



BUREAU VERITAS EXPLOITATION  
Agence Performance HSE IDF SUD  
2 rue Jean Mermoz  
91080 Evry Courcouronnes

**MAIRIE DE PARIS (STEGC)**

Direction Construction Publiques et Architecture  
Section Technique de l'Energie et du Génie Climatique  
7 avenue Porte d'Ivry  
75013 PARIS

A l'attention de M. Thibault FAGIANI  
En copie à M. Gilles KURNIKOWSKI

Réf. client : 2249566  
Rapport N°: 0797620 8805063 104 001 001 - LM  
Rapport établi le 02/08/21

**RAPPORT DE CONTROLE D'AERATION / ASSAINISSEMENT  
DES LOCAUX DE TRAVAIL**

Intervention du 02/07/21

Lieu d'intervention :

Code site 3022

Bassin Ecole Saint Blaise

68 rue Vitruve

75020 PARIS

En présence de :

M. MORIN

Intervenante:

Laura MARECHAL

**Chargée d'affaires  
Laura MARECHAL**

**Relecteur  
Christophe LAGUENS**

Ce rapport comporte 30 pages y compris ses annexes

***La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale***

Copyright BUREAU VERITAS EXPLOITATION RAP-VE MAIRIE DE PARIS (v2020)	Page 1/30	Rapport N° 0797620 8805063 104 001 001 - LM Date : 02/08/21
---	-----------	--



**BUREAU  
VERITAS**

## SUIVI DU DOCUMENT

Révision	Date	Emetteur	Vérificateur	Commentaires
0	02/08/2021	Laura MARECHAL	Christophe LAGUENS	Première émission du document



BUREAU  
VERITAS

## SOMMAIRE

<b>I. CONCLUSION .....</b>	<b>4</b>
<b>II. OBJECTIF DE LA MISSION.....</b>	<b>7</b>
<b>III. MATERIEL UTILISE .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. TYPE D'APPAREIL ET REFERENCE.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. CARACTERISTIQUES.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3. ETALONNAGE DU MATERIEL.....</b>	<b>8</b>
<b>IV. LOCALISATION DES LOCAUX ET INSTALLATIONS CONTROLEES.....</b>	<b>9</b>
<b>V- TABLEAUX DE RESULTATS .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1. CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR .....</b>	<b>12</b>
<b>5.2. EXTRACTEUR.....</b>	<b>14</b>
<b>5.3. LOCAUX SANITAIRES .....</b>	<b>16</b>
<b>5.4. LOCAUX A POLLUTION NON SPECIFIQUE/ SPECIFIQUE .....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>21</b>
<b>A. LEGENDES, ACRONYMES ET DEFINITION.....</b>	<b>22</b>
<b>B. TEXTES DE REFERENCES.....</b>	<b>24</b>
<b>C. METHODOLOGIE ET INCERTITUDES DE MESURES .....</b>	<b>27</b>
<b>D. CONTEXTE ET CONCLUSIONS.....</b>	<b>29</b>

## I. CONCLUSION

Les conclusions ne sont valables que pour le contrôle mené, prenant en compte l'usage des locaux et les conditions actuelles d'occupation des locaux.

Critère de criticité :

1 = Conforme / Satisfaisant

2 = Non conforme / Non satisfaisant

### CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Criticité	Localisation de la CTA	Appellation de la CTA	Locaux desservis	Débit mesuré (m3/h)	Débit réglementaire (m3/h)	Conclusion	Remarques
1	Local Chaufferie R-2	CTA Vestiaires	Vestiaires	2554	<b>(1)</b>	SATISFAISANT	<b>(1)</b> Absence d'information concernant le débit de référence Local à occupation épisodique donc pas d'exigence réglementaire mais au vu des résultats au niveau des locaux desservis, la CTA semble satisfaisante pour 102 personnes. CTA double flux en 100% Air neuf
1	Local Chaufferie R-2	CTA Bassin	Bassin	6403	<b>4200 (1)</b>	SATISFAISANT	FMC retenue par la mairie de Paris : 70. La courroie de soufflage est craquelée CTA double flux en 100% Air neuf Les locaux desservis peuvent accueillir simultanément 107 personnes à raison de 60 m3/h



BUREAU  
VERITAS

Criticité	Localisation de la CTA	Appellation de la CTA	Locaux desservis	Débit mesuré (m3/h)	Débit réglementaire (m3/h)	Conclusion	Remarques
1	Local stockage R-1	CTA Ascenseur	Ascenseur	109	(1)	SATISFAISANT	(1) Absence d'information concernant le débit de référence Local à occupation épisodique donc pas d'exigence réglementaire mais au vu des résultats au niveau des locaux desservis, la CTA semble satisfaisante pour 4 personnes.  CTA simple flux en 100% Air neuf

### EXTRACTEURS

Criticité	Localisation de l'extracteur	Appellation de l'extracteur	Locaux desservis	Débit mesuré (m3/h)	Débit réglementaire (m3/h)	Remarques
2	Extérieur	Extracteur fond du bassin	Fond du bassin	Non	Non communiquée	Le contrôle n'a pas pu être réalisé, l'extracteur était à l'arrêt



BUREAU  
VERITAS

### LOCAUX SANITAIRES

Criticité	Dénomination du local	Conformité	Remarques
1	Vestiaire 2	Conforme	/
1	Vestiaire 1	Conforme	/
1	Vestiaire Handicapé	Conforme	/

### LOCAUX A POLLUTION NON SPECIFIQUE/ SPECIFIQUE

Criticité	Dénomination du local	Effectif du local (Information donnée par l'accompagnateur technique)	Remarques
1	Vestiaire 2 Côté désenfumage	Variable	Apport d'air neuf satisfaisant pour 40 personnes de manière simultanée
1	Vestiaire 2 Côté bassin	Variable	Apport d'air neuf satisfaisant pour 24 personnes de manière simultanée
1	Vestiaire 1 Côté désenfumage	Variable	Apport d'air neuf satisfaisant pour 21 personnes de manière simultanée
1	Vestiaire 1 Côté sortie	Variable	Apport d'air neuf satisfaisant pour 41 personnes de manière simultanée
1	Vestiaire handicapée	2 à 5	Apport d'air neuf satisfaisant pour 9 personnes de manière simultanée
2	Bureau maitre-nageur	1	<b>NON CONFORME :</b> Nécessité d'apporter de l'air neuf mécanique à raison de 25 m <sup>3</sup> /h par occupant
2	Infirmierie	1 ou 2	<b>NON CONFORME :</b> Nécessité d'apporter de l'air neuf mécanique à raison de 25 m <sup>3</sup> /h par occupant



## II. OBJECTIF DE LA MISSION

A la demande de M. Thibault FAGIANI de la Mairie de PARIS (STEGC), Laura MARECHAL du Bureau Veritas a effectué un contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail selon arrêté du 08 octobre 1987. En complément, un contrôle non réglementaire ponctuel de la ventilation des locaux.

### Écarts avec l'offre, remarque(s) :

Pas d'écart

### Accompagnement technique réalisé par :

M. MORIN (Technicien de maintenance)

### Dossier d'installation : *Obligatoire selon article 2 de l'arrêté du 08 octobre 1987*

Non communiqué

**N.B. :** Le contrôle périodique annuel ne peut se substituer à la mise en place du dossier d'installation. Ce dernier doit être présenté lors du contrôle périodique. Si inexistant, il doit être mis en place. Une assistance par Bureau Veritas à la constitution du dossier d'installation est possible.

### Dossier des valeurs de référence : *Partie intégrante du dossier d'installation*

Non communiqué

**N.B. :** Les valeurs de référence caractérisent l'installation de ventilation par ses paramètres initiaux, réputés satisfaisants et servent ensuite de base pour les contrôles périodiques. Elles sont établies en amont du projet et validées à réception de l'installation. La réception des installations de ventilation peut être réalisée par Bureau Veritas. (Le contrôle périodique n'a pas pour but d'établir les valeurs de référence). En cas d'écart important un diagnostic doit être réalisé.

**À la demande du client, les valeurs pris en compte ne seront pas celles du dossier de valeurs de référence mais les valeurs réglementaires en fonction de l'occupation des locaux et les valeurs préconisées dans les textes réglementaires pour les installations.**

### III. MATERIEL UTILISE

#### 3.1. TYPE D'APPAREIL ET REFERENCE

Dénomination	Référence interne	Type d'appareil	Coefficient cône
F	407. 206	Anémomètre multifonctions Fil chaud	/
H	407. 206	Anémomètre multifonctions Hélice	/
K35	Cône K35	Cône KIMO : 200x200 mm	22
K75	Cône K75	Cône KIMO : 300x300 mm	50

#### 3.2. CARACTERISTIQUES

Instrument	Plage de mesure	Exactitudes
Sonde fil chaud KIMO	De 0,15 à 3 m/s	± 3% lecture ± 3 m/s
	De 3,1 à 30 m/s	± 3% lecture ± 0,1 m/s
Sonde hélice Ø 100 mm KIMO	De 0,3 à 3 m/s	± 3% lecture ± 0,1 m/s
	De 3,1 à 35 m/s	± 1% lecture ± 0,3 m/s

#### 3.3. ETALONNAGE DU MATERIEL

Matériel étalonné régulièrement par laboratoire extérieur.

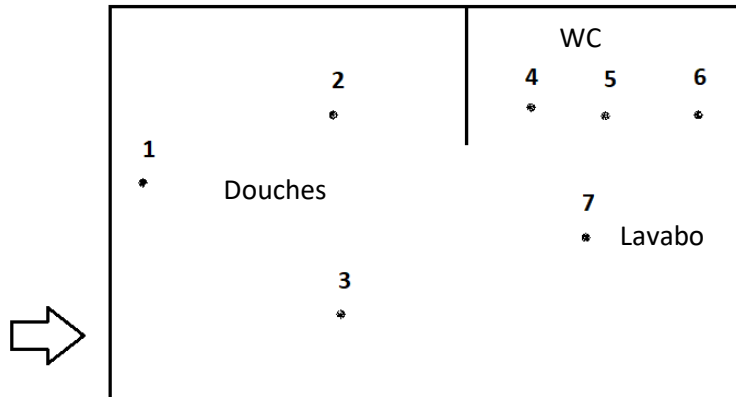




BUREAU  
VERITAS

## IV. LOCALISATION DES LOCAUX ET INSTALLATIONS CONTROLEES

Vestiaire 2



Tous les sanitaires sont ouverts les uns par rapport aux autres, absence de cloison totale :

8 douches

3 WC

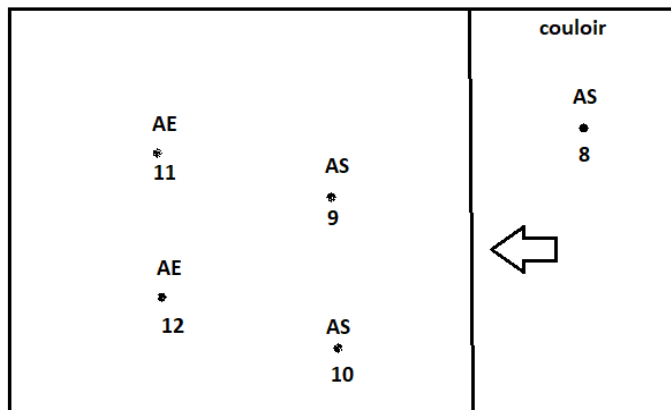
1 Lavabo

1,2,3 : bouches d'extraction au niveau des douches

4,5,6 : bouches d'extraction au niveau des WC

7 : bouche d'extraction au niveau du lavabo

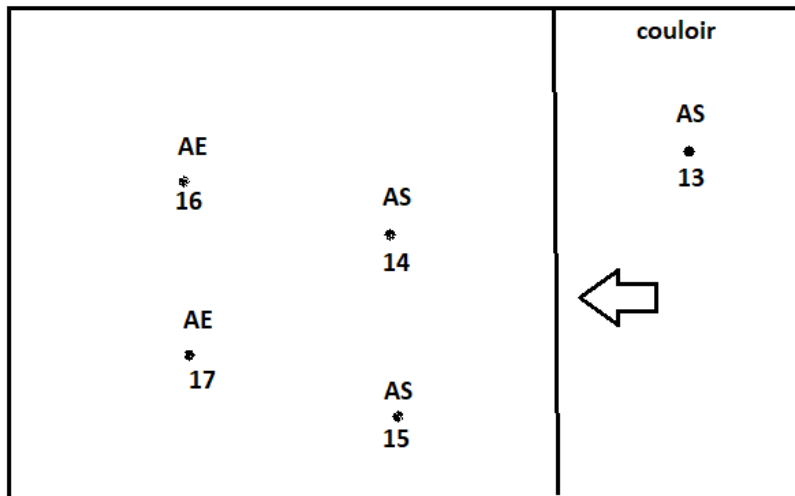
Vestiaire 2 côté désenfumage



AE : air extrait du vestiaire mesuré au cône K35

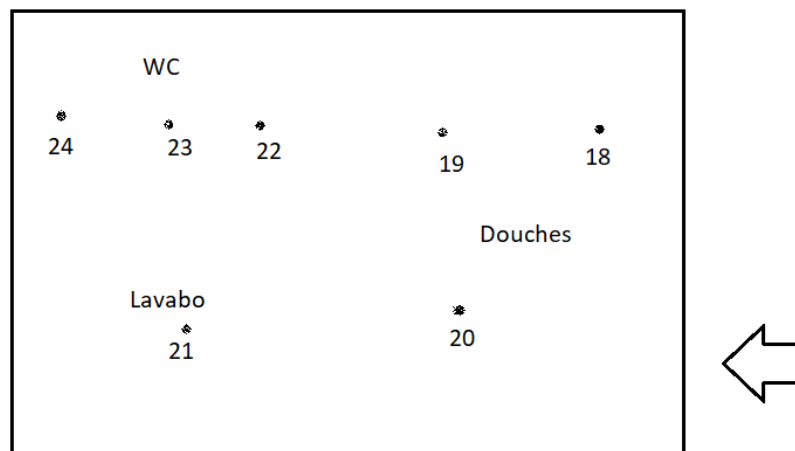
AS : air soufflé du vestiaire mesuré au cône K75

**Vestiaire 2 côté bassin**



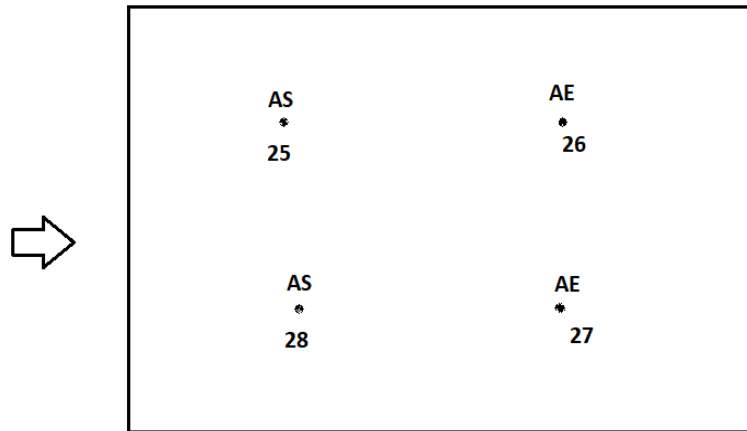
AS 13 : air soufflé mesuré au cône K35  
 AE : air extrait du vestiaire mesuré au cône K35  
 AS : air soufflé du vestiaire mesuré au cône K75

**Vestiaire 1**



Tous les sanitaires sont ouverts les uns par rapport aux autres, absence de cloison totale :  
 8 douches  
 3 WC  
 1 Lavabo

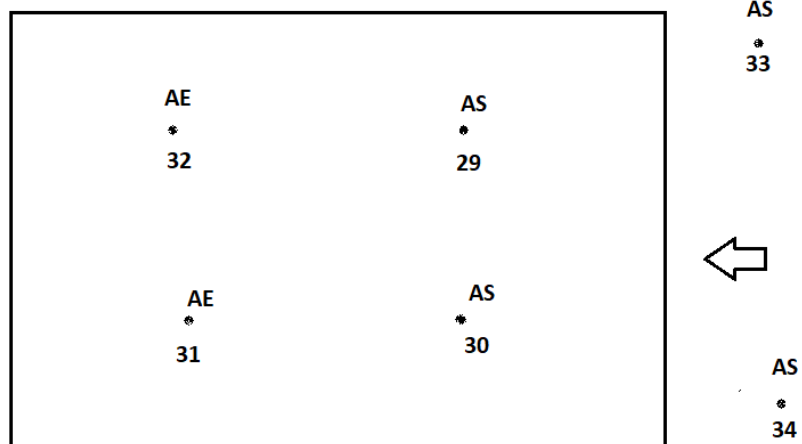
**Vestiaire 1 désenfumage**



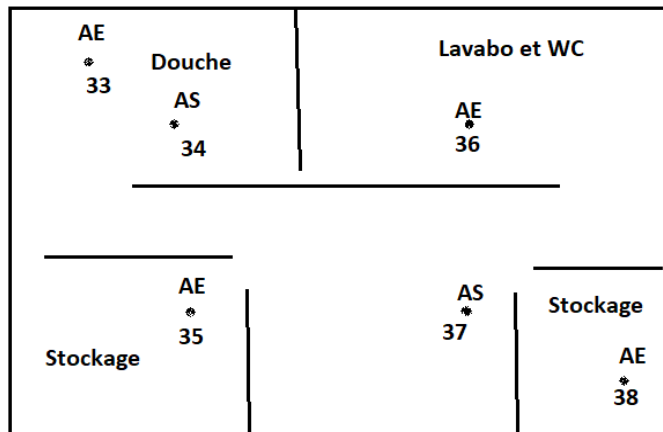
AE : air extrait du vestiaire mesuré au cône K35

AS : air soufflé du vestiaire mesuré au cône K75

**Vestiaire 1 côté sortie**



**Vestiaire handicapée**

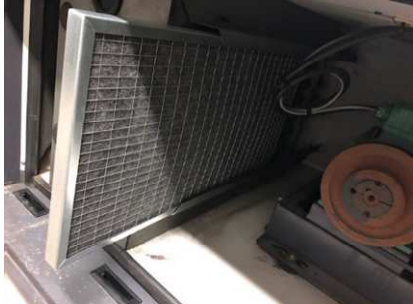





**BUREAU  
VERITAS**

## V- TABLEAUX DE RESULTATS

### 5.1. Centrales de traitement d'air

REFERENCES DE L'INSTALLATION										
Localisation de la CTA			Appellation de la CTA		Marque		Type		Locaux desservis sur le site	
Local chaufferie			CTA Vestiaires		Hydronic		AXM20 Confort extra		Vestiaires	
EXAMEN VISUEL DE L'ETAT DES ELEMENTS DE L'INSTALLATION										
Filtres de soufflages encrassés Caissons propres, filtres air neuf et reprise propres Mesures réalisées en gaine										
										
DISPOSITIFS DE FILTRATION										
Type de filtre et localisation			Classe de filtration		ΔP max théorique	ΔP mesuré	Résultat (ΔP en Pa)	Dépass. ΔP max	Observations	
Filtres			G4		250	oui	34	Non	R A S	
RESULTATS DES MESURES PERIODIQUES										
Localisation du point de mesure			Ø (mm)	± (mm)	Température (en °C)	Pression statique (Pa)	Vitesse moyenne (en m/s)	Dm (en m³/h)	Drégl (en m³/h)	Observations
Flux	Appareil	Détail(s)								
AN	F	gaine	0,40	/	25,7	177	5,65	2556	/	/
AR	F	gaine	0,45	/	26,2	131	3,67	2101	/	/
CTA 100% Air Neuf			oui		%Air Neuf :		100%			
CONCLUSION										
Les locaux desservis par la CTA sont :					Vestiaire					
Le débit d'Air Neuf mesuré est de :					2556		m³/h			
Les locaux desservis peuvent accueillir simultanément au maximum :								102		occupants
A raison de			25		m³/h par occupant					
Remarques :			CTA double flux Pas d'exigence réglementaire pour des locaux à occupation épisodique Changement de la courroie le 23/02/21 et des filtres							

REFERENCES DE L'INSTALLATION						
Localisation de la CTA		Appellation de la CTA		Marque	Type	Locaux desservis sur le site

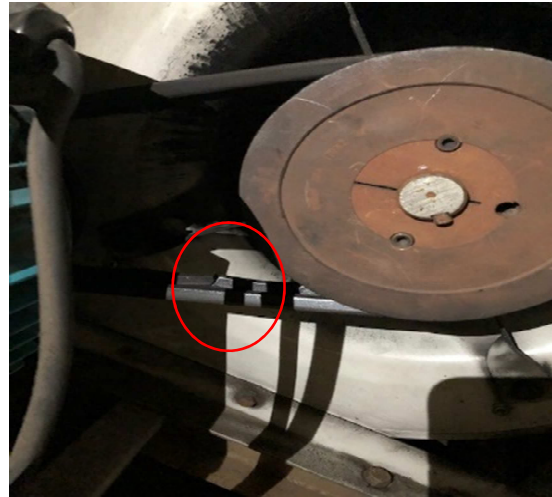


**BUREAU  
VERITAS**

Local chaufferie	CTA Bassin	Hydronic	CTS	Bassin
------------------	---------------	----------	-----	--------

**EXAMEN VISUEL DE L'ETAT DES ELEMENTS DE L'INSTALLATION**

Filtres empoissés  
Courroie soufflage craquelée  
Mesures réalisées en gaine



**DISPOSITIFS DE FILTRATION**

Type de filtre et localisation	Classe de filtration	$\Delta P$ max théorique	$\Delta P$ mesuré	Résultat ( $\Delta P$ en Pa)	Dépass. $\Delta P$ max	Observations
Filtres	G4	250	oui	98	Non	R A S

**RESULTATS DES MESURES PERIODIQUES**

Localisation du point de mesure			L ou $\bar{Q}$ (m³/s)	$\pm \bar{E}$	Température (en °C)	Pression statique (Pa)	Vitesse moyenne (en m/s)	Dm (en m³/h)	Drégl (en m³/h)	Observations
Flux	Appareil	Détail(s)								
AS	F	gaine	0,8	0,65	31,6	43	4,11	7694	13000	/
AR	F	gaine	1,2	0,3	27,8	160	9,63	12480	11000	/
AN	F	gaine	0,7	0,7	23,6	100	3,63	6403	/	/
CTA 100% Air Neuf			oui	%Air Neuf :		100%				

**CONCLUSION**

Les locaux desservis par la CTA sont :	Autres ateliers et locaux	
Le débit d'Air Neuf mesuré est de :	6403	m³/h
Les locaux desservis peuvent accueillir simultanément au maximum :	107	occupants
A raison de	60	m³/h par occupant


Remarques :	CTA double flux Le débit d'air neuf est satisfaisant pour 107 personnes. FMC retenue par la mairie de Paris : 70.
-------------	---

**REFERENCES DE L'INSTALLATION**

Localisation de la CTA	Appellation de la CTA	Marque	Type	Locaux desservis sur le
------------------------	-----------------------	--------	------	-------------------------



				<b>site</b>
Local stockage	CTA Ascenseur	CALADAIR	/	Ascenseur

**EXAMEN VISUEL DE L'ETAT DES ELEMENTS DE L'INSTALLATION**

Contrôle interne non réalisable car pas accessible  
Mesures réalisées en grille extérieure



**DISPOSITIFS DE FILTRATION**

Type de filtre et localisation	Classe de filtration	$\Delta P$ max théorique	$\Delta P$ mesuré	Résultat ( $\Delta P$ en Pa)	Dépass. $\Delta P$ max	Observations
Filtres	G4	250	NON	/	/	R A S

**RESULTATS DES MESURES PERIODIQUES**

Localisation du point de mesure			L ou $\Phi$ (E)	$\pm$ (E)	Température (en °C)	Pression statique (Pa)	Vitesse moyenne (en m/s)	Dm (en m³/h)	Drégl (en m³/h)	Observations
Flux	Appareil	Détail(s)								
AN	F	grille	0,27	0,75	/	/	0,15	109	/	/

CTA 100% Air Neuf oui %Air Neuf : 100%

**CONCLUSION**

Les locaux desservis par la CTA sont : Ascenseur

Le débit d'Air Neuf mesuré est de : 109 m³/h

Les locaux desservis peuvent accueillir simultanément au maximum : / occupants

A raison de / m³/h par occupant

Remarques :	CTA simple flux Pas d'exigence réglementaire pour des locaux à occupation épisodique
-------------	---

**5.2. Extracteur**



**BUREAU  
VERITAS**

<b>REFERENCES DE L'INSTALLATION</b>				
<b>Localisation de l'extracteur</b>	<b>Appellation de l'extracteur</b>	<b>Marque</b>	<b>Type</b>	<b>Locaux desservis sur le site</b>
Extérieur	Extracteur fond du bassin	/	/	Fond du bassin
<b>EXAMEN VISUEL DE L'ETAT DES ELEMENTS DE L'INSTALLATION</b>				
Examen visuel du caisson moteur non réalisable – Accès impossible en sécurité et extracteur à l'arrêt				
<b>CONCLUSION</b>				
<b>Les locaux desservis par l'extracteur sont :</b>		Autres ateliers et locaux		
Remarques :	<b>Absence de débit de référence Réaliser un accès sécurisé à l'extracteur.</b>			

### 5.3. Locaux sanitaires

Nom du local ou groupe de locaux	Appareil	Pièce contrôlée	Réf BE/GE contrôlée	Type de ventilation	Equipements du local						L ou Ø (m)	l (m)	Coeff cône	Vm (m/s)	Dm (m3/h)	D régl pour le local (m3/h)	Conformité par local	Remarques
					cabinet d'aisances isolé ou WC handicapé avec lavabo	urinoir isolé	lavabo(s) seul ou groupés	Salle de bains ou de douches	Salle de bains ou de douches communes avec un cabinet d'aisance	Bains, douches, cabinets d'aisances et urinoirs groupés								
1 - Vestiaire 2	K35	Douche	1	mécanique						8			22	1,26	28	195	CONFORME	
2 - Vestiaire 2	K35	Douche	2	mécanique									22	3,43	75			
3 - Vestiaire 2	K35	Douche	3	mécanique									22	3,40	75			
4 - Vestiaire 2	K35	WC G	4	mécanique						3			22	1,53	35			
5 - Vestiaire 2	K35	WC M	5	mécanique									22	1,62	34			
6 - Vestiaire 2	K35	WC D	6	mécanique									22	1,51	35			
7 - Vestiaire 2	K35	Lavabo	7	mécanique									22	1,41	31			
Conclusion : Vestiaire 2	K35			mécanique						11			22		312	195	CONFORME	



Nom du local ou groupe de locaux	Appareil	Pièce contrôlée	Réf BE/GE contrôlée	Type de ventilation	Equipements du local						L ou Ø (m)	l (m)	Coeff cône	Vm (m/s)	Dm (m3/h)	D régl pour le local (m3/h)	Conformité par local	Remarques
					cabinet d'aisances isolé ou WC handicapé avec lavabo	urinoir isolé	lavabo(s) seul ou groupés	Salle de bains ou de douches	Salle de bains ou de douches communes avec un cabinet d'aisance	Bains, douches, cabinets d'aisances et urinoirs groupés								
18 - Vestiaire 1	K35	Douche	18	mécanique						8			22	0,72	16	195	CONFORME	
19 - Vestiaire 1	K35	Douche	19	mécanique				1					22	3,19	70			
20 - Vestiaire 1	K35	Douche	20	mécanique				1					22	3,29	72			
22 - Vestiaire 1	K35	WC D	22	mécanique						3			22	1,24	27			
23 - Vestiaire 1	K35	WC M	23	mécanique									22	1,35	30			
24 - Vestiaire 1	K35	WC G	24	mécanique									22	2,01	44			
21 - Vestiaire 1	K35	Lavabo	21	mécanique			1						22	1,04	23			
Conclusion : Vestiaire 1	K35			mécanique						11			22		<u>282</u>	<u>195</u>	CONFORME	



BUREAU  
VERITAS

Nom du local ou groupe de locaux	Appareil	Pièce contrôlée	Réf BE/GE contrôlée	Type de ventilation	Equipements du local						L ou Ø (m)	l (m)	Coeff cône	Vm (m/s)	Dm (m3/h)	D régl pour le local (m3/h)	Conformité par local	Remarques
					cabinet d'aisances isolé ou WC handicapé avec lavabo	urinoir isolé	lavabo(s) seul ou groupés	Salle de bains ou de douches	Salle de bains ou de douches communes avec un cabinet d'aisance	Bains, douches, cabinets d'aisances et urinoirs groupés								
33 - Vestiaire handicapée	K35	Douche	33	mécanique				<b>1</b>					22	3,29	72	<b>60</b>	<b>CONFORME</b>	
35 - Vestiaire handicapée	K35	/	35	mécanique								22	2,01	44	stockage			
36 - Vestiaire handicapée	K35	L + WC	36	mécanique	<b>1</b>		<b>1</b>					22	1,79	39				
38 - Vestiaire handicapée	K35	/	38	mécanique								22	1,45	32	stockage			
Conclusion : Vestiaire handicapée	K35			mécanique								22		<b>187</b>	<b>60</b>	<b>CONFORME</b>		

#### 5.4. Locaux à pollution non spécifique/ spécifique

Nom du local	CTA/ Extracteur	Type de ventilation	Désignation des locaux	Nb d'occupants	V local (en m³)	Occupation	V régl ou débit min			Résultat(s) mesure(s) de débit									Remarques	
							par occupant	par local		Réf. contrôlée	Appareil	Ø (m)	L (m)	Coef. cône	V m (m/s)	% AN	D m (m³/h)	D AN m (m³/h)		D ext m (m³/h)
Vestiaires 2 côté désenfumage	CTA	mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h	8	F			50	7,20	100	360	360	Mesures au niveau des bouches d'extraction et de soufflage avec un cône K35  (*A la demande du client, le débit à mettre en œuvre dans un vestiaire sera déterminé en fonction du nombre de casier à raison de 25m3/h/casier.
	9										F			50	6,17	100	308	308		
	10										F			50	7,10	100	355	355		
	11										F			22	1,75		39	39		
	12										F			22	2,01		44	44		
Conclusion		mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h								1023	83	Apport d'air neuf satisfaisant pour 40 personnes de manière simultanée
Vestiaires 2 côté bassin	CTA	mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h	13	F			22	3,83		84	84	Mesures au niveau des bouches d'extraction et de soufflage avec un cône K35  (*A la demande du client, le débit à mettre en œuvre dans un vestiaire sera déterminé en fonction du nombre de casier à raison de 25m3/h/casier.
	14										F			50	6,34	100	317	317		
	15										F			50	5,92	100	296	296		
	16										F			22	2,95		65	65		
	17										F			22	1,98		44	44		
Conclusion		mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h								613	193	Apport d'air neuf satisfaisant pour 24 personnes de manière simultanée
Vestiaires 1 côté désenfumage	CTA	mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h	25	F			50	5,77	100	289	289	Mesures au niveau des bouches d'extraction et de soufflage avec un cône K35  (*A la demande du client, le débit à mettre en œuvre dans un vestiaire sera déterminé en fonction du nombre de casier à raison de 25m3/h/casier.
	28										F			50	4,87	100	244	244		
	26										F			22	2,98		66	66		
	27										F			22	2,69		59	59		
Conclusion		mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h								532	125	Apport d'air neuf satisfaisant pour 21 personnes de manière simultanée



**BUREAU  
VERITAS**

Nom du local	CTA/ Extracteur	Type de ventilation	Désignation des locaux	Nb d'occupants	V local (en m³)	Occupation	V régl ou débit min				Résultat(s) mesure(s) de débit								Remarques		
							par occupant	par local	par local	par local	Réf. contrôlée	Appareil	Ø (m)	L (m)	Coef f cône	V m (m/s)	% AN	D m (m³/h)		D AN m (m³/h)	D ext m (m³/h)
Vestiaires 1 côté sortie	CTA	mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h	29	F			50	6,20	100	310	310	Mesures au niveau des bouches d'extraction et de soufflage avec un cône K35  (*A la demande du client, le débit à mettre en œuvre dans un vestiaire sera déterminé en fonction du nombre de casier à raison de 25m3/h/casier.	
	CTA										30	F			50	5,04	100	252	252		
	CTA										33	F			50	4,80	100	240	240		
	CTA										34	F			50	4,50	100	225	225		
	CTA										31	F			22	2,65		58	58		
	CTA										32	F			22	2,73		60	60		
Conclusion		mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h								1027	118	Apport d'air neuf satisfaisant pour 41 personnes de manière simultanée	
Vestiaires handicapée	CTA	mécanique	Vestiaires (*)	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h	34	F			22	5,70	100	125	125	Mesures au niveau des bouches d'extraction et de soufflage avec un cône K35  (*A la demande du client, le débit à mettre en œuvre dans un vestiaire sera déterminé en fonction du nombre de casier à raison de 25m3/h/casier	
	CTA										37	F			22	5,35	100	118	118		
Conclusion		mécanique	Vestiaires	/	/	épisodique	25(*)	m3/h	/	m3/h									243	Apport d'air neuf satisfaisant pour 9 personnes de manière simultanée	
Bureau maître nageur	CTA	mécanique	bureaux,	1	/	permanent	25	m3/h	25	m3/h	/	F			22	1,12		24		24	Bouche d'extraction, absence d'apport d'air neuf dans le bureau
Conclusion		mécanique	bureaux,	1	/	permanent	25	m3/h	25	m3/h										24	<b>Non conforme</b> : Absence d'apport d'air neuf par ventilation naturelle ou mécanique
Infirmierie	CTA	mécanique	bureaux,	2	/	permanent	25	m3/h	50	m3/h	/	F			22	1,43		31		31	Bouche d'extraction, absence d'apport d'air neuf dans l'infirmierie
Conclusion		mécanique	bureaux, locaux sans travail physique	2	/	permanent	25	m3/h	50	m3/h										31	<b>Non conforme</b> : Absence d'apport d'air neuf par ventilation naturelle ou mécanique



## ANNEXES

Annexe A : Légende, acronymes et définitions

Annexe B : Textes de référence

Annexe C : Méthodologie et incertitudes de mesure

Annexe D : Interprétation des résultats



BUREAU  
VERITAS

## A. LEGENDES, ACRONYMES ET DEFINITION

### Légende et acronymes des tableaux :

NM	Non mesurable
NR	Non renseigné

BS / BE	Bouche de soufflage / Bouche d'extraction
GS / GE	Grille de soufflage / Grille d'extraction
gS / gE	Gaine de soufflage / Gaine d'extraction

L ou Ø (m)	Largeur ou diamètre (en mètres)
H (m)	Hauteur (en mètres)
Coeff. cône	Coefficient du cône de mesure
Coeff. K	Coefficient k
Régl.	Réglementaire
CTA	Centrale de Traitement d'Air
ΔP	Différentiel de pression statique
AS	Air soufflé : Air soufflé dans les locaux.
AN	Air neuf : Air pris à l'extérieur et exempt de pollution
AR	Air repris : Air extrait des locaux qui peut potentiellement être réintroduit après recyclage
AE	Air extrait : Air extrait des locaux qui est rejeté en totalité dans l'atmosphère (pas de recyclage possible)
% AN	Pourcentage d'air neuf
VMC	Ventilation Mécanique Contrôlée
Vm	Vitesse moyenne
D Régl.	Débit Réglementaire
D m	Débit mesuré
D AN m	Débit d'air neuf mesuré
D ext m	Débit d'air extrait mesuré

### Définitions :

Air recyclé	Air repris qui subit un traitement
Batterie	Elément chauffant comprenant soit une ou plusieurs rangées de tubes à ailettes parcourus par un fluide caloporteur et destiné à modifier la température de l'air le traversant, soit un ensemble de résistances électriques.
Bouche	Une bouche est un terminal permettant l'insufflation (soufflage) ou l'extraction de l'air ; elle peut être fixe ou réglable, omnidirectionnelle ou unidirectionnelle. Elle est de petite taille (au maximum 200 mm x 200 mm) et le débit est < 200 m <sup>3</sup> /h (selon guide du CETIAT).
Diffuseur	Un diffuseur est un terminal à air, d'insufflation (soufflage) ou d'extraction, fixe ou réglable. Ils sont de taille et de forme très variables. Le débit d'air peut être compris entre 100 et 1000 m <sup>3</sup> /h.



**BUREAU  
VERITAS**

<b>Filtre</b>	Dispositif de séparation des particules ou liquides en suspension dans l'air permettant, selon sa qualité, une épuration plus ou moins efficace. Les filtres peuvent être en caisson ou en gaine, plans dièdres, à déroulement automatique, à média sec ou humide, à poche régénérable ou jetable, électrostatiques.
<b>Gaine</b>	Conduit de ventilation souvent réalisé en tôle ou en matière plastiques ou maçonné.
<b>Humidificateur</b>	Dispositif permettant l'augmentation de la teneur en eau de l'air.
<b>Locaux à Pollution Spécifique</b>	Locaux dans lesquels des substances dangereuses ou gênantes sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols solides ou liquides, autres que celles qui sont liées à la seule présence humaine. On distingue : les locaux pouvant contenir des sources de micro-organismes potentiellement pathogènes et des locaux sanitaires.
<b>Locaux à Pollution Non Spécifique</b>	Locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires.

## B. TEXTES DE REFERENCES

### Textes réglementaires :

#### Code du travail (décrets n° 84-1094 et n° 84-1093 du 7 décembre 1984 modifiés) :

Applicable pour les bâtiments construits ou aménagés après le 01 janvier 1985

- Articles R.4212-1 à R.4212-7 et R.4222-1 à R.4222-26, relatifs à l'aération et l'assainissement des locaux de travail.

#### Article R. 4212-6

Désignation des locaux	Débit minimal d'air extrait (en m <sup>3</sup> /h)
Cabinet d'aisance isolé <sup>(2)</sup>	30
Salle de bains ou de douches isolée <sup>(2)</sup>	45
Salle de bains ou de douches <sup>(2)</sup> commune avec cabinet d'aisance	60
Bains, douches et cabinet d'aisance groupés	30 + 15 N <sup>(1)</sup>
Lavabos groupés	10 + 5 N <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> N = nombre d'équipements dans le local

<sup>(2)</sup> Pour un cabinet d'aisance, une salle de bains ou de douches avec ou sans cabinet d'aisances, le débit minimal d'air introduit peut être limité à 15 m<sup>3</sup> par heure si le local n'est pas à usage collectif.

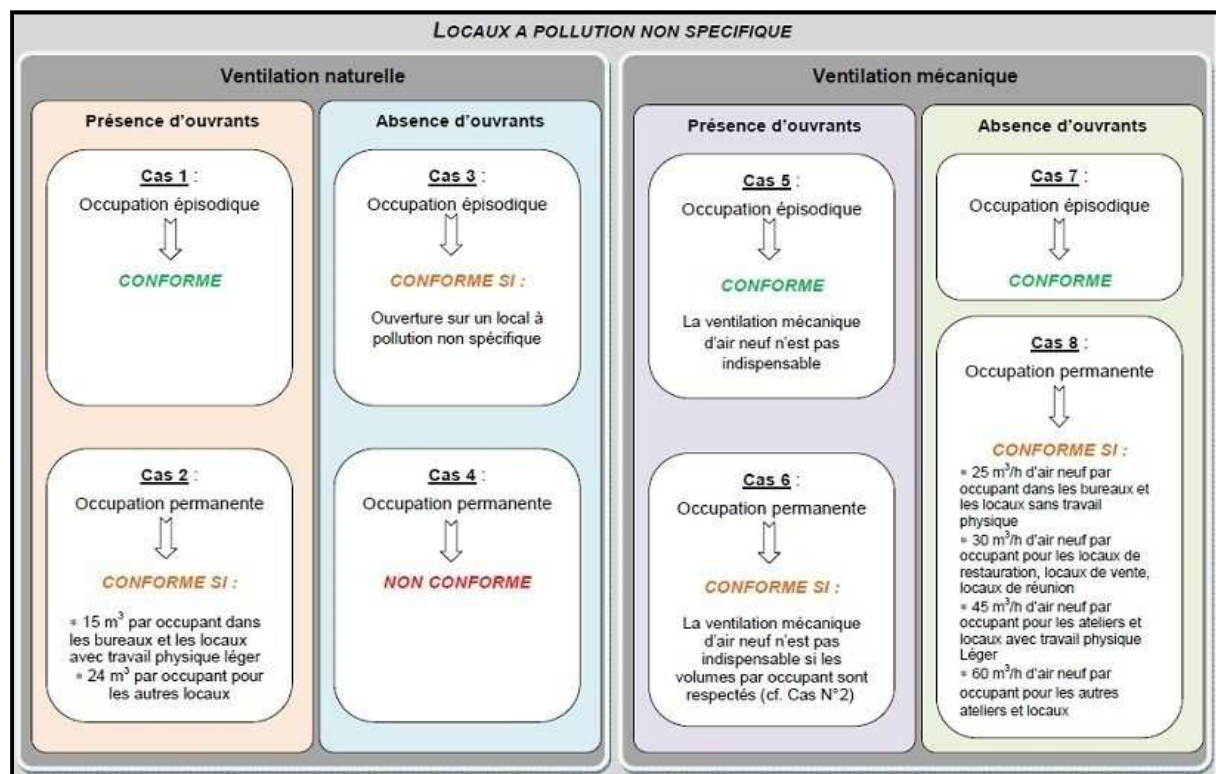
#### Article R. 4222-6

Désignation des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en m <sup>3</sup> /h)
Bureaux locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

#### Article R4222-7

Les locaux réservés à la circulation et les locaux qui ne sont occupés que de manière épisodique peuvent être ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents à pollution non spécifique sur lesquels ils ouvrent.





**Arrêté du 08 octobre 1987 (J.O. n°245 du 22 octobre 1987, page 12 341) :**

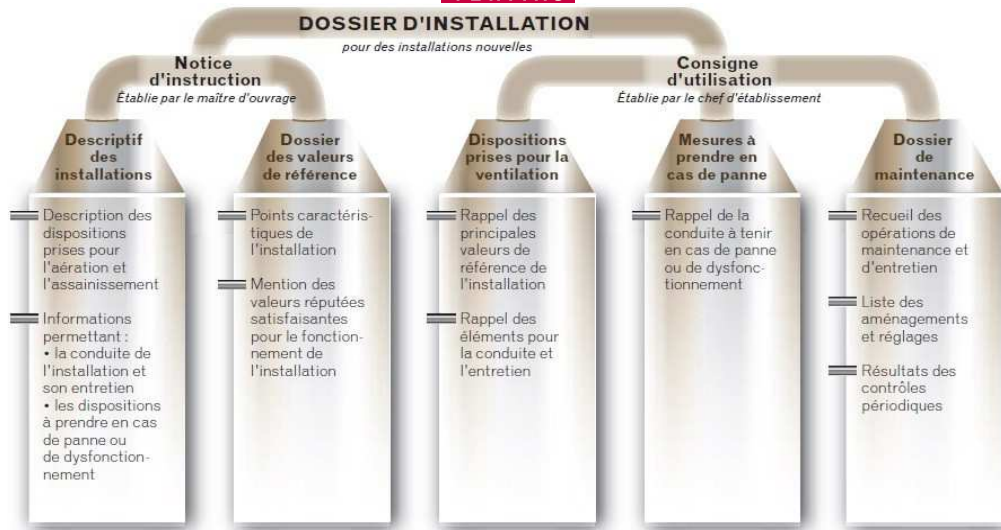
Il fixe les conditions dans lesquelles le chef d'établissement doit assurer régulièrement le contrôle des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail.

Le chef d'établissement doit tenir à jour un dossier de l'installation d'aération comportant les documents suivants :

- ✓ La notice d'instruction dans laquelle figure, en particulier :
  - Un dossier de valeurs de référence dont le contenu diffère selon la nature des locaux de travail (pollution spécifique ou non), réalisé, au plus tard un mois après la première mise en service des installations, fixant les caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'installation qui garantissent le respect de l'application des spécifications réglementaires et permettent les contrôles ultérieurs par comparaison.
  - Un descriptif des installations (dispositions prises pour l'aération et l'assainissement, informations permettant la conduite de l'installation et son entretien et les dispositions à prendre en cas de panne ou de dysfonctionnement).
- ✓ la consigne d'utilisation qui doit contenir notamment un dossier de maintenance où sont mentionnés :
  - Les dates et résultats des contrôles périodiques et des différentes opérations d'entretien et de nettoyage ;
  - Les aménagements et les réglages qui ont été apportés aux installations.
  - Les dispositions prises pour la ventilation ;
  - Les mesures à prendre en cas de panne.



**BUREAU  
VERITAS**



**Pour les locaux de travail à pollution non spécifique, le chef d'établissement doit effectuer, au minimum une fois par an, les opérations suivantes :**

- Contrôle du débit global minimal d'air neuf de l'installation ;
- Examen de l'état des éléments de l'installation et plus particulièrement de la présence et de la conformité des filtres de rechange par rapport à la fourniture initiale, de leurs dimensions, de leur perte de charge ;
- Contrôle des pressions statiques ou des vitesses d'air aux points caractéristiques de l'installation, lorsque le dossier de valeurs de référence est constitué.

**Pour les locaux de travail à pollution spécifique, le chef d'établissement doit effectuer, au minimum une fois par an, les opérations suivantes :**

- Contrôle du débit global d'air extrait par l'installation ;
- Contrôle des pressions statiques ou des vitesses aux points caractéristiques de l'installation, notamment au niveau des systèmes de captage ;
- Examen de l'état de tous les éléments de l'installation.

Des contrôles complémentaires doivent être réalisés tous les 6 mois lorsqu'il existe un système de recyclage de l'air sur des installations desservant des locaux à pollution spécifique.

Dans tous les cas (locaux à pollution spécifique ou non), les résultats des opérations que doit effectuer régulièrement le chef d'établissement, doivent être consignés dans le dossier de maintenance.

**Décret n° 2006-1386 du 15 novembre 2006** fixant les conditions d'application de l'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif modifiant le Code de la santé publique (J.O. du 16 novembre 2006). Articles R3511-1 à R3511\_8 précisent les exigences pour les locaux fumeurs

#### **Règlement sanitaire départemental type**

TITRE III : Dispositions applicables aux bâtiments autres que ceux à usage d'habitation et assimilés

- Articles 62 à 66

#### **Textes techniques :**

**NF EN 779** : Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Détermination des performances de filtration

**NF EN 16211** : Système de ventilation pour les bâtiments - Mesurages de débit d'air dans les systèmes de ventilation - Méthode

**NF EN 12792** : Ventilation des bâtiments - Symboles, terminologie et symboles graphiques

**Guide du CETIAT** des bonnes pratiques des mesures de débit d'air sur site

Copyright BUREAU VERITAS EXPLOITATION RAP-VE MAIRIE DE PARIS (v2020)	Page 26/30	Rapport N° 0797620 8805063 104 001 001 - LM Date : 02/08/21
---	------------	--

## C. METHODOLOGIE ET INCERTITUDES DE MESURES

Les débits d'air indiqués dans le rapport sont des débits volumiques ramenés aux conditions normales de température et de pression. Ils ne sont pas associés à une incertitude de mesure (erreurs systématiques et aléatoires). Néanmoins dans la présente annexe sont indiquées à titre indicatif les incertitudes de mesure attendues, selon le guide du CETIAT des "bonnes pratiques des mesures de débit d'air sur site pour les installations de ventilation". Ce guide du CETIAT est également utilisé comme référence dans les méthodes de mesure pouvant être mises en œuvre au cours du contrôle (guide méthodologique).

### D.1 - Mesures en conduit rigide

Le débit d'air est déterminé par l'exploration des champs de vitesse dans un conduit rigide au moyen d'un anémomètre thermique (fil chaud) ou d'un tube de Pitot selon la norme NF EN 16211 (méthode normalisée).

$$\text{Formule : Débit volumique } Q_v = V_m \times S$$

où  $V_m$  est la vitesse moyenne et  $S$  la section du plan de mesurage

Selon le guide du CETIAT, les incertitudes de mesure attendues sur la méthode de mesure au fil chaud dans un conduit rigide selon la norme NF EN 16211 dans les cas les plus défavorables présentés (1 seul diamètre/côté exploré et distance de la singularité amont égale à 1 fois le diamètre), sont de 29 % maximum pour un conduit circulaire. Pour un conduit rectangulaire, les incertitudes attendues varient entre 48 % et 69 % maximum (variable selon le rapport hauteur/largeur du conduit). Si les conditions favorables sont réunies (2 diamètres/côtés explorés et distance de la singularité amont égale à 4 fois le diamètre pour conduit circulaire et 5 fois pour conduit rectangulaire), les incertitudes attendues sont inférieures ou égales à 10 % sauf pour les conduits rectangulaire dont le rapport largeur/hauteur est supérieur à 4 ; dans ce cas l'incertitude attendue est de 20%.

### D.2 - Mesures aux bouches et aux diffuseurs :

A défaut de possibilité de mesure normalisée des vitesses d'air dans les conduits, les contrôles de débits d'air aux bouches de ventilation sont réalisées par des techniques de mesure non normalisées. La technique de mesure la plus fiable qui doit être utilisée en priorité est celle donnée le cas échéant par le constructeur et/ou celle utilisée au cours de la réception des installations. En l'absence d'informations sur les moyens et techniques de contrôle à mettre en œuvre, la méthode utilisée est sélectionnée parmi les méthodes de mesure présentées par le CETIAT. La méthode de mesure est adaptée à la typologie de la bouche de ventilation ou au diffuseur afin de minimiser les incertitudes attendues. Les paragraphes D.2.1 à D.2.4 présentent 4 techniques de mesure.

**Remarque :** En l'absence d'informations précises délivrées par le client (données constructeurs et/ou dossiers des valeurs de référence), les débits d'air mesurés sont donnés à titre indicatif.

#### D.2.1 - Mesure au cône de ventilation :

Le cône canalise l'air vers une section aéralique connue dans laquelle l'élément de mesure de vitesse est positionné. Ce dernier est un anémomètre de type thermique positionné au centre de l'étranglement du cône.

$$\text{Formule : Débit d'air } Q_v = V_{\text{centre}} \times \text{Coeff.}$$

Où  $V$  est la vitesse mesurée au centre du cône après stabilisation et coeff. un coefficient spécifique au cône utilisé.

Selon le guide du CETIAT, l'incertitude de mesure attendue sur la méthode de mesure au cône de ventilation équipé d'un fil chaud est inférieur à 10 % si les conditions favorables sont réunies (exemple : mesure sur bouche d'extraction VMC), et supérieur à 50 % si les conditions favorables de mesure ne sont pas réunies (exemple : mesure sur bouche de soufflage avec flux d'air dévié).

#### D.2.2 - Mesure au "moulinet" sur grille de ventilation :

Les mesures de débit au niveau des grilles de ventilation (Ex : mesure sur prise d'air neuf d'une CTA ou sur grille de rejet d'un extracteur), sont réalisées à l'aide d'anémomètres de type moulinet. La méthode consiste à mesurer une vitesse moyenne sur la surface de la grille et à multiplier celle-ci par la surface efficace de la grille (fournie par le constructeur).

Selon le guide du CETIAT, la technique utilisée permet d'estimer la vitesse moyenne avec une incertitude de mesure de l'ordre de 10%. Sur des grilles de rejet cette technique génère une erreur systématique reproductible de l'ordre de 20% par excès. Il peut exister des erreurs supplémentaires de mesure sur des grilles situées à l'air libre en fonction des conditions climatiques.

### D.2.3 - Mesure au "fil chaud" sur bouche ou diffuseur :

Le débit est déterminé par l'exploration du champ de vitesse dans les ouvertures de la bouche en appliquant la formule suivante :  $Q = k \cdot V_m \cdot S$ . ("Vm" étant la vitesse moyenne mesurée dans l'ouverture; "S" étant la surface total des ouvertures et "k" un coefficient de correction caractéristique de l'ouverture et de la méthode de mesure utilisée). On prendra 0,6 comme valeur maximale du coefficient k en l'absence d'information précise (arrêté du 09 octobre 1987).

Cette technique de mesure est également présentée dans le guide du CETIAT : détermination de la vitesse d'air moyenne à partir de la moyenne arithmétique des vitesses d'air mesurées en plusieurs points répartis au niveau de la section de passage de l'air (section libre), à l'aide d'un anémomètre de type moulinet ou de type fil chaud. En utilisant ensuite la section équivalente du diffuseur fournie par le constructeur, on détermine le débit volumique. L'incertitude de mesure attendue est inférieure à 20 % "au mieux".

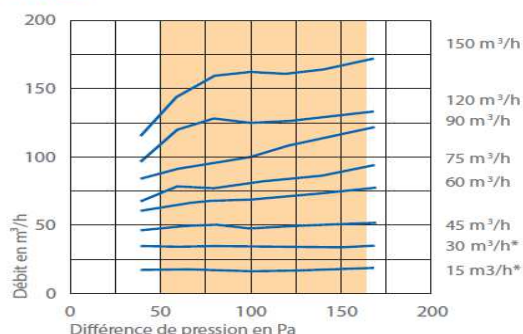
### D.2.4 - Mesure au micro-manomètre sur bouche ou diffuseur :

Le débit d'air  $Q_v$  dans une bouche de ventilation peut être évalué à partir d'une mesure de pression différentielle au niveau de celle-ci,  $\Delta P$  (Pa). A partir du coefficient caractéristique de la bouche, nommé  $K_{\text{bouche}}$  et fourni par le fabricant, et de la masse volumique de l'air,  $\rho$  (kg.m<sup>3</sup>), il est possible de déterminer le débit volumique  $Q_v$  par une relation du type :

$$Q_v = K_{\text{bouche}} \times \sqrt{\frac{2 \times \Delta P}{\rho}}$$

**Remarque :** Dans le cas de bouches auto réglables, dont la plage de fonctionnement en pression est connue, la mesure de pression en amont de la bouche permet de vérifier si celle-ci est dans sa plage de fonctionnement selon la norme NF E 51-777 et l'utilisation des courbes aérauliques des bouches installées (bouches autorégulées): dans ce cas, cette vérification suffit à réceptionner l'installation. C'est notamment le cas des bouches d'extraction type VMC.

#### AÉRAULIQUES



\* Courbes issues des rapports d'essais CETIAT

### D.3 - Limites d'utilisation des appareils de mesure :

#### D.3.1 - Fil chaud :

Il ne convient pas d'utiliser des anémomètres à fil chaud pour mesurer des vitesses d'air inférieures à 0,2 m/s pour déterminer le débit d'air (incertitude de mesure plus importante).

#### D.3.2 - Tube de Pitot :

Il convient de ne pas effectuer de mesures au moyen d'un tube de Pitot pour des mesures de vitesse inférieures à 2,5 – 3 m/s.

#### D.3.3 - Moulinet :

Il ne convient pas d'utiliser des anémomètres mécaniques (moulinet) pour mesurer des vitesses inférieures à 1 m/s (incertitude de mesure plus importante).



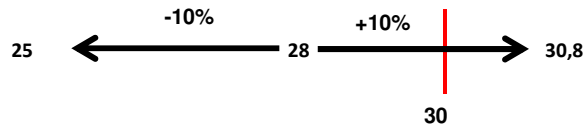
BUREAU  
VERITAS

## D. CONTEXTE ET CONCLUSIONS

Pour déclarer, ou non, la conformité à un débit réglementaire il n'est pas tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat dans les textes réglementaires. Les débits mesurés sont donc comparés directement aux débits réglementaires ou aux débits de référence.

Se référer à l'annexe 0-D pour l'estimation des incertitudes de mesures.

**Exemple :** Contrôle du débit d'extraction d'une bouche VMC située dans un local avec cabinet d'aisance au moyen d'un cône de ventilation équipé d'un fil chaud. Incertitude attendue : < 10 %. Débit mesuré : 28 m<sup>3</sup>/h. Débit réglementaire : 30 m<sup>3</sup>/h. Conclusion : **Non conforme**



### E.1 - Contrôle des débits d'extraction sanitaires :

Il s'agit d'un contrôle non réglementaire (hors cadre de l'arrêté du 08 octobre 1987), visant à mesurer les débits d'extraction au niveau des bouches "VMC" pour comparaison directe aux débits réglementaires fixés à l'article R.4212-6 du code du travail pour les locaux occupés par des salariés, et fixés à l'article 64.2 du règlement sanitaire départemental type pour les locaux occupés par du public (ERP). Tout écart par rapport aux valeurs réglementaires constitue une non-conformité sans prise en compte des incertitudes de mesure.

**Remarque :** Selon l'importance des non-conformités observées (écarts par rapport aux débits réglementaires), il peut être nécessaire d'engager un diagnostic complémentaire (voir paragraphe E.4).

### E.2 - Contrôle des centrales de traitement de l'air et extracteur d'air :

Il s'agit du contrôle périodique réglementaire des installations de ventilation mécanique réalisé conformément à l'arrêté du 08 octobre 1987 dans les conditions normales d'exploitation. Les examens et mesures effectués sont réalisés sans démontage et sans intervention nécessitant la modification ou le démontage de l'installation. Les observations relevées au cours de l'examen visuel de l'installation et le contrôle des filtres sont notées dans le présent rapport. Les débits mesurés sont comparés aux débits de référence (ou par défaut aux débits théoriques). Le débit d'air neuf mesuré permet de calculer pour chaque CTA à titre indicatif la capacité maximale d'accueil des locaux desservis. Elle n'est représentative que du jour du contrôle et peut varier en fonction des conditions de fonctionnement de l'installation le jour d'intervention (taux de recyclage de l'air, réglage du variateur de vitesse...) et de l'usage des locaux alimentés (débit d'air neuf réglementaire par occupant variable en fonction de l'activité dans le local). Lorsque le dossier des valeurs de référence a été constitué, le contrôle des pressions statiques ou des vitesses d'air en différents points caractéristiques du réseau aéraulique doit permettre de contrôler la bonne distribution de l'air neuf dans le bâtiment.

**Remarque :** Selon les observations relevées et les écarts de débits mesurés, il peut être nécessaire d'engager un diagnostic complémentaire (voir paragraphe E.4).

### E.3 - Contrôle de la ventilation des locaux à pollution non spécifique :

Il s'agit d'un contrôle non réglementaire (hors cadre de l'arrêté du 08 octobre 1987) de l'aération et l'assainissement pour comparaison à titre indicatif des débits mesurés dans les locaux aux débits de référence, ou par défaut aux débits théoriques (en l'absence des valeurs de référence). Selon l'importance des écarts par rapport aux débits de référence, un diagnostic complémentaire peut être réalisé par Bureau Veritas.

**Remarque :** Le contrôle des débits d'air par local n'est pas demandé par l'arrêté du 08 octobre 1987 en contrôle périodique, mais uniquement à la mise en place du dossier des valeurs de référence (au cours de la réception de l'installation), ou éventuellement sur demande de l'inspection du travail pour vérifier la conformité réglementaire des locaux en matière d'aération et d'assainissement. En l'absence des valeurs de référence, Bureau Veritas peut donner son avis sur la conformité réglementaire des locaux par rapport aux référentiels applicables. La conformité réglementaire du local en matière d'aération et d'assainissement dépend notamment de l'activité dans le local, de son occupation, du type d'établissement ou encore du principe de ventilation du local. En fonction de ces paramètres et des résultats des mesures, les conditions d'aération et d'assainissement du local peuvent être jugées satisfaisantes, insuffisantes ou non satisfaisantes.



#### **E.4 - Diagnostic complémentaire (sur demande) :**

Le contrôle périodique permet de détecter éventuellement l'insuffisance de débit globaux (CTA et extracteurs) ou de débits locaux (bouches d'extraction sanitaires et bouches répartis dans les autres locaux). Ces insuffisances peuvent s'expliquer par exemple par un problème sur un élément du caisson de ventilation (filtre, grille d'air neuf ou de rejet, tension de courroie...). Mais parfois il peut être nécessaire d'engager un diagnostic complémentaire au contrôle périodique pour expliquer ces insuffisances par le contrôle des points suivants :

- Fonctionnement de l'installation de ventilation (taux de recyclage, débit minimal d'air neuf, régulation des débits d'air...),
- Etanchéité du réseau (connections des éléments du réseau aéraulique, connections en faux plafond entre bouches et manchettes...),
- Equilibrage du réseau (position des registres sur les antennes du réseau...),
- Entrée d'air et passage de transit (compensation d'air, grilles de transfert, détalonnage des portes...).