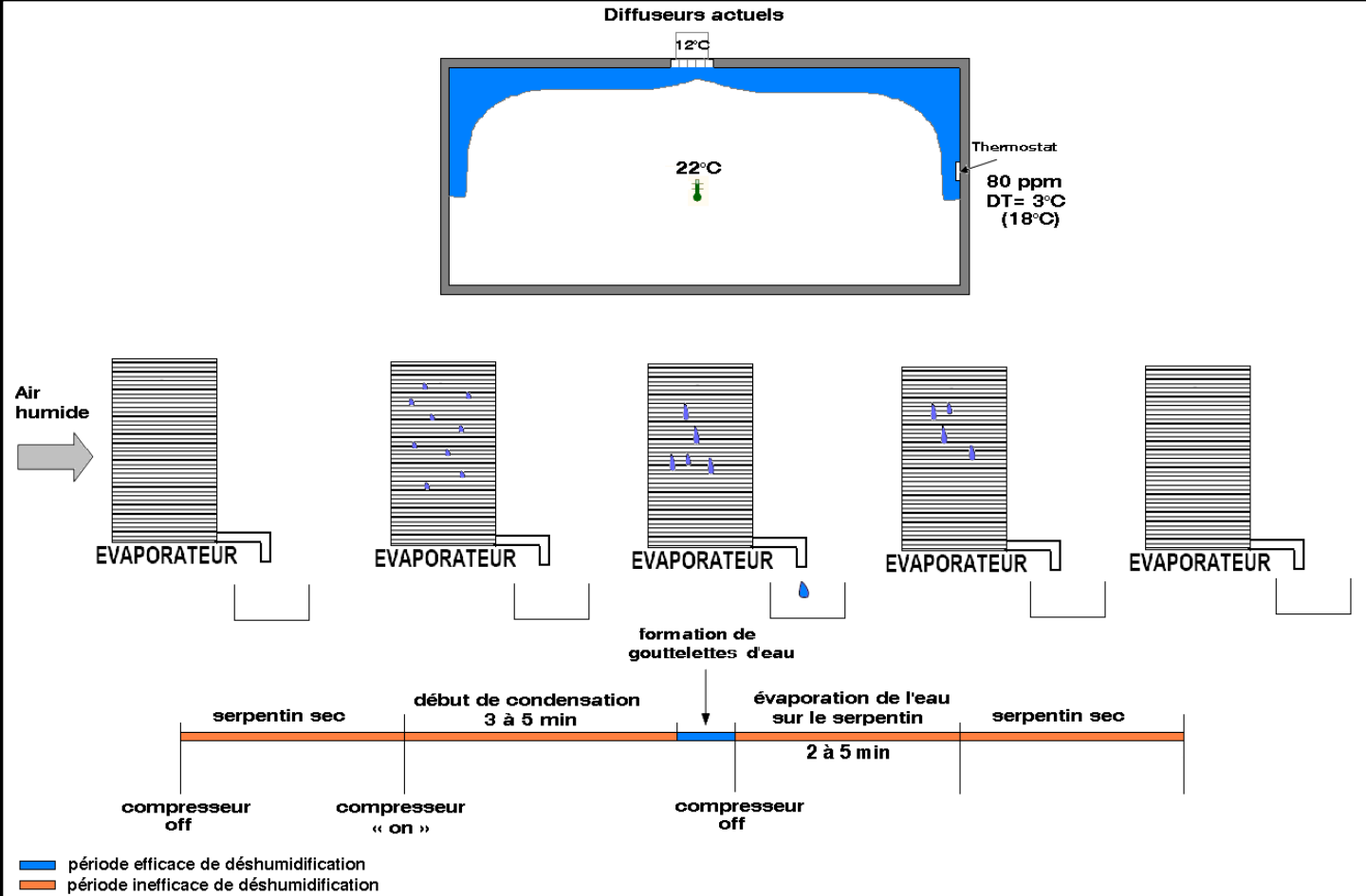
Diffuseur standard

- Surface de passage de l'air fixe
- 80% du volume d'air passe à travers 20% de la surface
- Niveau sonore dépasse largement les normes

Diffuseur DAL358

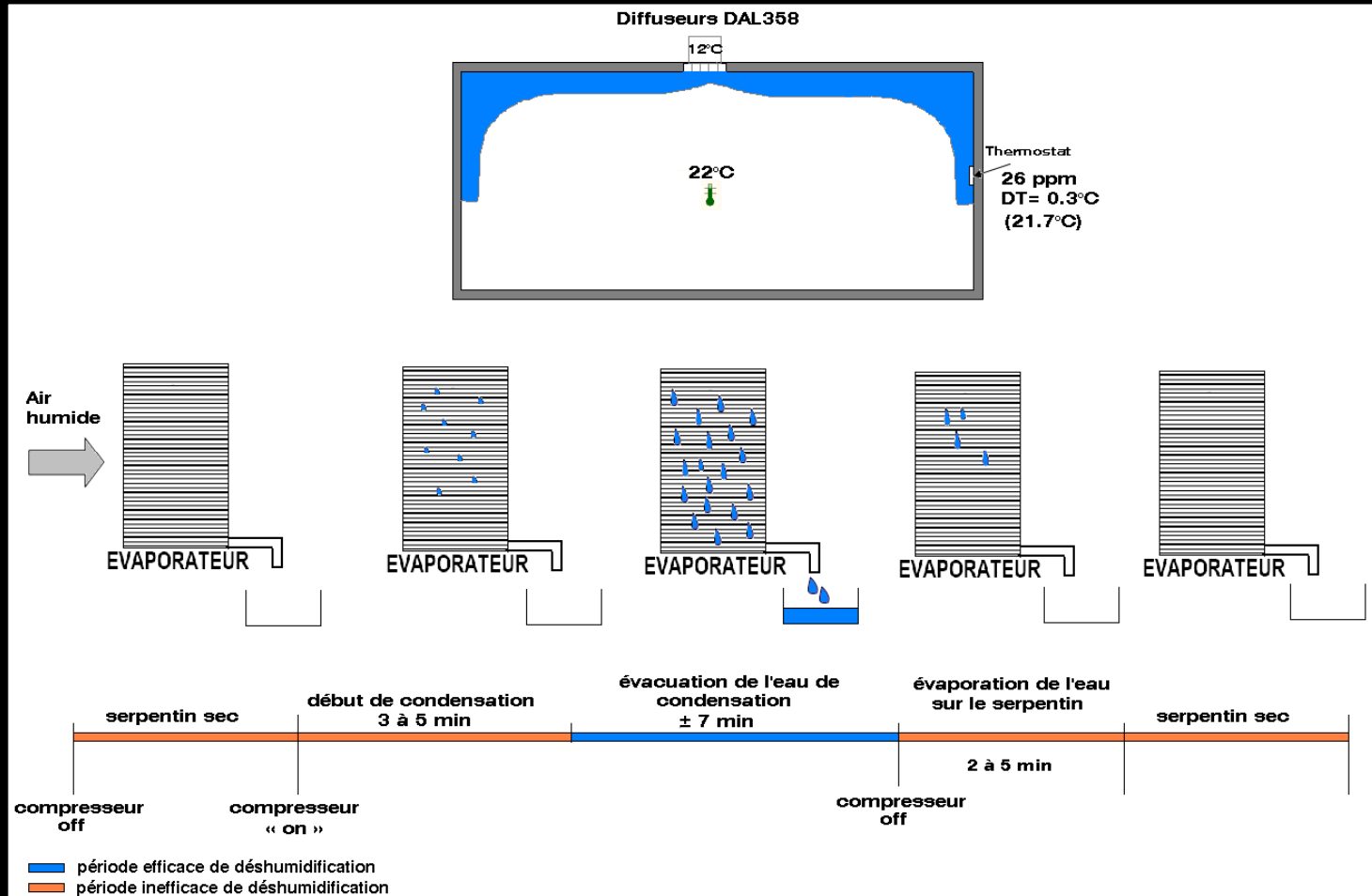
- Vitesse en zone occupée inférieure à 50 ppm
- Installation de plénum avec grille perforée qui fait atténuer le bruit
- Diffuseur très silencieux

5. HUMIDITÉ EN ZONE OCCUPÉE



Exemple de déshumidification de l'air neuf, diffuseurs actuels

5. HUMIDITÉ EN ZONE OCCUPÉE



Déshumidification de l'air neuf, diffuseurs **DAL358**

6. QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR. NORME ASHRAE 62.1-2007

Standard ASHRAE: Norme 62.1-2007

- Taux d'air neuf par occupant: 17 pcm/pers

Efficacité de distribution d'air de 100%
(grilles de retour placées au plancher)

Efficacité de distribution d'air de 80%
(grilles de retour placées au plafond)

Diffuseur DAL358

- Taux d'air neuf par occupant: 13 pcm/pers
- Efficacité de 100%
- Grilles de retour placées au plafond

7. PERFORMANCE DU DIFFUSEUR EN VITESSE VARIABLE, VOLUME VARIABLE

Diffuseur standard

- Fonctionnement inadéquat en cas de faibles débits
- L'air froid, plus dense, n'atteint pas toute la zone occupée
- Sensation de courants d'air froid

Diffuseur DAL358

- Vitesse plus élevée au niveau des rouleaux excentrés
- Section de passage réduite favorisant la conservation de l'effet Coanda
- Fonctionnement très silencieux

8. ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

8.1 ÉCONOMIE D'ÉNERGIE SUR CHAUFFAGE ET HUMIDIFICATION DE L'AIR NEUF

8.2 ÉCONOMIE D'ÉNERGIE SUR DESTRATIFICATION DE L'AIR

8.2.1 SURCHAUFFE AU PLAFOND

8.2.2 RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR DE L'ÉCLAIRAGE

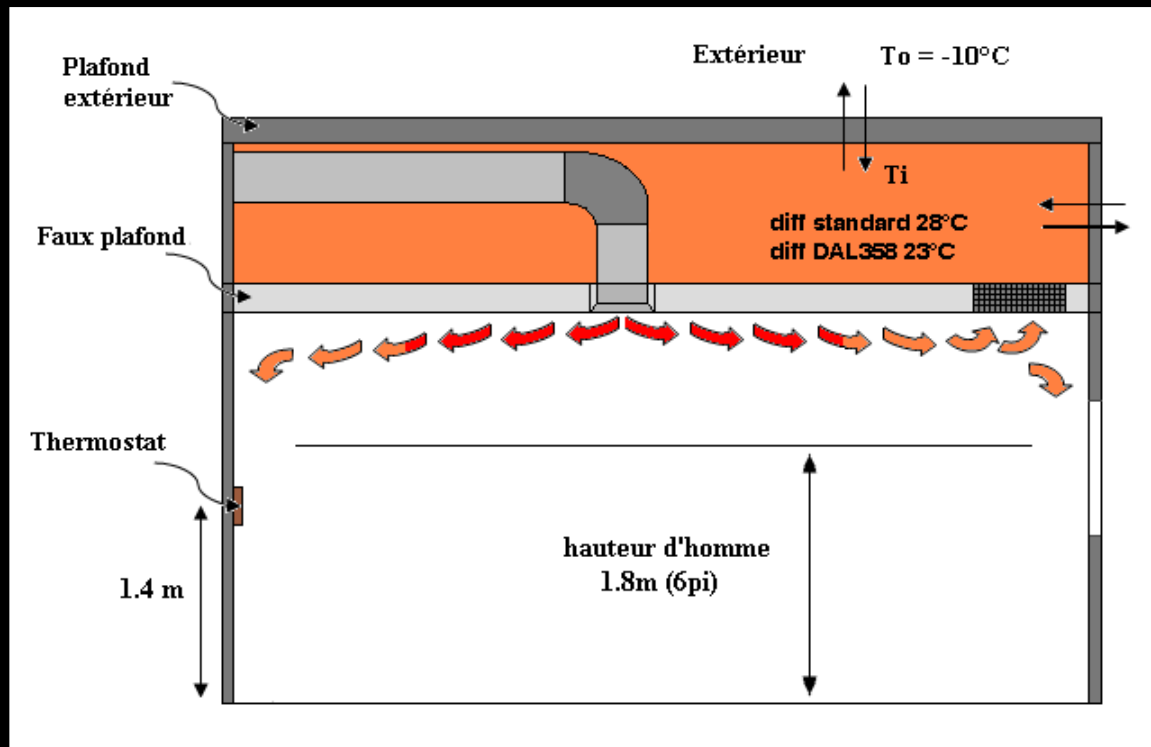
8.2.3 DIMINUTION DE LA SURVENTILATION,
SURCLIMATISATION ET SURCHAUFFAGE EN ZONE CENTRALE

8.1 ÉCONOMIE D'ÉNERGIE SUR CHAUFFAGE ET HUMIDIFICATION DE L'AIR NEUF

- Économie de 20% sur l'apport d'air neuf
- Économie annuelle de 2085\$ par local à bureaux de 15000 pi²

8.2 ÉCONOMIE D'ÉNERGIE SUR DESTRATIFICATION DE L'AIR

8.2.1 SURCHAUFFE AU PLAFOND



Économie annuelle de 1291\$ par local à bureaux de 15000 pi²

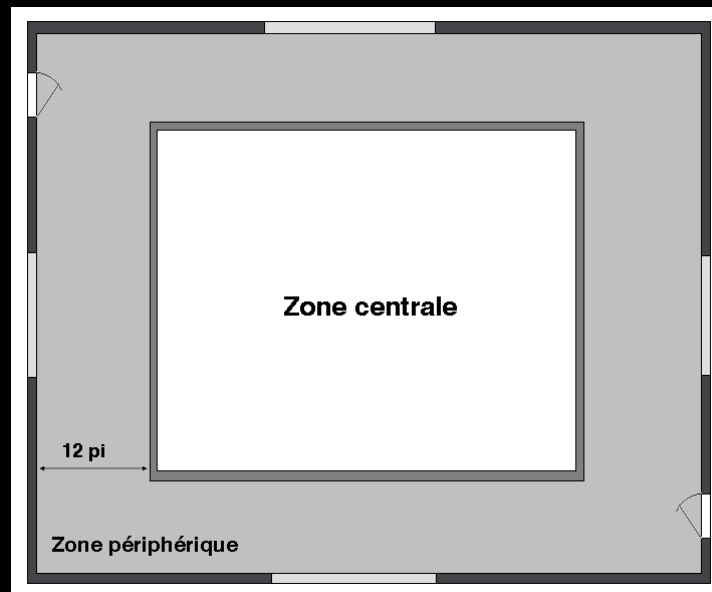
8.2.2 RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR DE L'ÉCLAIRAGE

- Récupération efficace de la chaleur de l'éclairage
(11% de l'énergie dégagée sous forme de chaleur)

- Récupération des autres sources de chaleur
(matériel informatique : $\pm 20\%$, occupants : $\pm 15\%$)

- Faible demande de chauffage au thermostat grâce à
la distribution homogène de la chaleur

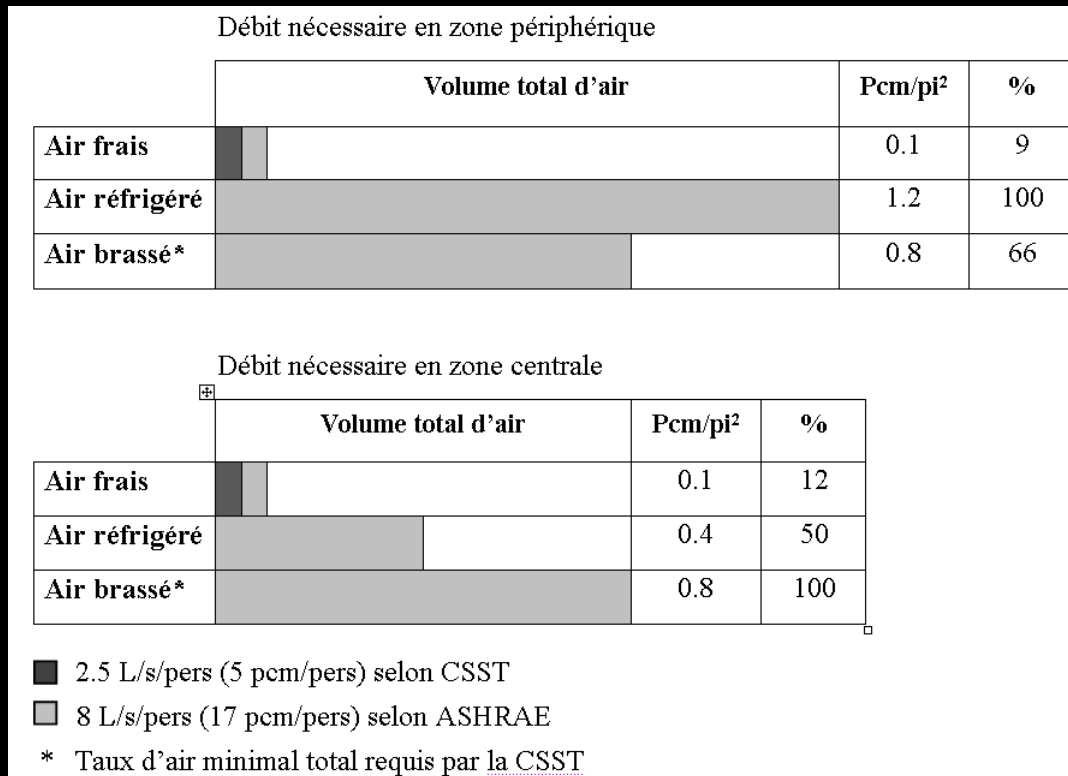
8.2.3 DIMINUTION DE LA SURVENTILATION, SURCLIMATISATION ET SURCHAUFFAGE EN ZONE CENTRALE



Représentation des zones centrale et périphérique dans un édifice

8.2.3 DIMINUTION DE LA SURVENTILATION, SURCLIMATISATION ET SURCHAUFFAGE EN ZONE CENTRALE




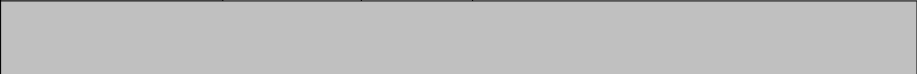
Procédé de ventilation standard



8.2.3 DIMINUTION DE LA SURVENTILATION, SURCLIMATISATION ET SURCHAUFFAGE EN ZONE CENTRALE

Nouveau procédé de ventilation de la zone centrale

Débit nécessaire en zone centrale

	Volume total d'air	Pcm/pi ²	%
Air frais		0.1	25
Air réfrigéré		0.4	100
Air brassé*		0.4	100
Taux d'air brassé en zone occupée			~ 6 Pcm/pi ² 1500%

* Taux d'air minimal total requis par la CSST

Diminution de 50% de chauffage, climatisation et ventilation de l'air en zone centrale

Économie de 6945\$/an par local de 15000 pi²

9. ÉCONOMIE DE COÛT D'INSTALLATION

9.1 ÉCONOMIE SUR LE NOMBRE DE DIFFUSEURS

- Réduction de \pm 45% du nombre de diffuseurs par local de 15 000 pi²
- Économie de 1286\$ par local de 15 000 pi²

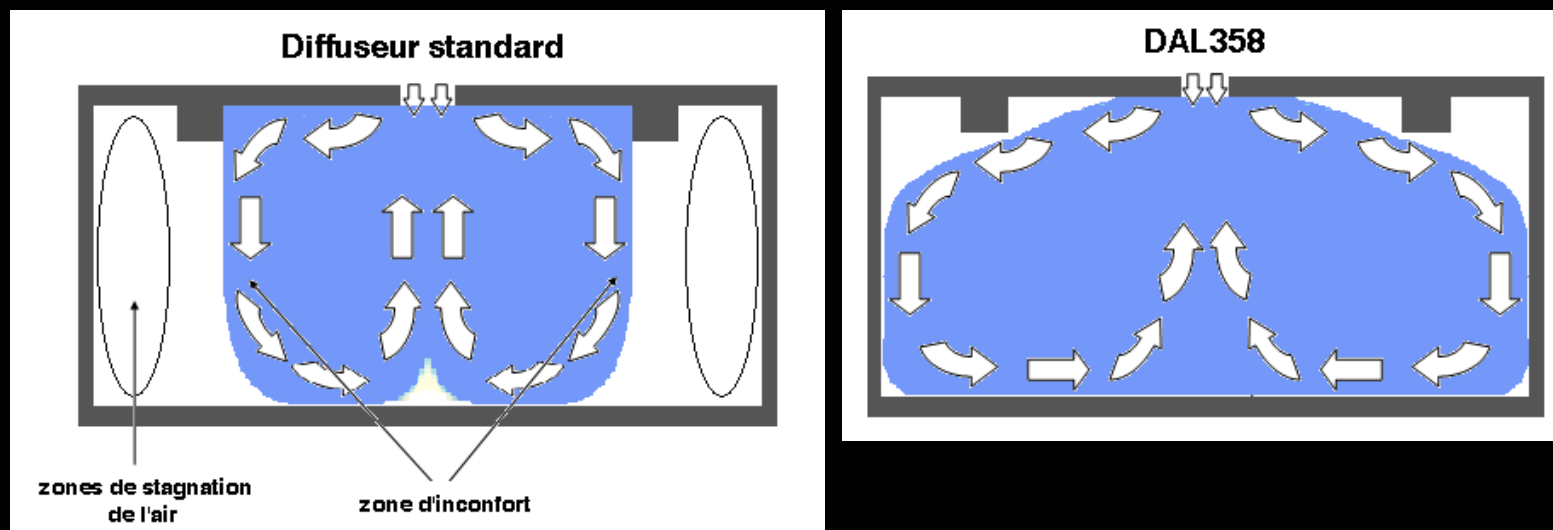
9.2 ÉLIMINATION DU 2^{ÈME} STAGE DE CHAUFFAGE

- Économie de 20 790\$ par local de 15 000 pi²

9.3 ÉCONOMIE GÉNÉRÉE PAR LE PROCÉDÉ DE BRASSEMENT DE L'AIR

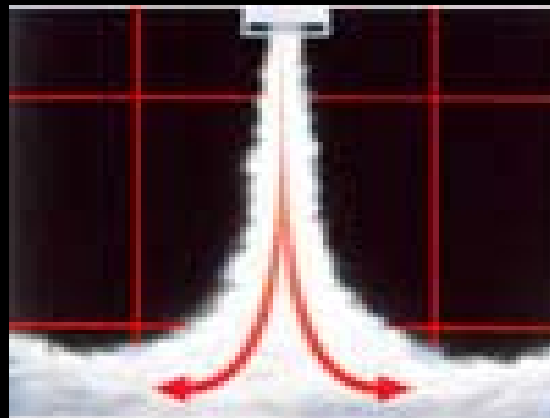
- Économie de 20 000\$ par local de 15 000 pi² pour un coût total de construction de 100 000\$

10. AJUSTEMENT DE LA DÉFLECTION ET TRAJET DE LA DIFFUSION DE L'AIR



- Ajustement de la diffusion de l'air grâce aux rouleaux excentrés
- Distribution homogène de l'air dans toute la pièce

11. AJUSTEMENT DE LA DIFFUSION DE L'AIR VERSUS LE CHAUFFAGE EN HAUTEUR



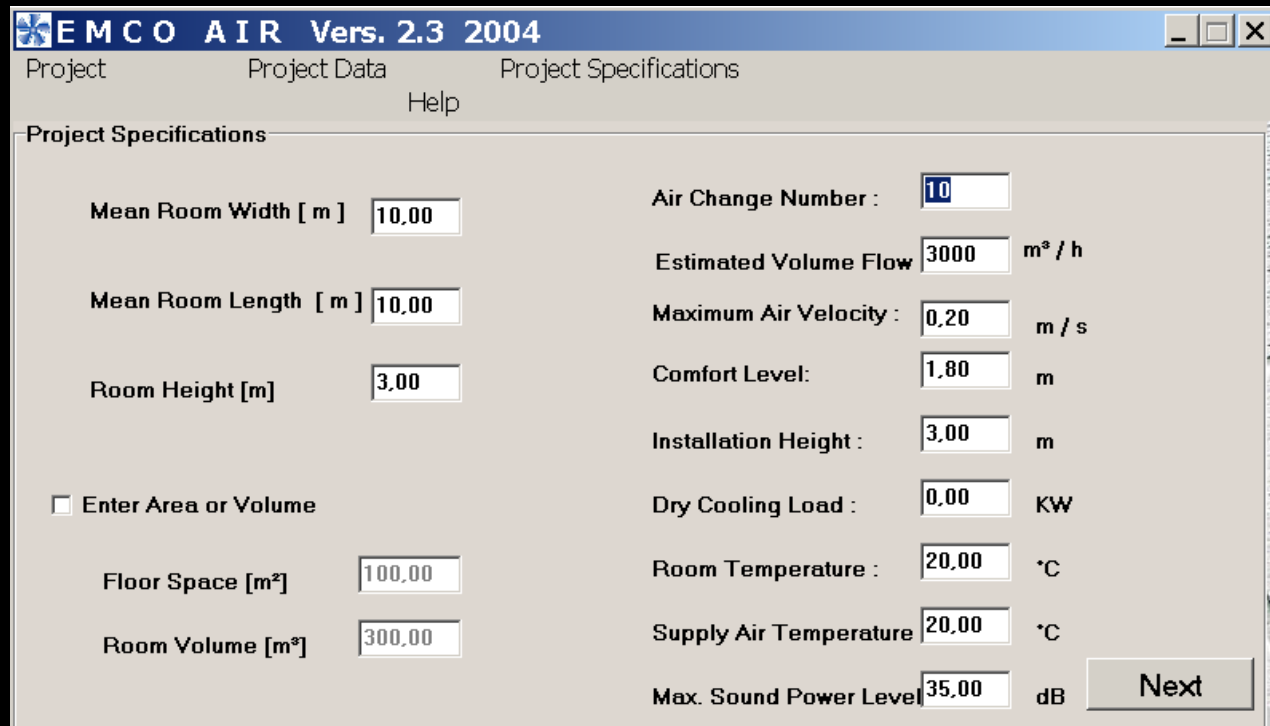
- Ajustement de l'écoulement d'air en un flux vertical
- Élimine le problème de stratification de l'air
- Idéal pour les applications telles que les entrées des galeries,...



12. PRODUITS LOCAUX

- Produit 100% québécois
- Création d'une main-d'œuvre qualifiée
- Contribue au développement régional

13. LOGICIEL OUTIL DE TRAVAIL

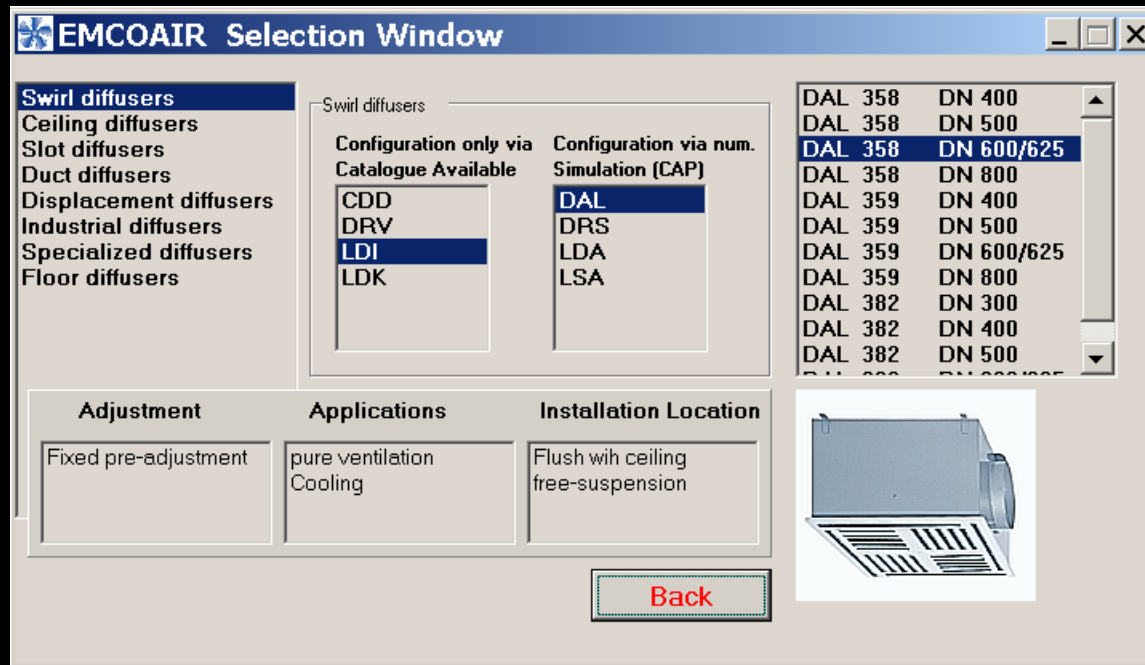


The screenshot shows the 'EMCO AIR Vers. 2.3 2004' software window. The 'Project Specifications' tab is active, displaying various input fields for room dimensions and air flow parameters. The values entered are: Mean Room Width [m] 10,00; Mean Room Length [m] 10,00; Room Height [m] 3,00; Air Change Number 10; Estimated Volume Flow 3000 m³ / h; Maximum Air Velocity 0,20 m / s; Comfort Level 1,80 m; Installation Height 3,00 m; Dry Cooling Load 0,00 KW; Room Temperature 20,00 °C; Supply Air Temperature 20,00 °C; Max. Sound Power Level 35,00 dB. A 'Next' button is visible at the bottom right.

Parameter	Value	Unit
Mean Room Width [m]	10,00	m
Mean Room Length [m]	10,00	m
Room Height [m]	3,00	m
Air Change Number	10	
Estimated Volume Flow	3000	m³ / h
Maximum Air Velocity	0,20	m / s
Comfort Level	1,80	m
Installation Height	3,00	m
Dry Cooling Load	0,00	KW
Room Temperature	20,00	°C
Supply Air Temperature	20,00	°C
Max. Sound Power Level	35,00	dB

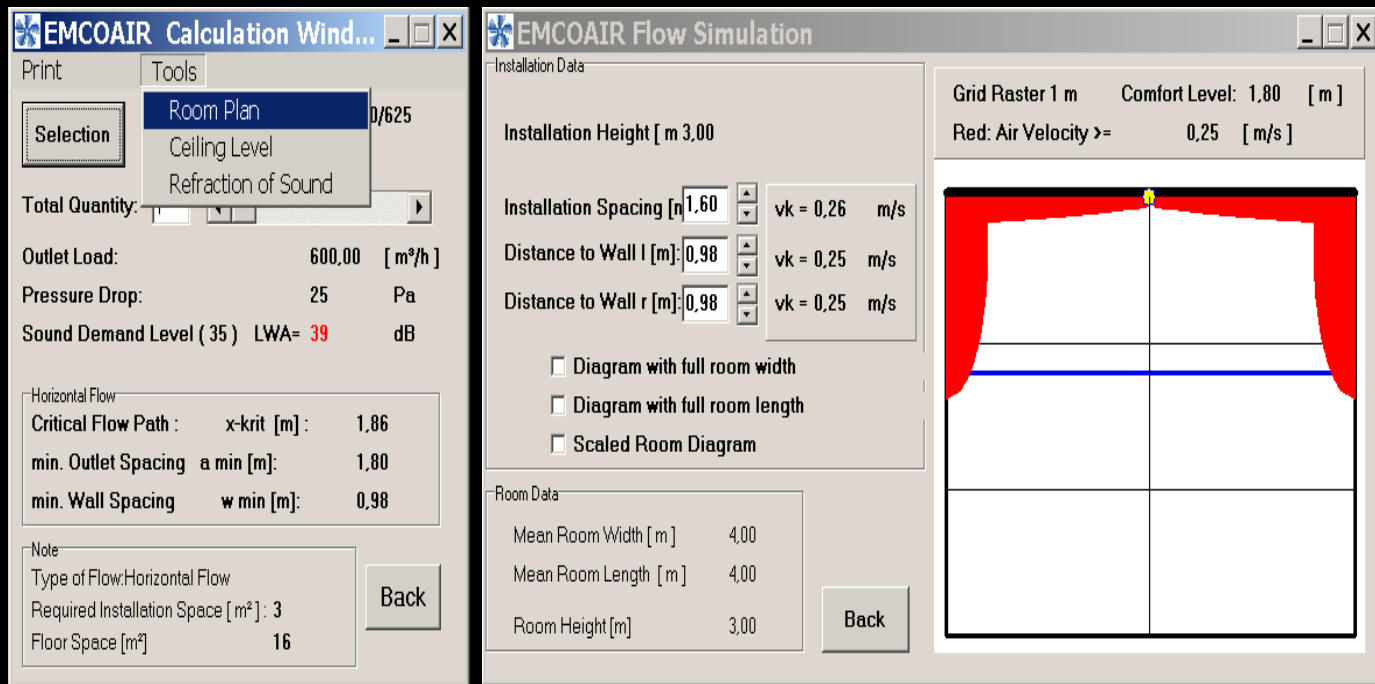
Dimensionnement de toute géométrie de la pièce

13. LOGICIEL OUTIL DE TRAVAIL



Sélection de diffuseur adaptée à chaque configuration de la pièce

13. LOGICIEL OUTIL DE TRAVAIL



The image shows two windows from the EMCOAIR software. The left window, titled 'EMCOAIR Calculation Wind...', displays calculation results for a room plan. The right window, titled 'EMCOAIR Flow Simulation', shows simulation parameters and a room diagram.

EMCOAIR Calculation Wind... Results:

- Tools: Room Plan (0,625), Ceiling Level, Refraction of Sound
- Total Quantity: []
- Outlet Load: 600,00 [m³/h]
- Pressure Drop: 25 Pa
- Sound Demand Level (35) LWA= 39 dB
- Horizontal Flow:
 - Critical Flow Path : x-krit [m] : 1,86
 - min. Outlet Spacing a min [m]: 1,80
 - min. Wall Spacing w min [m]: 0,98
- Note:
 - Type of Flow: Horizontal Flow
 - Required Installation Space [m²] : 3
 - Floor Space [m²] : 16

EMCOAIR Flow Simulation Parameters:

- Installation Data:
 - Installation Height [m] : 3,00
 - Installation Spacing [m] : 1,60 (vk = 0,26 m/s)
 - Distance to Wall l [m] : 0,98 (vk = 0,25 m/s)
 - Distance to Wall r [m] : 0,98 (vk = 0,25 m/s)
- Room Data:
 - Mean Room Width [m] : 4,00
 - Mean Room Length [m] : 4,00
 - Room Height [m] : 3,00
- Grid Raster 1 m, Comfort Level: 1,80 [m]
- Red: Air Velocity >= 0,25 [m/s]

The simulation diagram shows a room with a red ceiling and a blue horizontal line representing the air diffusion plane. A yellow dot is visible on the ceiling.

Simulation idéale de la diffusion d'air

14. LA POSSIBILITÉ D'OFFRIR LES POINTS LEED AU PROJET EN DÉVELOPPEMENT

LEED (Conseil du bâtiment durable du Canada)

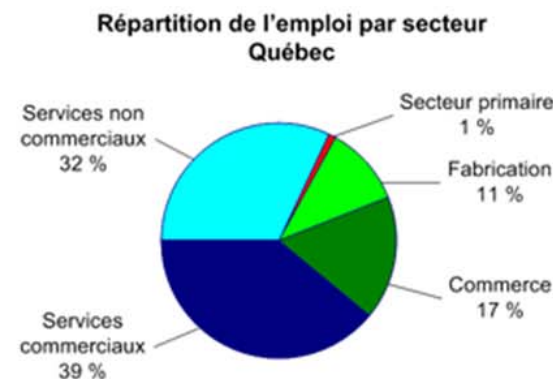
- Crédit Énergie & atmosphère
- Crédit Matériaux & ressources
- Crédit Qualité des environnements intérieurs
- Crédit Innovation et processus de design

15. APPARENCE ARCHITECTURALE



Estimation des économies générées par le DAL358

Emploi par secteur	%	Nombre d'établissements par secteur	%	Pourcentage retenue pour l'estimation des coûts
Secteur primaire	1	Secteur primaire	3	0
Fabrication	11	Fabrication	6	1
Commerce	17	Commerce	21	21
Services commerciaux	39	Services commerciaux	60	60
Services non commerciaux	32	Services non commerciaux	10	10
Total	100 %		100 %	92%



Sources: Statistiques Canada (enquête sur la population active)

Estimation des économies générées par le DAL358

	Édifice à bureaux 15000 pi²	Économies en KWh/année	Économies en dollars \$CDN/année
	Air neuf	23 914.1	2085
	Déstratification	14 808.96	1291
	Total	38 723.06	3376
Option : utilisation du brassement d'air en zone centrale.		79 650	6945
	Total avec option	118 373	10 321

économie annuelle de **398 millions de dollars** qu'on pourra sauver par le **DAL358** (38 563 local de 15 000 pi²)

Sur un horizon de 10 ans (2019), économie estimée à **3.9 milliards de dollars** (pour construction type bureau)



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Daniel Lauzon