

Table des matières

PREAMBULE.....	3
1- Généralités.....	3
2- Problématique / Enjeux économiques et sanitaires	3
3- Objectifs de l'étude	5
I – RESULTATS DE LA CAMPAGNE.....	6
1- Synthèses.....	6
2- Conclusion.....	9
II- DONNEES ET INTERPRETATIONS	10
1- Données.....	10
2- Interprétation des données.....	10
ANNEXES (fournies en format informatique).....	15
- Certificat d'étalonnage MP210 KIMO.....	15
- Périmètre des bâtiments visités (adresse, nbre logt, caisson, ...).....	15
- Relevés par résidence	15
- Dossier photos	15

PREAMBULE

1- Généralités

Nous passons près de 90% de notre temps à l'intérieur de locaux, que cela soit dans les logements, lieux de travail, écoles, espaces de loisirs, commerces, transports. Nous respirons 26000 fois par jour soit 15 000 litres d'air.

Un rapport de l'OQAI (l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur) présente un état de la situation de l'aération et de la ventilation dans les logements et met en évidence que l'air que nous respirons à l'intérieur des bâtiments est plus pollué que l'air extérieur (activité des occupants, émission de polluants par les matériaux...). A cause de la pollution de l'air, chaque européen perd en moyenne 1 année de vie ...

La ventilation a un impact sur les **aspects énergétiques et structurels du bâtiment, la Qualité d'air intérieur (QAI) et le Confort** pour les occupants (thermique, acoustique...)

Aujourd'hui, encore, les systèmes de ventilation sont les maillons faibles du génie climatique mais avec l'amélioration des performances thermiques des enveloppes « bâti », et plus globalement, avec la recherche des économies d'énergie, nous tendons vers un renforcement de la réglementation sur le secteur de la ventilation tant au niveau des règles de l'art que de l'entretien. **La tendance s'oriente inéluctablement vers un durcissement de la réglementation de la profession** et va sans aucun doute s'accompagner par la création de nouveaux métiers tels que « ventiliste » qui existe déjà dans d'autres pays tel que l'Allemagne, l'Autriche et pays nordiques. Ces derniers commencent à rentrer sur le territoire français mais restent encore marginaux. Enfin, compte tenu des mutations attendues du parc de bâtiments du fait des exigences en matière d'économie d'énergie, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieure porte l'attention aux nouvelles questions de qualité de l'air et les risques nouveaux posés par ces bâtiments rendus plus étanches pour être plus performants en énergie.

2- Problématique / Enjeux économiques et sanitaires

Plus globalement, le renouvellement et la qualité de l'air intérieur dans les locaux habités est une nécessité qui se justifie suivant les trois besoins :

- Besoin des occupants : **le confort et l'hygiène**
- Besoin du bâti : **la pérennité du bâti, économie d'énergie**
- Besoin des appareils à combustion : **la sécurité** face aux appareils de combustion

La qualité de l'air que nous respirons dans les intérieurs et que nous fréquentons tous les jours 22 heures sur 24 (logements, bureaux, transports...) est reconnue aujourd'hui comme un enjeu de santé publique qui a des **répercussions sur le plan énergétique et environnemental**. Il faut rappeler que les polluants (humidité, bioeffluents, composé organiques volatils (COV) et aldéhydes, radon, allergènes de chien, de chat, d'acariens) sont présents en grand nombre dans nos intérieurs. Qu'ils soient émis par les occupants, par les matériaux du bâtiment ou de l'ameublement, ils ont un impact reconnu sur la santé des occupants (salubrité, allergies,

irritation...) et la conservation du bâti (moisissures, condensation...). Même s'ils sont moins nombreux en concentration, les polluants extérieurs (pollution atmosphérique) existent. Ils sont généralement liés à la circulation automobile ou le radon émis par le sol.

Une bonne Qualité d'air dans les logements est assurée par la **mise en œuvre et l'entretien d'un système de ventilation performant** qui ne trouble pas le confort des occupants (bruit, courants d'air..) dont les fonctions premières permettent d'assurer :

- **L'apport d'air neuf** dans les pièces principales (séjour, chambres...),
- **L'extraction des polluants et de l'humidité** dans les pièces humides (cuisine, salle de bains...)
- Un fonctionnement permanent par **balayage de l'air** des pièces principales (pièces les moins polluées) vers les pièces humides (pièces à pollution spécifique) afin d'éviter tout transfert de pollution.

La performance du système de ventilation provient certes des composants (entrées d'air, bouche d'extraction, réseau, ventilateur) et technologies (simple flux autoréglable ou hygroréglable, double flux...) retenus mais aussi du bâti. En effet, **plus un bâtiment est étanche et plus le système de ventilation doit être performant**. Ainsi, un travail soigné sur l'étanchéité du bâti doit être apporté lors de la construction ou de la rénovation pour garantir l'optimum des performances du système de ventilation. Cela aura pour effet d'éviter tout court-circuitage de l'air (traversant) et de maîtriser le renouvellement d'air et donc de limiter par la même les dépenses énergétiques qui lui sont imputables. On sait que la maîtrise de qualité de l'air intérieur par la ventilation représente en moyenne 30 % du coût énergétique pour le chauffage d'un bâtiment. Il est bon de rappeler que la qualité d'un système de ventilation couplé ou non à un système de chauffage et/ou de conditionnement d'air provient de l'assemblage de nombreux composants nécessaires pour assurer les différentes fonctions de circulation de l'air (ex : conduits...), de filtration, de chauffage, de refroidissement..., et qui souvent pour des raisons **de dimensionnement, d'installation ou d'entretien** sont susceptibles de provoquer ou d'accentuer une mauvaise qualité d'air.

Une installation mal entretenue ou pas adaptée génère des nuisances à plusieurs niveaux :

Les économies : une ventilation mal réglée ou mal entretenue contribue à augmenter la déperdition thermique et la consommation électrique des centrales de par les pertes de charges réseau importantes.

La salubrité : une installation mal entretenue va entraîner des problèmes au niveau du taux d'humidité, favoriser le développement des moisissures et contribuer à la dégradation du logement.

L'indisposition : les bouches et les extracteurs deviennent bruyants et sont souvent condamnés.

Typiquement, au fur et à mesure, de l'évolution topographie des locaux et de l'encrassement du réseau aéraulique, ce dernier perd de son efficacité. Le système marche moins bien, véhicule des particules facteurs de nombreuses allergies et troubles respiratoires, nuisibles aux occupants. Ces dysfonctionnements cumulés génèrent un surcroît d'énergie et d'usure de l'installation et provoquent des dépenses supplémentaires.

Les avantages procurés par le bon entretien d'une installation :

- assure des économies d'énergie en réduisant les pertes de charges réseau et donc la consommation électrique des moto ventilateurs
- assure une meilleure qualité de l'air intérieur
- lutte contre les désordres et désagréments de l'humidité (décollement du papier peint, moisissures, cloquage des peintures...)
- lutte contre le développement des acariens et des bactéries
- permet ainsi d'assurer l'alimentation en air comburant des appareils de combustion et de contribuer à la sécurité des personnes face aux émanations de gaz toxiques.

3- Objectifs de l'étude

Cette présente investigation poursuit 2 objectifs :

- Juger/Evaluer l'état de fonctionnement des installations de ventilation par le prélèvement et l'analyse de données objectives (grandeurs physique et éléments visuels) à des niveaux stratégiques de l'installation. **Autrement dit, contrôler son bon fonctionnement et vérifier ses performances.**
- Fournir les clés de compréhension, les éléments de diagnostics, sur les points de dysfonctionnement observés de l'installation, dans le but d'améliorer, de rétablir un service « normale ».

Pour ce faire il s'agit dans un premier temps d'identifier les symptômes caractéristiques d'un dysfonctionnement et de tenter, dans un second temps, d'en établir les causes. Pour aider l'exploitant, à la compréhension des dysfonctionnements constatés et d'en établir les origines, il a été rédigé en seconde partie, un chapitre consacré à **l'interprétation des données.**

Les troubles de fonctionnement peuvent être divers et variés dans leur causes et leur effets. En effet, un défaut de ventilation peut avoir des effets sanitaires, ainsi, que sur le processus dégradation du bâtiment avec des phénomènes déjà visibles (salpêtre, traces de condensation, humidité persistante, mauvaises odeurs ...). Un dysfonctionnement peut avoir des origines liées à la conception ou la réalisation, donc à la génétique de l'installation, ou bien, des origines liées à un défaut d'entretien/maintenance. **Nous tenterons, ici, d'identifier les troubles liés à la maintenance.**

Au final, cette étude répond aux questions suivantes :

- Est-ce que les éléments structurels de l'installation de VMC fonctionnent correctement et dans les conditions de travail requises ? Répond-elle à la réglementation en terme, de renouvellement d'air ? Evaluation de ses performances
- Quelles sont les dysfonctionnements ? Leur nature et leurs causes probables ?

I – RESULTATS DE LA CAMPAGNE

1- Synthèses

SYNTHESE - PARTIES PRIVATIVES -

Résidence	Quantité par résidence																				ENSEMBLE ECHANTILLON			
	EQUALIS	LANGLET	SERVET	LE PARC	LE JARDIN CHARPENNES	L'HORMAT	PEUPLIERS	KSAR	GROLLIERES	GRAND BOIS	JARDIN DE LEA	CAMBRIDGE	PRIMAVERA	TERRE DE SIENNE	GLAIEULS	ETATS UNIS	MIONS	FRATERNITY	FLEUR DE VILLE	LES ROSEAUX	TOTAL			
Logts examinés	2	10	4	2	3	5	4	12	4	22	4	4	2	11	4	7	8	3	3	6	120			
bouches examinées	6	33	9	6	9	15	13	24	12	60	12	10	7	29	12	22	22	9	9	18	337			
bouches présentant une ou plusieurs anomalies	3	27	9	5	0	13	11	0	12	44	9	10	5	21	3	20	7	0	5	14	218	soit	65	%
Répartition par anomalie																								
indice d'encrassement >3	0	19	5	1	0	7	0	0	2	22	0	3	0	4	1	1	0	0	0	11	76	soit	23	
Valeurs Pression anormales*	0	12	6	0	0	3	11	0	6	12	3	8	3	16	0	20	0	0	5	7	112	soit	33	
dont en deçà limite basse	0	6	6	0	0	3	11	0	6	6	2	8	3	13	0	18	0	0	5	5	92	soit	82	
Valeurs Débit anormales*	4	20	7	6	0	10	12	0	12	27	7	9	5	18	1	18	11	0	0	8	175	soit	52	
Dont :																								
inférieure valeur préconisée selon règle de l'art (SdB, WC ...)	2	12	4	2	0	5	8	0	6	15	4	4	2	7	0	10	4	0	0	4	89			
non conforme réglementation (selon arrêté modifié 83)	2	8	3	4	0	5	4	0	6	12	3	5	3	11	1	8	7	0	0	4	86			
Logt sous ventilé (non conforme réglementation)	1	4	2	2	0	1	1	0	2	2	0	1	1	5	0	3	1	0	0	2	28	soit	23	
Anomalies diverses*	2	12	2	1	0	1	6	0	3	30	6	3	2	0	1	8	1	0	0	4	82	soit	24	
Lien de causalité directe "maintenanancier"	2	23	5	1	0	8	5	0	3	34	6	6	2	4	2	5	1	0	0	11	118	soit	54	

CAMPAGNE DE CONTROLE DE LA MAINTENANCE ET DE L'ETAT DE FONCTIONNEMENT DE LA VENTILATION DANS LES LOGEMENTS

SYNTHESE - PARTIES COMMUNES -

RESIDENCE		RELEVES								RESULTATS		
		désignation	observations	mesures			caractérisation (caisson, réseau, ...)			COMMENTAIRES / ANALYSE	Défauts (0 à 2) (1)	LIEN DE CAUSALITE DIRECTES DES SYMPTOMES OBSERVES AUX PARTIES PRIVATIVES AUCES PARTIES COMMUNES
				pression (pa)	Nbre approximatif logt concerné par le caisson	Distance tête colonne la plus éloigné/caisson	capacité débit caisson (m3/h)	besoin théorique renouvellement d'air (m3/h)	pdc réparti réseau horizontal (pa/ml)			
FLEUR DE VILLE	caisson	MICROWATT 321 C / ALDES	TBE, modulation pression par variateur de fréquence réglé sur 50 Hz	56	NR		NR	#VALEUR!		pression motrice faible < 100 pa, bridé par le variateur de fréquence qui explique les pressions anormalement basses observés en logement	2	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	PAS + registres x9 ouv 100%	28		20			1,4	pdc normale, tous les registres sont ouverts à 100% dû à une pression motrice trop faible => pas d'autorité des registres. les registres ne jouent pas leur rôle de répartiteur de débit	1	
GROILLIERES, 3 maraichiers	caisson	NR	courroie HS, non raccordé à la terre	19	NR		NR	#VALEUR!		courroie HS, non raccordé à la terre, Pmotrice anormalement basse < 100 pa (cf photos) On observe des valeurs de pression et débit anormales dans les logements au numéro 3 (cf fiche groillière)	2	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	BE, absence de registres, état moyen des colonnes montantes, repose sur parpaing	NR		NR			#VALEUR!	absence de registres répartition, réseau posé sur parpaing	1	
CAMBRIDGE	caisson	VEC 321 C	RAS	240	NR		NR	#VALEUR!		RAS	0	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	corrosion importantes, REGISTRES répartition HS x2, encrassement réseau important	20		20			11,0	pdc anormalement élevé > 7pa/m => registres HS reste en position fermé même après manipulation => remplacement des registres à faire préconisé à l'entreprise sur site lors de mon intervention (cf photos), logts sous ventillés (cf fiche résidence)	2	
KSAR	caisson 1	AIRVENT PC 8002	RAS	145	60		11000	9000		RAS	0	NON
	réseau	ACIER GALVANISE	RAS	NR		NR			#VALEUR!	RAS	0	
	caisson 2	AIRVENT PC 8002	RAS	148	60		11000	9000		RAS	0	NON
	réseau	ACIER GALVANISE	RAS	NR		NR			#VALEUR!	RAS	0	
TERRE DE SIENNE	caisson du 3, 17ème rue	LINDAB/LINCOA 2700	BE, absence arrêt d'urgence	201	NR		NR	#VALEUR!		BE, absence arrêt d'urgence	1	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	réseau TBE, registre x3 fermés 90%	24		12			14,8	PDC anormalement élevé > 7 pa/m => registre x3 fermés 90%, phénomène de sous ventilation observé dans les logements au 3 et 5, 17ème rue (cf fiches partie privatives) lorsque que j'ouvre les registres on retrouve une pression motrice normale en tête de colonne => défaut de réglage des registres	2	
	caisson du 5, 17ème rue	LINDAB/LINCOA 2700	BE, absence arrêt d'urgence	205	NR		NR	#VALEUR!		BE, absence arrêt d'urgence	1	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	réseau TBE, registre x3 fermés 90%	34		12			14,3	PDC anormalement élevé > 7 pa/m => registre x3 fermés 90%, phénomène de sous ventilation observé dans les logements au 3 et 5, 17ème rue (cf fiches partie privatives) lorsque que j'ouvre les registres on retrouve une pression motrice normale en tête de colonne	2	
L'HORMAT	caisson du 48, rue jean jaures	ALDES / VEC 321 A	tension courroie > 30 mm	94	NR		NR	#VALEUR!		tension courroie > 30 mm, Pmotrice anormalement faible < 100 pa	2	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	BE, registres x 4 ouverts 100%	62		10			3,2	pdc normale < 5 pa/m, réseau BE, registre ouverts 100 % manque d'autorité des clapets/débit dû à une Pmotrice faible	0	
PEUPLIERS	caisson du 5, ch roulet	ALDES / VEC 321 C	RAS	180	NR		NR	#VALEUR!		RAS	0	possible
	réseau	AC galvanisé	registres ouverts à 100%, encrassement important du réseau (cf photos)	90		10			9,0	pdc anormalement élevé > 7 pa/m, registres ouverts à 100%, encrassement important du réseau (cf photos) vérifier si nettoyage réseau fait partie du contrat maintenance ... on observe des pression faible en logt malgré une pression motrice en tête de colonne acceptable > 90 pa	2	
PRIMAVERA	caisson	AIRVENT BBC 1500 / ATLANTIC	BE, défaut contact sur interrupteur d'urgence (manipulé plusieurs fois avant de pouvoir redémarrer la machine) potentiomètre du variateur de tension réglé à 40 % je l'ai monté à 70% après mon intervention pour relever la pression motrice à une valeur de 150 pa	61	NR		NR	#VALEUR!		BE, défaut contact sur interrupteur d'urgence (manipulé plusieurs fois avant de pouvoir redémarrer la machine) ; Pression motrice anormalement faible (< 90 pa) induisant des pression en tête de colonne faible et expliquant le phénomène de sous ventilation observé dans les logements (cf fiches primavera), pdc valeur normale. Le potentiomètre du variateur de tension est réglé à 40 % je l'ai monté à 70% environ jusqu'à obtention valeur de 150 pa au niveau caissons et 124 pa en tête de colonne. Les choses devrait rentrer dans l'ordre.	2	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	BE, PAS OK, 4 têtes de colonnes absence de registres d'équilibrage	51		6			1,7	BE, PAS OK, 4 têtes de colonnes absence de registres d'équilibrage	1	
GRAND BOIS	caisson						7000	0			0	
	réseau								#DIV/0!		0	
M IONS	caisson du 5, rue du 8 mai	ALDES / VEC 321 C	NORMAL, RAS	125	NR		NR	#VALEUR!		BE, Pmotrice limite basse	0	NON
	réseau	AC galvanisé	Réseau BE, registres x 8 fermé à 70% en majorité, réseau plutôt équilibré	70		12			4,6	Réseau BE, registres x 8 => fermés à 70% en majorité, réseau plutôt équilibré, Pmotrice limite basse	0	
	caisson du 3, rue du 8 mai	ALDES / VEC 321 C	NORMAL, RAS	124	NR		NR	#VALEUR!		BE, Pmotrice limite basse	0	NON
	réseau	AC galvanisé	Réseau BE, registres x 8 ouverts à 100% en majorité, réseau plutôt équilibré	90		12			2,8	Réseau BE, registres x 8 => ouverts à 100% en majorité, réseau plutôt équilibré, Pmotrice limite basse	0	
SERVET	caisson du 24, rue servet	ATLANTIC AIR VENT PC 3002	TBE, piloté par pressostat	270	NR		NR	#VALEUR!		TBE, piloté par pressostat, Pm élevé malgré pressostat = possibilité de faire des économies d'électricité en réduisant la consigne pression et en ouvrant les registres	1	OUI
	réseau	ACIER GALVANISE	BE, PAS + registres en tête de colonne on observe que certains registres sont fermés quasi 100%	130		7			20,0	pdc anormalement élevé > 7 pa/ml, on observe que certains registres sont fermés à 100% pouvant expliquer les valeurs de pression anormalement basse mesurées dans certains logement et le phénomène de sous ventilation associé	2	
	caisson du 22, rue servet	ATLANTIC AIR VENT PC 3002	TBE, piloté par pressostat	253	NR		NR	#VALEUR!		TBE, piloté par pressostat, Pm élevé malgré pressostat = possibilité de faire des économies d'électricité en réduisant la consigne pression et en ouvrant les registres	1	OUI
	réseau	NR	BE, PAS + registres en tête de colonne on observe que 7/13 registres sont en position fermés 100%	40		15			14,2	pdc anormalement élevé > 7 pa/ml, on observe que 7/13 registres sont en position fermés à 100% pouvant expliquer les valeurs de pression anormalement basse mesurées dans certains logment et le phénomène de sous ventilation associé	2	

2- Conclusion

Indications

Types de Ventilation rencontrés sur site :

- VMC SF type autoréglable et hygroréglable (rarement débit fixe)

Les mesures ont été réalisées avec un thermo anémomètre manomètre multi sonde portable type MP 210 de marque KIMO étalonné le 29/04/15 voir certificat d'étalonnage joint en annexes

Commentaires

Au niveau des parties privatives :

- 65 % des bouches examinées présentent au moins une anomalie soit à la mesure soit à l'inspection visuelle.

Avec une répartition comme suit :

- 23 % des bouches examinées présentent un niveau d'encrassement > 3 (cf. « dossier photos »)
- 33 % des bouches examinées ne fonctionnent pas dans les plages de fonctionnement requises par les constructeurs (dont 82 % ont une valeur de pression anormalement faible induisant un risque fort d'insuffisance en renouvellement d'air)
- 52 % des bouches présentent une insuffisance en renouvellement d'air
- 24 % des bouches examinées présentent une anomalie de nature diverse c'est-à-dire, nous entendons par divers : les bouches obstruées, non adaptée (sous dimensionnée), grilles cassées ou absentes, défaut du dispositif de régulation, défaut d'étanchéité, bruyante, ...

Défaut de maintenance :

- 54 % des bouches présentant une anomalie sont liés à un défaut de maintenance

Défaut majeur / singularités :

- 23 % des logements sont sous ventilés et n'assurent pas le niveau de renouvellement d'air hygiénique aux occupants imposé par la réglementation
- 14 logements présentent des problèmes de salpêtre et/ou de bruit excessifs (3/3) généré par les bouches, bouches non raccordées au réseau.

Au niveau des parties communes :

nbre parties communes examinés	14	(partie commune = ensemble caisson + réseau)		
nbre parties communes présentant au moins un défaut mineur	7	soit	50	%
nbre parties communes présentant au moins un défaut majeur	10	soit	71	%
Lien de causalité directe du défaut sur les parties privatives	9	soit	64	%

COMMENTAIRES

64 % des parties communes visitées sont à l'origine des insuffisances en ventilation observés dans les logements

Se référer aux commentaires du tableau « parties communes »

II- DONNEES ET INTERPRETATIONS

1- Données

Le fonctionnement d'une installation de ventilation est caractérisé par plusieurs grandeurs physique (débit, pression, ...) qui ne peuvent être interprété de manière isolé et doivent être corrélés avec d'autres relevés complémentaires pour prendre en compte la complexité réelle de l'installation.

L'idée est de rechercher les éléments de mesures qui nous semblent suffisamment significatifs et pertinents pour caractériser le fonctionnement d'un système de ventilation et en juger ses performances.

Nous retiendrons, ici, les symptômes caractéristiques d'un défaut d'entretien ou de conception significatifs, ou autrement dit, les **éléments symptomatiques d'un trouble de fonctionnement avéré**.

Nous relevons les éléments suivants :

Pour les parties privatives :

- Les indices d'encrassement élevé
- Les mesures de débit et de pression anormales
- Divers : bouches obstruées, sous dimensionnée, grilles cassées ou absentes, absence du dispositif de régulation, défaut d'étanchéité, bruyante, ...

Au niveau des caissons et réseaux :

- Capacité débit du caisson et compatibilité avec les besoins du bâtiment
- Pression motrice du caisson
- Pression en tête de colonne
- Pdc réseau (partie horizontale)
- Observations
- Intervention « maintenancier »

Echantillonnage

La règle d'échantillonnage pour les logements collectifs du GA P 50-784 impose, entre autres, de sélectionner un appartement au niveau bas et un au niveau haut. Ceci est cohérent avec les bonnes pratiques pour le contrôle des débits de ventilation qui recommandent, a minima, une mesure à la bouche la plus défavorisée et une à la bouche la plus favorisée.

Une bouche défavorable est celle qui subit le plus les pertes de charge du réseau (souvent, celles qui sont les plus éloignées du caisson de ventilation). A contrario, une bouche favorable est une bouche qui subit le moins les pertes de charge (souvent, celle qui est la plus proche du caisson de ventilation).

2- Interprétation des données

2-1- Les parties privatives

Au niveau des bouches d'extraction il existe plusieurs technologies :

- Fixe

- Réglable manuel
- Auto réglable
- Hygro réglable

Les bouches fixes sont à section d'ouverture constante plutôt utilisées, « à l'époque », en ventilation naturelle, elles ont aujourd'hui disparues et ont été supplantées par les auto réglables et hygro réglables. En effet ces dernières sont capables de faire varier le débit extrait en fonction de paramètres physique et d'une occupation limitant ainsi le renouvellement d'air inutiles et sources de perte thermique.

Les bouches auto réglables

C'est une ouverture dont la section de passage varie automatiquement en fonction de la différence de pression, pour maintenir un débit en m^3/h constant

Les bouches d'extraction **auto réglable fonctionnent à débit constant** sur une plage de pression de [50-160] pa. En dehors de cette intervalle les fabricants ne garantissent plus le débit pour lequel elles ont été conçues.

Les bouches hygro réglables

La section de passage de l'entrée d'air hygro réglable se modifie automatiquement afin de faire varier le débit (en m^3/h) en fonction de l'humidité de l'air de la pièce desservie. Elle présente ainsi l'avantage de répartir le débit d'air neuf en fonction de l'occupation des pièces.

Les bouches **hygro réglables fonctionnent à débit variable** en fonction de l'hygrométrie du milieu ambiant et sur une plage de pression [70-160] pa. Ces bouches font varier le débit sur une plage donnée fabricant et suivant l'occupation du local très utiles dans les pièces tel que les salles d'eau. Certaines peuvent être munies d'un dispositif assurant un débit de pointe asservi sur capteur de présence ou asservissement manuel.

Interprétation des pressions

Les pressions lues sur les relevés des parties privatives correspondent au différentiel de pression (DP) aux bornes de la bouche mesuré, c'est-à-dire aux pertes de charges liées à la bouche. Il faut indiquer que ces pertes de charges peuvent être de plusieurs origines. Prenons le cas d'une bouche auto réglable qui régule un débit $30m^3/h$ sur une plage [50-150] pa. Elle fait varier sa perte de charge par un dispositif de régulation (clapet diaphragme, ...) pour maintenir un débit constant. La perte de charge peut être induite par un autre phénomène et non contrôlé par la bouche, celui de l'encrassement. La pression mesurée aux bornes de la bouche est donc la résultante de plusieurs origines :

- Dispositif de variation de pression contrôlé de la bouche
- Encrassement de la bouche

Pour identifier la prépondérance de tel ou tel origine de manière raisonnable il est donc nécessaire de faire intervenir une autre grandeur physique celui du débit traversant cette bouche.

En effet, Une pression normale ne signifie pas forcément un fonctionnement normale de la bouche Il est nécessaire de corrélérer sa perte de charge mesurée au borne de la bouche et son débit traversant pour avoir une idée plus précise de son fonctionnement et l'origine de la perte de charge. à savoir si cette dernière est contrôlé ou pas.

Pressions anormales au niveau des bouches d'extraction

La valeur de pression est une donnée fondamentale dans le fonctionnement des bouches car les constructeurs garantissent les performances de leur bouche dans une plage de pression donnée comme expliqué ci-avant.

Elle peut être soit anormalement basse soit anormalement élevée

Typiquement un Différentiel de pression anormalement bas indique :

- un tirage trop faible au niveau du caisson
- des pertes de charges trop élevées sur le réseau lié au registre de répartition, à l'encrassement du réseau, ...
- un mauvais équilibrage du réseau
- Cependant et parfois au niveau de la bouche il peut arriver que le système de variation de débit soit inopérant ou absent (par exemple, clapet manquant) dans ce cas on peut constater une pression anormalement faible car le dispositif générant une perte de charge ne joue plus son rôle.

Typiquement une pression anormalement élevée indique

- Soit un tirage trop important au niveau du caisson
- soit l'absence ou la déficience du clapet régulateur sur le réseau
- un mauvais équilibrage du réseau
- ou bien encore un « encrassement » anormal de la bouche.

Note.

Il est utile de croiser l'indication de l'étage où se trouve la bouche pour indiquer sa proximité avec le caisson.

Interprétation des débits

Les bouches sont normalement dimensionnées et mises en œuvre pour respecter un renouvellement d'air hygiénique ou « dit » réglementaire donné par des valeurs de référence, « dites » réglementaires. Ces valeurs de référence sont fonction de la nature de la pièce et du nombre de pièces principales dans le logement. Ces valeurs sont fixées par l'arrêté de 82 puis modifiées par un arrêté de 83 s'agissant de la VMC fixant les valeurs minimales à respecter en cuisine et global en mode VMC.

Nous relevons par bouche toutes les valeurs de débit anormales. **Nous entendons par débit anormal**, d'un point de vue réglementaire, selon réglementation en vigueur arrêtés de 82 et 83, et d'un point de vue règle de l'art ou valeur préconisée pour atteindre une bonne ventilation du local. En effet, dans le cas d'une VMC simple flux la réglementation fixe des valeurs de débit minimales dans la cuisine et global dans le logement mais il nous semble essentiel de surveiller, également, les valeurs de débit dans les pièces stratégiques comme la salle de bains ou salle d'eau souvent source de problème de dégradation (traces de moisissures, salpêtre, ...)

Note.

Nous distinguerons, tout particulièrement, les logements sous ventilés

Origine débit anormalement faible :

- Un tirage trop faible celle-ci est marquée par une pression faible au niveau de la bouche **usuellement moins de 30 pa est une valeur significative**. Dans ce cas, il est intéressant de croiser avec une mesure de pression complémentaire sur le caisson ou la tête de colonne connectée aux bouches du logement pour confirmer cette hypothèse.
- Dysfonctionnement du dispositif de régulation de la bouche marquée dans ce cas par une pression élevée ou normale au niveau de la bouche accompagnée d'une valeur de débit « sans bouche » suffisante
- Un mauvais équilibrage du réseau
- Bouche sous dimensionnée ou encrassement important

Particularités

Pression et débit « nuls » indiquent :

- caisson en panne
- ou registre fermé
- ou une discontinuité dans le réseau = déconnexion de la bouche avec le caisson

Indice « d'encrassement »

L'indice varie sur une échelle de 1 à 5. Nous considérons 1 en très bon état d'entretien et 5 un encrassement de niveau très élevé. L'encrassement est considéré au niveau de la grille et du dispositif de régulation de débit avec photo à l'appui. Cet indice est une valeur à l'interprétation de l'opérateur et il est nécessaire de la corrélérer aux valeurs débit, pression.

En effet, une bouche peut assurer un service normale (débit normale) avec un indice d'encrassement élevé si le différentiel de pression ou le tirage est suffisamment élevé pour contrer la perte de charge induite par l'encrassement. Ainsi, dans cette configuration, l'ensemble bouche-réseau trouve un point d'équilibre permettant un service de ventilation correcte, et ce, malgré un indice d'encrassement élevé.

Indice de bruit

L'indice de bruit est une donnée complémentaire qui contribue à se faire une idée sur le fonctionnement correcte des bouches d'extraction ou des EA. Par exemple, sur les EA, un débit anormalement élevé par rapport au débit pour lequel elle est dimensionnée génère un « sifflement » désagréable.

Mesures « Divers »

Nous entendons par divers : les bouches obstruées, sous dimensionnée, grilles cassées ou absentes, absence du dispositif de régulation, défaut d'étanchéité, bruyante, ...

2-2- Les parties communes

Mesure pression

Pression motrice au niveau caisson

Nous retiendrons les valeurs anormales c'est-à-dire les valeurs de pression :

- < 90 pa, significatif d'une faiblesse caractérisée du caisson
- > 250 pa, une résistance du réseau élevée à corrélérer avec les pdc données dans tableau de synthèse et le type de bâtiment. Pour du logement collectif > 250 pa, valeur usuelle au-delà de laquelle le moto ventilateur décroît en performance et débit. Il dépasse, ainsi, sa plage de fonctionnement de travail et ses performances sont altérées. Ce symptôme signifie, le plus souvent, une perte de charge anormalement élevée coté réseau (encrassement de filtre, registres fermées, ...)

Pression en tête de colonne

Nous mesurons la pression en tête de colonne car elle donne une indication sur les pertes de charges dans la partie horizontale du réseau sur toiture. La pression en tête de colonne va donner une indication sur les

conditions de fonctionnement des bouches raccordées sur cette colonne. Par exemple, pour des bouches auto réglable elles doivent fonctionner sous un tirage > 50 pa, ce qui signifie que la pression en tête de colonne doit être au moins sup à cette valeur compte tenu des pertes de charges. Par exemple, sur un immeuble de 15 m de hauteur nous évaluons les pdc à 30 pa ce qui signifie que la pression mesurée en tête de colonne doit être sup à 80pa pour un fonctionnement correcte de la bouche située en rez de chaussée.

Notion de pression et de perte de charges

Les conduits engendrent des pertes de charge lors du passage de l'air. Ces pertes résultent des frottements de l'air dans les conduits. On distingue les pertes de charge linéiques dues à la rugosité des conduits et les pertes de charge par confluence, caractéristiques des changements brusques de sections des conduits.

Equilibrage des réseaux

Nous préconisons un équilibrage des réseaux (en têtes de colonne) car cela a pour effet d'améliorer la répartition des pressions entre les bouches et ainsi d'améliorer significativement le fonctionnement global des de la ventilation. L'équilibrage permet également de réduire les consommations électriques liées aux motos ventilateurs.

Plus largement, au niveau des caissons et réseaux

- Nous relevons le modèle et la marque du caisson pour confirmer la compatibilité du caisson avec les besoins du bâtiment en terme, de renouvellement d'air.
- Anomalies repérées à l'inspection visuelle
- Mesures physique
- Caractérisation des caissons et réseau
- Les défauts majeurs ou mineurs
- Commentaires
- Données d'intervention du « maintenancier »

ANNEXES (fournies en format informatique)

- Certificat d'étalonnage MP210 KIMO
- Périmètre des bâtiments visités (adresse, nbre logt, caisson, ...)
- Relevés par résidence
- Dossier photos