La boite VAV et la mesure CO_2

- Etienne Poncelet
- Société Halton

Atic
for HVAC professionals

La boite VAV et la mesure CO_2

- 1. Norme européenne
- 2. Simultanéité
- 3. Calcul
- 4. Fonctionnement de la boîte VAV
- 5. Recommandations

Atic
for HVAC professionals

EN 15251 Débits d'air

Type of building/ space	Occupancy person/m²	Categ-ory EN	Minimum ventilation rate, i.e. for occupants only l/s person		Additional ventilation for building (add only one) l/s·m²				Total l/s·m²	
			ASHRAE R_p	EN	EN Very low-pollut.	EN Low-pollut.	EN Not low-pollut.	ASHRAE R_a	EN Low Pol.	ASHRAE
Single office	0,1	I	2,5	10	10	1,0	2,0	0,3	2	0,55
		II		7	7	0,7	1,4		1,4	
		III		4	4	0,4	0,8		0,8	
Land-scaped office	0,07	I	2,5	10	10	1,0	2,0	0,3	1,7	0,48
		II		7	7	0,7	1,4		1,2	
		III		4	4	0,4	0,8		0,7	
Conference room	0,5	I	2,5	10	10	1,0	2,0	0,3	6	1,55
		II		7	7	0,7	1,4		4,2	
		III		4	4	0,4	0,8		2,4	
Classroom	0,5	I	3,8	10	10	1,0	2,0	0,3	6	2,2
		II		7	7	0,7	1,4		4,2	
		III		4	4	0,4	0,8		2,4	

ATIC for HVAC professionals

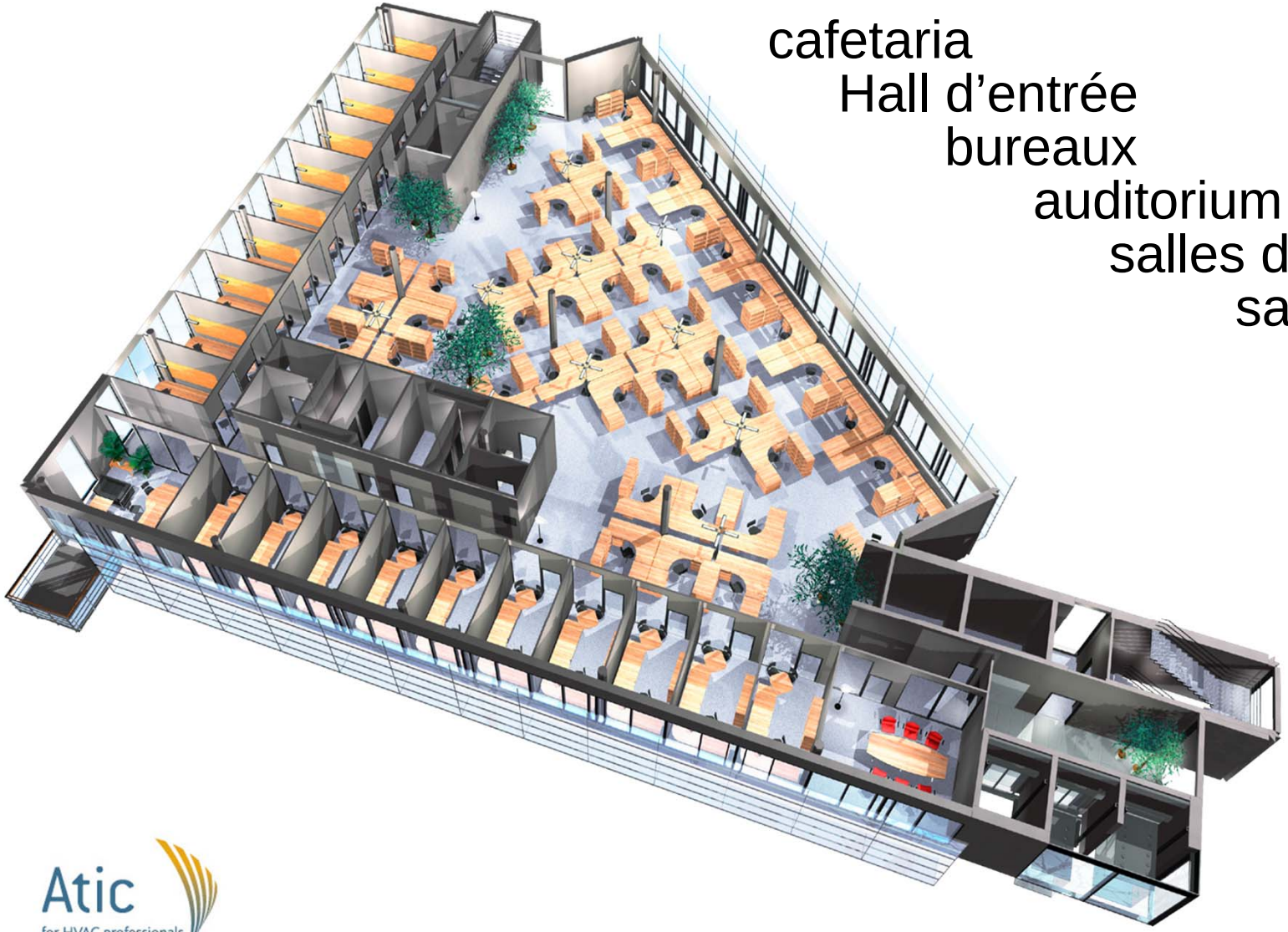
Augmentation du CO_2 permis, suivant tableau précédent : EN 15251

Type of room or building	Category	Very low-polluting ΔCO_2 [ppm]	Low-polluting ΔCO_2 [ppm]	Not low-polluting ΔCO_2 [ppm]
Single office	I	375	280	190
	II	560	400	265
	III	930	695	465
Landscape office	I	310	220	140
	II	465	310	195
	III	745	530	340
Conference room	I	510	465	400
	II	735	665	570
	III	1265	1160	995
Class room	I	510	465	400
	II	735	665	570
	III	1265	1160	995

- Définition de la pollution , due au bâtiment :voir annex C de la norme EN 15251

Atic
for HVAC professionals

Facteur de simultanéité



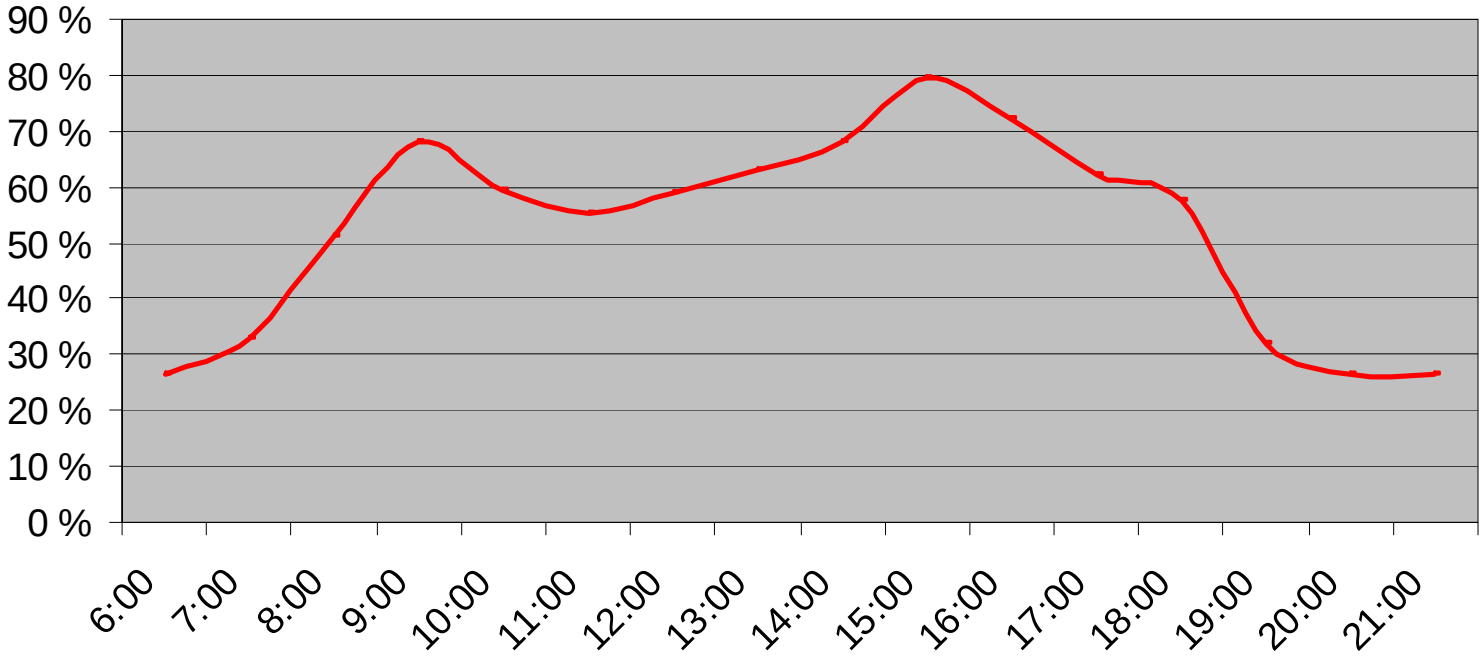
cafetaria
Hall d'entrée
bureaux
auditorium
salles de réunion
sanitaires

		qV-min	qV-max	Air flow rate at each hour Time/ [hour]															
		[l/s]	[l/s]	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
L1.	R1.1	30	120	30	30	30	39	48	75	48	48	93	120	120	75	30	30	30	30
	R1.2	30	120	30	30	39	74	48	48	94	120	120	75	30	30	30	30	30	30
	R1.3	50	150	50	50	50	50	50	90	90	150	150	100	50	50	50	50	50	50
	R1.4	30	120	30	48	57	75	75	84	57	93	102	120	120	30	30	30	30	30
	R1.5	30	120	30	84	102	120	30	30	30	120	120	120	120	30	30	30	30	30
	R1.6	100	400	100	100	100	280	340	400	400	100	100	400	400	400	400	100	100	100
L2.	R2.1	30	120	30	30	39	48	75	48	48	93	120	120	75	30	30	30	30	30
	R2.2	30	120	30	48	48	75	93	75	120	120	120	120	30	30	30	30	30	30
	R2.3	50	150	50	90	100	150	150	50	50	50	50	50	150	150	150	150	50	50
	R2.4	30	120	30	30	39	48	75	48	48	93	120	300	30	30	30	30	30	30
	R2.5	30	120	30	30	39	48	75	48	48	93	120	120	120	75	30	30	30	30
	R2.6	100	400	100	100	400	400	100	100	100	100	100	100	400	400	400	100	100	100
L3.	R3.1	20	90	20	20	27	34	55	34	69	90	90	55	20	20	20	20	20	20
	R3.2	30	120	30	30	39	48	75	48	48	93	120	120	75	30	30	30	30	30
	R3.3	30	120	30	66	39	84	120	120	120	120	120	30	30	30	30	30	30	30
	R3.4	50	150	50	50	150	150	50	50	150	150	50	50	50	150	150	75	50	50
	R3.5	30	120	30	40	60	90	120	120	50	50	120	120	100	90	60	50	30	30
	TOTAL	700	2660	700	876	1358	1813	1579	1468	1570	1683	1815	2120	1920	1650	1530	845	700	700
		Ttotal-min	Total-max	26 %	33 %	51 %	68 %	59 %	55 %	59 %	63 %	68 %	80 %	72 %	62 %	58 %	32 %	26 %	26 %
		[l/s]	[l/s]																

- Source: bâtiment existant à Helsinki

Atic
for HVAC professionals

Facteur de simultanéité



Typique: 60 à 80 %

Atic
for HVAC professionals

Qualité de l'air

<u>**Sources de contaminants:**</u>

- **Les contaminants de l'air proviennent p.ex.**
- **de l'air extérieur**
- **du système de climatisation**
- **du bâtiment et des matériaux décoratifs**
- **des personnes, de l'habillement**
- **du matériel et des procédés**

Atic
for HVAC professionals

Contrôle de la ventilation en fonction de la concentration en dioxyde de carbone (CO_2)

- **Concentration en CO_2 en tant qu'indicateur de la qualité de l'air**
- **espaces occupés par plusieurs personnes**
- **notamment lorsque le taux d'occupation varie**
- **corrélation avec la concentration en contaminants liées à l'homme**
- **réaction rapide pendant les fluctuations de charge marquées**
- **mesurable avec une précision suffisante**

- **Concentration en CO_2 en tant qu'indicateur de l'efficacité de la ventilation**
- **relation entre la charge et le taux nominal de ventilation**

Atic
for HVAC professionals

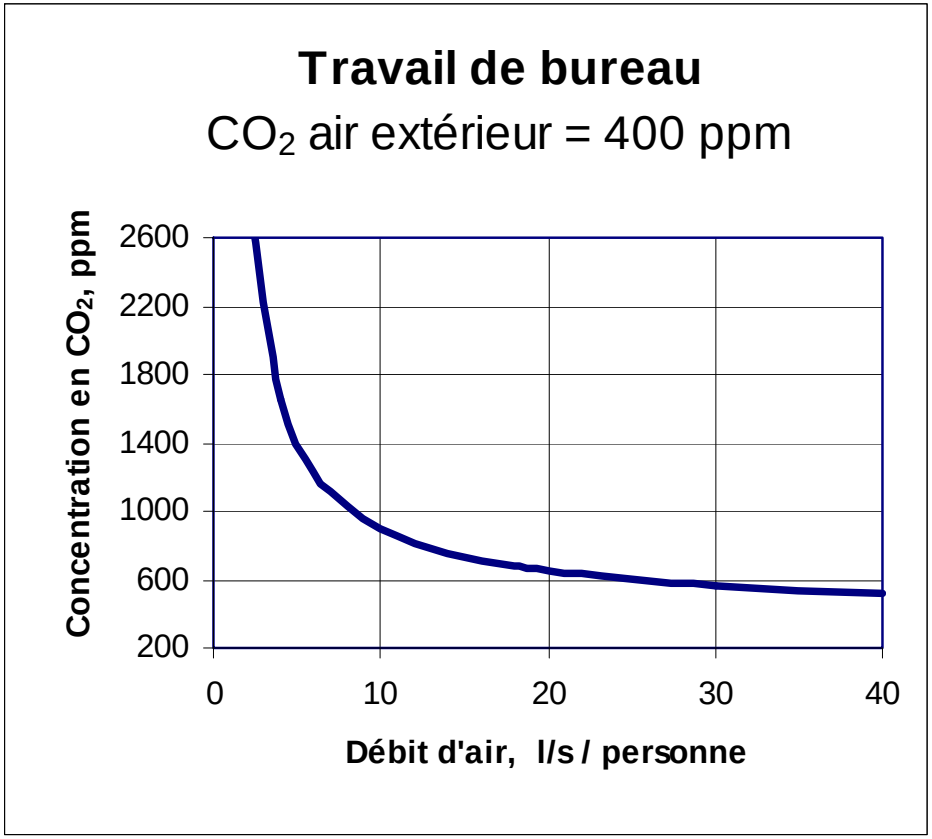
Concentration en dioxyde de carbone (CO_2) en tant que mesure de la vitesse nominale de ventilation

- **CO_2 (ambiant) = CO_2 (extérieur) + CO_2 –charge l/s]**
- **débit d'air [l/s]**

- **----------**
- **émission de CO_2 l/s pers**
- **----------**
- **repos 0,0036**
- **travail de bureau 0,0052**
- **travail physique 0,0072**

- **qi= 2 pers x0,0052 l/s pers**
- **(800-400) 10^{-6}**

- **= 26 l/s**



CO_2 (ambiant) = 800 ppm

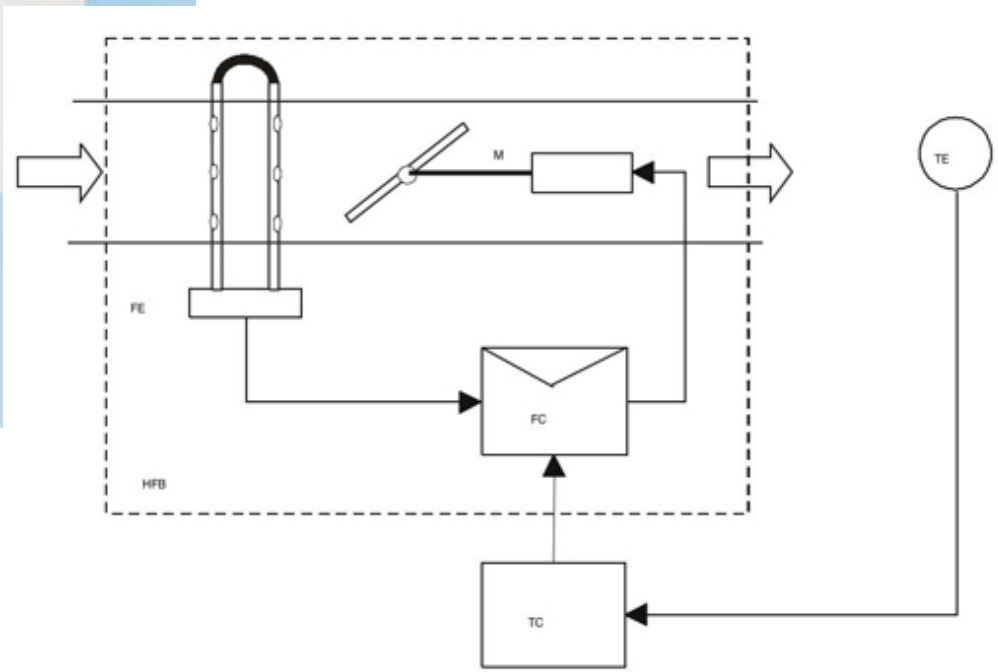
CO_2 (extérieur) = 400 ppm

(Varie jusqu'à 500 ppm)

Source émission CO_2 : Rehva guide book 13 , chapitre 2,4,2 et Ashrae,handbook of fundamentals,2009

Atic for HVAC professionals

La Boite VAV



Atic
for HVAC professionals

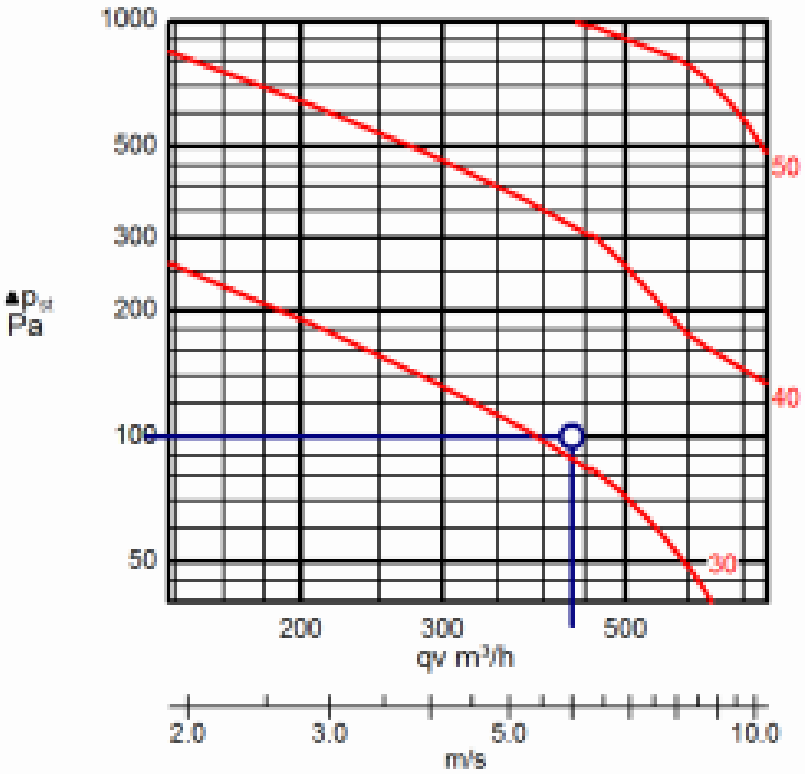
BOX/L-S-160

Air borne sound 2014.01

qv=434 m³/h	▲p_{st}=100 Pa
L_pAre 10m²sab=31 dB(A)	NR/NC=27/24

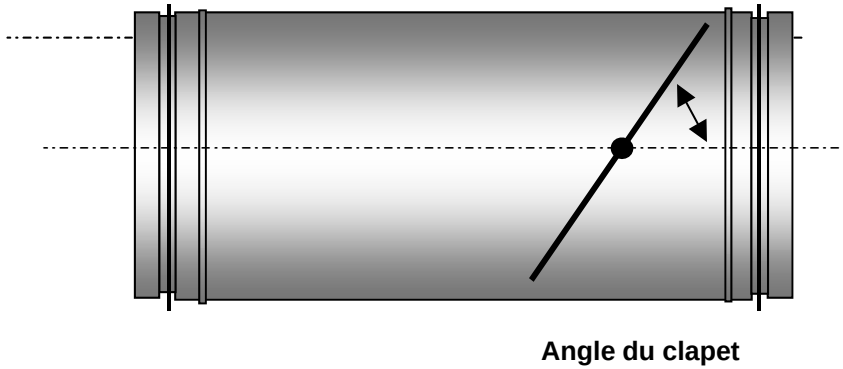
L_w dB

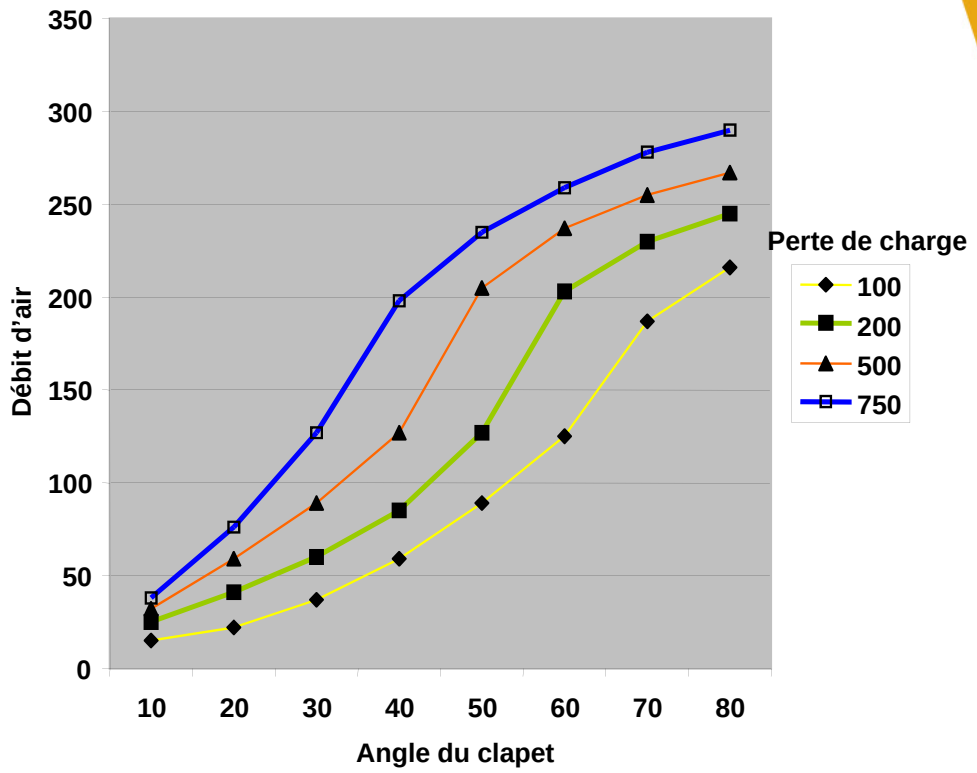
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
47	44	41	30	21	18	20	23



Atic
for HVAC professionals

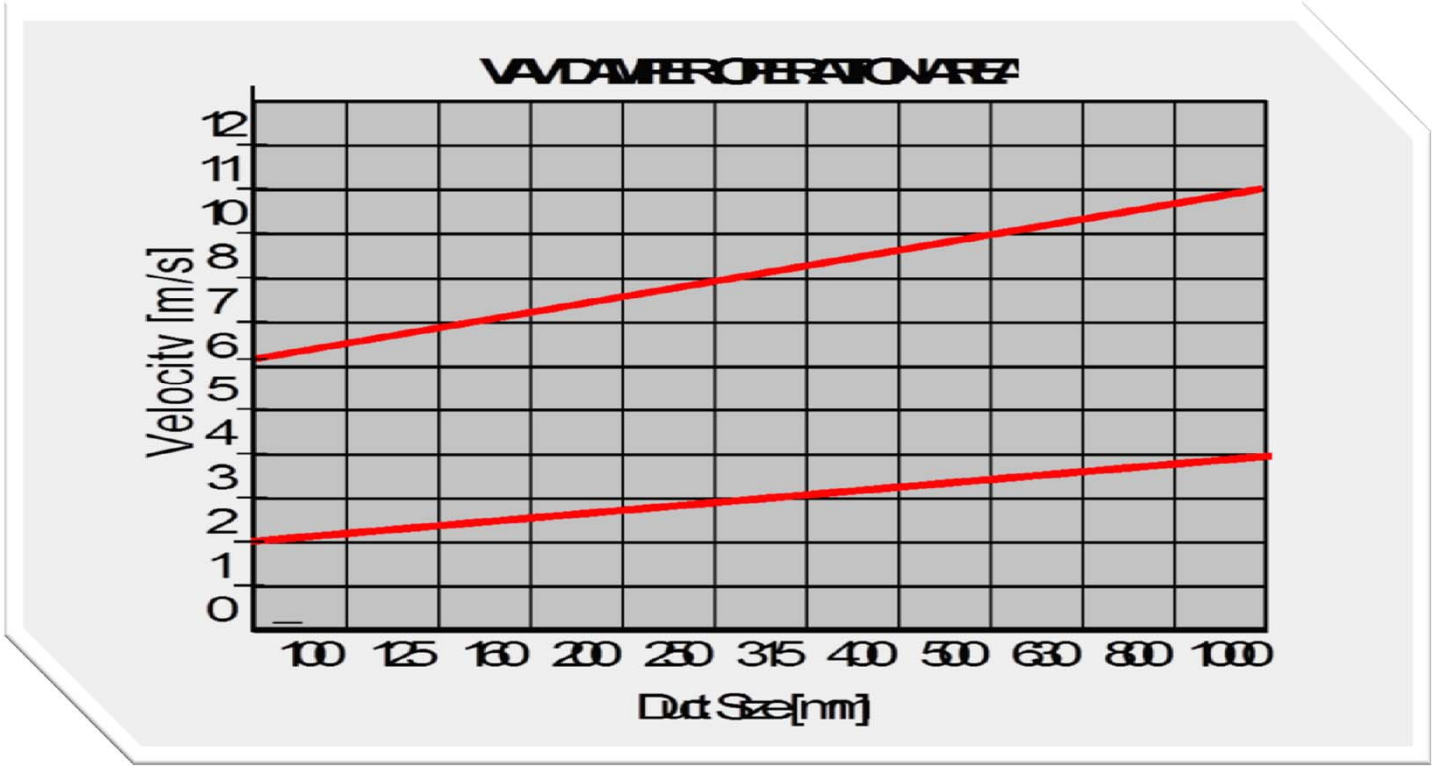
VAV : marge et perte de charge





Atic
for HVAC professionals

Vitesses pour applications VAV

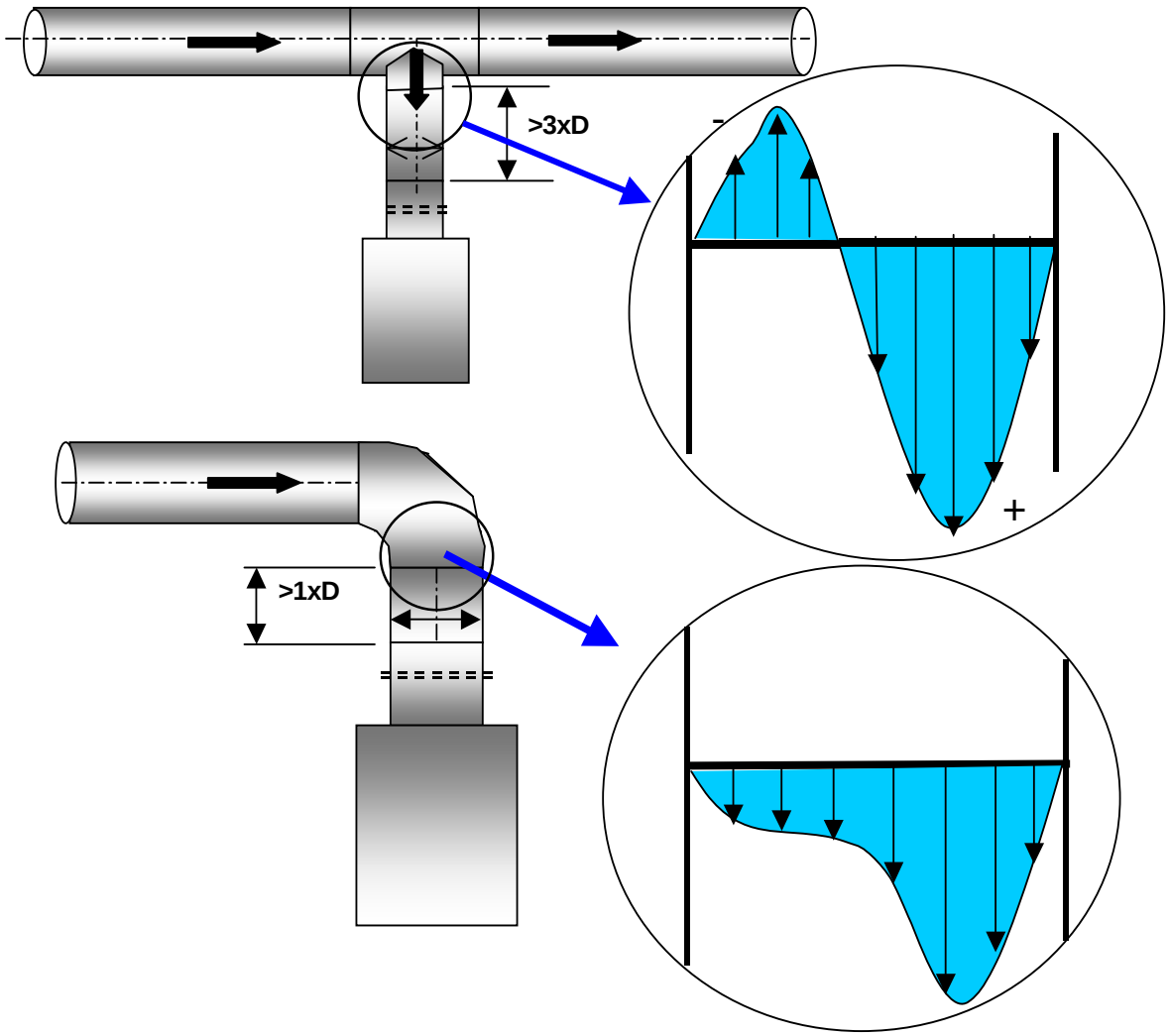


qV max = 11 m/s

qV min = 2 m/s

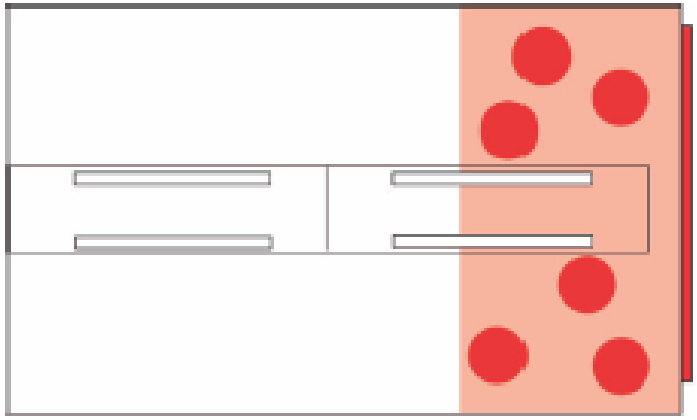
Atic
for HVAC professionals

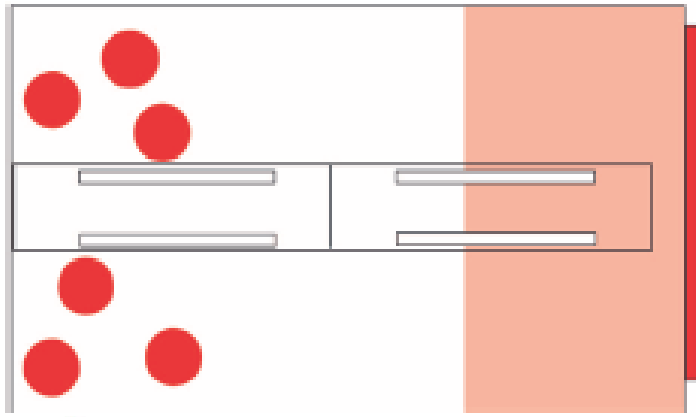
VAV, distances mini



Atic
for HVAC professionals

Emplacement d'une source de chaleur dans un local

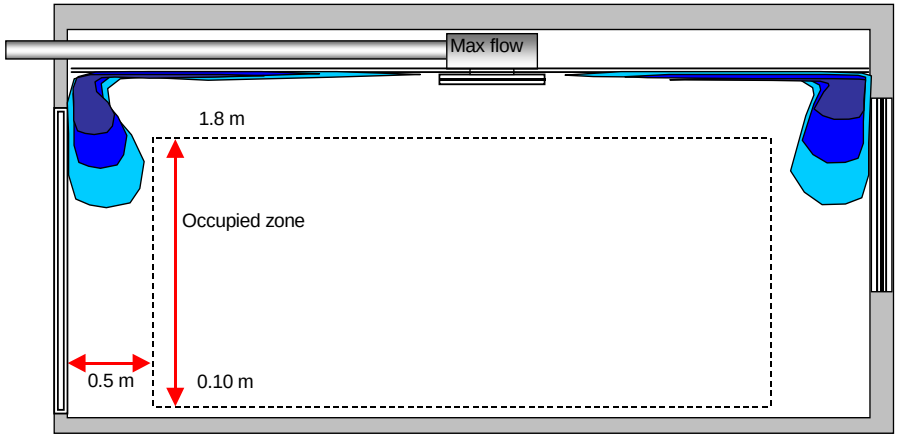




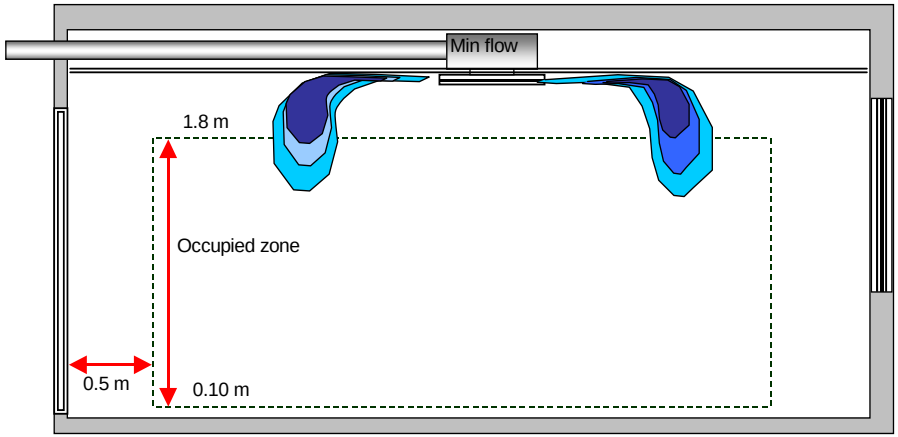
Atic
for HVAC professionals

Aspects dont on doit tenir compte

Diffuseur: selection pour débits variables



Débit maxi



Débit mini