

UN AUTRE ATELIER DE L'AGPI

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Par Pierre Gastaldy, ing.

Montréal, le 28 Novembre 2007

Québec, le 6 décembre 2007



Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- **Introduction**
- **Objectifs de l'atelier**
- **Pourquoi?**
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- **Quand?**
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- **Comment?**
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- **Conclusion**

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

L'**entretien technique** est généralement réalisé conformément à des programmes d'inspection et d'entretien préventif qui, lorsqu'ils ne sont pas documentés, demanderaient à être **formalisés**.

On ne se préoccupera ici que de l'autre volet de l'entretien: **l'entretien sanitaire**.

- Les systèmes de ventilation échappent à l'activité quotidienne de dépoussiérage parce qu'ils sont **dissimulés**.
- Pourtant il faut **réduire les risques de dissémination** et donc de contamination, puisque la poussière se retrouve dans tout le système.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Objectifs de l'atelier:

1. Comment s'assurer que l'essentiel est fait dans ce domaine où **les vulnérabilités peuvent entraîner des crises graves** et des dépenses inutiles.
2. Quelles **réponses peut-on trouver** dans les lois, les règlements et les normes, et... le simple bon sens?

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Pourquoi?

1. Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
2. Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
3. Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
4. Pour éviter le pire: la contamination microbiologique

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers

- Les institutions doivent avoir une gestion de la QAI favorisant la santé, le confort et la productivité des usagers.
- 80% des plaintes relatives à QAI originent des systèmes de ventilation
- La mauvaise QAI est souvent la résultante de déficiences de conception, de construction, de mise en route ou d'exploitation.

Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers

Agir **AVANT** d'avoir des problèmes à régler, car réagir dans l'émotivité peut-être inefficent.

Agir c'est être pro-actifs et le faire savoir pour développer sa crédibilité:

- **se documenter** (il existe de nombreuses publications sur QAI: leur sélection est difficile, et il ne faut pas attendre la crise pour chercher les plus pertinentes)
- **s'outiller**, pour être prêt à prouver que les gestes essentiels ont été posés
- **être à l'affût**: ne pas attendre les plaintes tombe sous le sens!

Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers

Prendre les plaintes des occupants au sérieux:

- Plaintes relatives à des symptômes physiques ressentis (fatigues, maux de tête, troubles respiratoires, etc.).
- Plaintes relatives à la température ou de l'humidité.
- Sensation de manque d'air à la reprise des activités, le matin, mettant en cause le choix du moment de redémarrage des systèmes.
- Manque d'air dans un local précis.
- Cernes de poussières autour des diffuseurs ou des grilles de retour.
- Odeurs de moisi.
- Odeurs de produits (notamment produits d'entretien potentiellement dangereux)

Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers

Prendre les plaintes des occupants au sérieux:

- Distinguer les plaintes généralisées et les plaintes individuelles.
- Cartographier les plaintes peut être révélateur de ce qui est en cause.
- Relativiser les pressions sur la fréquence de nettoyage des conduits (par les occupants et aussi par les vendeurs qui prétendent que cela découle de la législation)
- Détecter les pressions des associations en mal de revendications. (Nombre de plaintes ne sont formalisées que quand d'autres circonstances, sans aucun rapport avec la QAI, surviennent dans le milieu)
- Réagir aux pressions dues à l'urgence: ex.: un dégât d'eau important.

Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers

Des plaintes! Comment réagir?

- Si un employé soupçonne un problème de qualité de l'air, son premier recours est son employeur et le Règlement sur la qualité du milieu de travail c. S-2.1, r.15 prévaut.
- Immédiatement suspecter un dérèglement de la ventilation
Rechercher les autres causes circonstanciées : dégât d'eau, déversement, travaux, changement de saison, vandalisme.
- **Ne pas nier le problème, intervenir toutes affaires cessantes et LE FAIRE SAVOIR.** Les gens étant généralement très tolérants, penser que, quand une plainte surgit, son origine peut être bien antérieure.
- Faire connaître les démarches prévues, les résultats et les mesures prises.
- Si le problème est majeur (i.e. exigeant de gros travaux,) former un comité local de QAI et assurer avec lui le suivi du dossier.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- **Le meilleur entretien ne corrigera jamais les déficiences d'une mauvaise conception!**
- **L'entretien préventif commence... à la conception!**

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Impliquer les membres du personnel d'entretien de la conception à la surveillance des travaux.
- Surveiller la localisation de la prise d'air neuf: attention à la proximité de sources de contaminants (évacuateurs, stationnements, sorties de déchets, etc.)
- Opter pour des formes et des surfaces facilitant le nettoyage et bannir toutes les cavités où l'eau peut s'accumuler.

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Isoler suffisamment l'enveloppe du bâtiment pour prévenir tout risque de condensation.
- Sur les plans, faire la chasse aux ponts thermiques
- Privilégier une combinaison pare-air, pare-vapeur pour toute l'enveloppe du bâtiment, afin de réduire à la fois les risques d'infiltration d'air et les risques de condensation.
- Éviter la pénétration de l'eau partout où il y un risque et notamment au niveau des fondations en drainant le périmètre et en façonnant les pentes de telle sorte que l'eau de surface s'éloigne du bâtiment.

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Ventiler mécaniquement les vides sanitaires.
- Installer des systèmes de captation des eaux dans tout endroit sujet aux infiltrations d'eau.
- Avoir une préoccupation marquée pour une conception facilitant l'accès aux équipements de ventilation qui nécessitent de l'entretien (circulation périphérique, dégagements pour changement de filtres, éclairage, etc.)

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Bien choisir les humidificateurs. Les critères de choix sont les suivants :
 - Propension à produire un minimum des micro-organismes
 - Propension à produire un minimum de dépôts de minéraux
 - en fonction de la qualité d'eau disponible
 - Consommation énergétique
 - Facilité d'entretien.
- Les humidificateurs du type générateur de vapeur chaude produite à partir de l'énergie la plus appropriée répondent assez bien à ces exigences.



Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Éliminer toute possibilité **que de l'eau puisse être entraînée dans le système de ventilation** et, notamment, atteigne les filtres qui sont chargés de poussières.
- Exiger le nombre maximum de **trappes d'accès** pour les inspections et le nettoyage. À défaut de prescription, utiliser son jugement pour les localiser.
- Pour enrayer la condensation, les déperditions et le bruit, les conduits d'alimentation et les plenums doivent être isolés intérieurement ou extérieurement. **Préférer de l'isolation par l'extérieur** qui ne risque pas de disséminer des fibres dans le flux d'air et simplifie le nettoyage intérieur des conduits.

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Être prudent dans l'usage de la **fibres de verre** comme revêtement isolant intérieur, surtout là où elle est susceptible d'être exposée sans protection à l'air (ou pire à l'eau) comme à l'intérieur des équipements (conduits, plenums, boîtes de mélange, pompes à chaleur, etc.).
- Exiger le **colmatage des coupes** de fibres de verre non recouvertes, notamment aux joints entre les sections de conduits, aux raccords d'équipements et aux portes d'accès.

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

Augmenter la longévité des filtres à moyenne et haute efficacité en exigeant une pré-filtration.

Se référer à la norme 52.2-1999 l'ASHRAE intitulée *Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particule size* qui propose notamment de nouvelles méthodes pour caractériser l'efficacité des filtres

(voir-ci après une comparaison des efficacités de filtration, MERV vs anciennes dénominations)

Source: <https://wpb1.webproductionsinc.com/danforthfilter/secure/store/HEPA-Filters-MERV.asp>

Au besoin se référer au Guide de prévention intitulé *Sélection des filtres à air pour les édifices publics selon la norme ASHRAE 52.2-1999*, publié en avril 2004 par le groupe TEKNIKA en collaboration avec l'AGPI (coût 15\$). Voir <http://www.groupeteknika.com/fr/index.html>)

Type de filtres	Filtres à panneaux jetables, filtres en fibres de verre et synthétiques, filtres autonettoyants permanents, filtres électrostatiques, filtres lavables métalliques.	Filtres à sacs, filtres à plis, filtres à panneaux.	Filtres à poches non supportées, filtres à panneaux rigides, filtres à cartouches rigides.	Filtres à poches non supportées, filtres à panneaux rigides, filtres à cartouches rigides.	Filtres HEPA, ULPA, SULPA
MERV (Norme ASHRAE 52.2)	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20
Efficacité moyenne à la tache (Dust spot efficiency)	<20 %	<20 to 35%	40 to 75%	80 to 95%+	99.97% 99.99% 99.999%
Efficacité gravimétrique moyenne (arrestance) (Norme ASHRAE 52.1)	60 to 80%	80 to 95%	>95 to 98%	98 to 99%	N/A
Fourchette des tailles des particules filtrées	>10.0 microns	3.0-10.0 microns	1.0-3.0 microns	0.30-1.0 microns	<0.30 microns
Applications types	Résidentiel, commercial léger, protection d'équipement, pré-filtres.	Industries, commerces, chambres à peinture.	Industries, commerces.	Captation de fumées, salles de chirurgie générale, hôpitaux et soins de santé.	Chambres blanches, salles de chirurgies à hauts risques, matériaux présentant un risque pour la santé. ²⁴

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Une grille pare-oiseaux, un filtre d'efficacité MERV 4 à 5 (rendement gravimétrique voisin de 80%) pour le pré-filtre et un filtre d'efficacité minimale MERV-6 à 11 (efficacité à la tâche supérieure à 50%) constituent **un trio gagnant**
- Tenir compte de la **capacité du ventilateur** ou adapter celui-ci aux nouvelles pertes de charges.
- Assurer une **distribution uniforme** de l'air sur toute la surface filtrante pour favoriser un colmatage uniforme des filtres.

Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Envisager de la **filtration sur les conduits de retour**, notamment avant les récupérateurs de chaleur qui perdent de leur efficacité lorsqu'ils sont encrassés.
- Exiger des entrepreneurs de **bien protéger contre l'empoussièrément** les pièces d'équipement des systèmes et les conduits avant, pendant et après la pose (surtout en entreposage sur le chantier).
- Exiger des entrepreneurs un **nettoyage complet avant les tests** et la mise en route. Quelques heures après la mise en route, les filtres doivent être changés.



Parce que les systèmes de ventilation sont déficients

- Tirer avantages de la « mise en service continue » ou *commissioning*; échelonnée sur toute la durée du projet elle vise à obtenir des installations qui satisfont en tous points les intentions de départ; elle évite les erreurs de conception, de construction, de programmation, etc.
- À elle seule, la mise au point des installations hautement techniques d'aujourd'hui, peut prendre de deux à trois ans. La confier aux professionnels qui feront les plans n'est pas la seule option.
- Veiller à ce que les mesures d'économie d'énergie retenues, contribuent aussi à la facilité d'entretien et à la QAI.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Parce qu'il y a des lois et règlements, normes, guides et lignes directrices.

Dans tous les domaines on distingue trois catégories de documents **dont le caractère obligatoire est décroissant** :

- Les lois et règlements
- Les normes (en anglais « standards »)
- Les guides et lignes directrices.

Lois et règlements, normes, guides et lignes directrices.

Il n'y a pas de lois et règlements spécifiques à l'entretien des systèmes de ventilation comme tel.

Mais

- Le responsable des immeubles d'une institution ne doit pas perdre de vue que son organisme est non seulement PROPRIETAIRE d'un édifice public mais aussi EMPLOYEUR,
- À ce double titre il doit veiller à la qualité de l'air et à la santé des occupants. Pour cela il doit être au fait des exigences des lois et règlements, normes ou guides qui s'y rapportent.

Lois et règlements

- Les différents paliers de gouvernement (Québec, Canada, mais aussi les municipalités) édictent des lois et des règlements qui régissent les droits et les obligations relatives à la QAI.
- Signalons que la réglementation peut rendre obligatoire l'application de normes établies par des organismes reconnus, comme le font les codes de construction avec, par exemple, les normes américaines de l'ASRHAÉ .

Lois et règlements

- Le Code de construction du Québec (R.Q. c. B-1.1, r.0.01.01) et sa loi habilitante, la Loi sur le Bâtiment, (L.R.Q. c. B-1.1)
- Le Code national du bâtiment – Canada 1995 (modifié)
- Le Règlement sur la qualité du milieu de travail (c. S-2.1, r.15) et sa loi habilitante la Loi sur la santé et la sécurité au travail (L.R.Q., c. S-2.1)
- Le Règlement sur la santé et la sécurité au travail (c. S-2.1, r.19.01) et sa loi habilitante la Loi sur la santé et la sécurité au travail (L.R.Q., c. S-2.1)
- Le Règlement sur la sécurité dans les édifices publics (c. S-3, r.4) et sa loi habilitante la Loi sur la sécurité dans les édifices publics (L.R.Q., c. S-3,)
- Le Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments, (R.Q. c. E-1.1, r.1), et sa loi habilitante la Loi sur l'Économie de l'énergie dans le bâtiment, (L.R.Q. c. E-1.1)
- La Loi sur la qualité de l'environnement. (L.R.Q., c. Q-2)
- Le Code canadien du travail
- Le Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail

Lois et règlements

Sites utiles pour accéder aux textes législatifs :

- Site de l'Institut canadien d'information juridique:
<http://www.ijcan.org/qc/legis>
- Site de Publications Québec :
<http://www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/>
- Site de la régie du bâtiment du Québec :
<http://www.rbq.gouv.qc.ca>
- Site du Conseil national de recherche du Canada qui donne accès aux codes nationaux:
<http://www.nationalcodes.ca>

Lois et règlements

Le Code de construction du Québec et, plus spécifiquement, son *Chapitre 1, Bâtiment* stipule, à l'article 6.2.2.1. Ventilation exigée : ... que

les concepteurs auront le choix d'imposer le débit minimum exigé dans la norme ANSI/ASHRAE-62 ou d'appliquer au complet l'une des méthodes prescrites dans cette norme.

Lois et règlements

Le Code national du bâtiment (CNB) – Canada 1995 (modifié), en vigueur depuis le 7 novembre 2000, indique, dans sa Partie 6, divers principes de conception et réfère notamment aux normes préconisées par l'ASHRAE.

Lois et règlements

- La Loi sur la santé et la sécurité au travail (L.R.Q., c. S-2.1), dont le *Règlement sur la qualité du milieu de travail* (c. S-2.1, r.15) qui en découle, précise notamment les valeurs d'exposition admissibles aux contaminants de l'air, les substances dont l'exposition doit être réduite au minimum parce que cancérigènes comme la laine de laitier et la laine de roche, les taux minimums de changement d'air frais à l'heure, etc.
- Ce règlement établit aussi des balises que les entreprises doivent respecter en matière de QAI. Si un employé soupçonne un problème de qualité de l'air, son premier recours demeure son employeur et c. S-2.1, r.15 prévaut.

Lois et règlements

- Le Règlement sur la santé et la sécurité au travail (c. S-2.1, r.19.01) en vigueur depuis le 2 août 2001 s'applique, à moins de dispositions contraires, à tout établissement. Il a pour objet d'établir des normes concernant notamment la qualité de l'air, la température, l'humidité, etc.
- On retiendra surtout l'article 104. *Inspection* qui précise que ***tout système de ventilation mécanique doit être inspecté et réglé au moins une fois par année, et les filtres entretenus ou remplacés au besoin.***

Lois et règlements

Le Règlement sur la sécurité dans les édifices publics (c. S-3, r.4) décrit, d'une façon générale, les devoirs des propriétaires d'édifices publics comme étant de *construire, aménager et entretenir les édifices publics de façon à assurer la sécurité de ceux qui les habitent ou les fréquentent*. Il donne aussi des prescriptions relatives à la ventilation à la *Section V, Prescriptions Particulières, 38. Ventilation: À l'intérieur de l'édifice, les propriétaires doivent éliminer, dans toute la mesure du possible à leur point d'origine, les impuretés de l'air et éviter qu'elles atteignent des concentrations dangereuses, malsaines ou inconfortables.*

Lois et règlements

Le Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments, R.Q. c. E-1.1, r.1, donne des prescriptions sur la conception des systèmes de ventilation des nouveaux bâtiments.

Lois et règlements

La Loi sur la qualité de l'environnement indique, entre autres, à la section VIII traitant de la salubrité des immeubles et des lieux publics art .71, que...

Nul ne peut offrir en location, louer ni permettre l'occupation d'un immeuble dont l'état n'est pas conforme aux normes de salubrité définies par règlement du gouvernement.

Lois et règlements

Le code canadien du travail mentionne que l'employeur est tenu de veiller à ce que *soient conformes aux normes réglementaires l'utilisation, le fonctionnement et l'entretien des systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement de l'air.*

Le Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail, partie I, section III s'en remet à la ligne directrice Z204-94 de la CSA pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux des établissements fédéraux et des entreprises à charte fédérale (par exemple, Via Rail, banques, établissements pénitenciers, etc.) Il est donc d'usage facultatif pour la plupart des institutions du Québec.

Normes

- Les normes sont établies par des organismes reconnus et reflètent un consensus, par exemple le consensus relatif au seuil de ce qui est acceptable dans un domaine donné.
- En anglais, le terme « standard » désigne indifféremment ce qui est établi non seulement par des organismes dits de normalisation, mais aussi par des organismes à vocation particulière, des entreprises ou des regroupements d'entreprises en vue de se donner une référence commune.
- Parmi les organismes qui établissent des normes dans le domaine de la QAI, mentionnons l'Association canadienne de normalisation (ACNOR/CSA) et l'ASHRAE
Ex. l'Institut de recherche en santé et sécurité au travail (IRSST).

Normes

En l'absence d'une obligation stipulée par une loi ou un règlement, l'application d'une norme établie par un organisme reconnu repose **sur le bon vouloir des personnes** ou des entreprises à se soumettre au consensus général.

Ceci n'empêche pas les tribunaux de s'y référer.

Normes

L'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) établit des normes pour les professionnels de la réfrigération et de l'entretien des environnements intérieurs, en particulier la Norme ANSI/ ASHRAE 62 intitulée « *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* » à laquelle se réfère le code national du bâtiment.

Normes

Parmi les autres normes élaborées par l'ASHRAE, il faut mentionner la norme 52.2-1999 intitulée *Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particule size* qui propose notamment de nouvelles méthodes pour caractériser l'efficacité des filtres.

Normes

La National Air Duct Cleaners Association (NADCA) a développé une norme industrielle publiée sous le titre « ACR 2006, Assessment, Cleaning, and Restoration of HVAC Systems ».

Téléchargeable gratuitement à partir du site :
<http://www.nadca.com/download/ACR%202006%20-%20March%202006.pdf>

Normes

L'Air-Conditioning & Refrigeration Institute (ARI) est une association représentant plus de 90% des manufacturiers d'équipement de réfrigération nord-américains.

Elle développe des normes et des certifications de leurs produits.

Normes

L'association canadienne de normalisation (CSA) édite des normes. Deux traitent de la QAI:

- 1) La norme Z317.2-M91, qui ne s'applique qu'aux établissements de santé.
- 2) La norme Z204-94 de CSA International, *Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux.*

Guides et lignes directrices

- Publiés par des organismes gouvernementaux, associatifs ou de recherche, les guides et lignes directrices détaillent des pratiques recommandées dans l'industrie de la QAI.
- À moins d'indication spéciale, l'application des recommandations d'un guide **repose sur le bon vouloir** des personnes ou des entreprises.
- À titre d'exemples, mentionnons l'Institut de recherche en santé et sécurité au travail (**IRSST**), l'**EPA** (U.S. Environmental Protection Agency), l'**ARI** (Air-Conditioning & Refrigeration Institute), l'**AQME** (Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie), la **NADCA** (National Air Duct Cleaners Association), la **NAIMA** (North American Insulation Manufacturers Association).

Guides et lignes directrices

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

par la Corporation d'hébergement du Québec pour le Ministère de la Santé et des Services Sociaux (février 2005).

<http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/4b1768b3f849519c852568fd0061480d/4d28adb833ec495385256fd5005bada7?OpenDocument>

Guides et lignes directrices

Guide de prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation (Jacques Lavoie et Louis Lazure, 1994)

http://www.irsst.qc.ca/fr/_publicationirsst_383.html

et

Stratégie d'étude de la qualité de l'air dans les édifices à bureaux (Nicole Goyer et Van Hiep Nguyen, 1989) publiés par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail (IRSST).

http://www.irsst.qc.ca/fr/_publicationirsst_124.html

Guides et lignes directrices

Guide pratique d'entretien pour une bonne qualité de l'air intérieur, 5e édition (2005)
publié par l'Association Québécoise pour
la maîtrise de l'énergie (AQME).

http://www.aqme.org/centre_info/centre_info05_1_fr.php

Guides et lignes directrices

Mold Remediation in Schools and Commercial Buildings. EPA 402-K-01-001 (March 2001)
produit par United States Environmental Protection Agency (EPA), Office of Air and Radiation, Indoor Environments Division :
document sur la prolifération microbologique qui sert de référence dans ce domaine.

http://www.epa.gov/mold/mold_remediation.htm

Guides et lignes directrices

GUIDE: Entretien de systèmes de ventilation en milieu scolaire, Responsabilités et bonnes pratiques.

En supplément :

Conseils pour les écoles non ventilées mécaniquement.

Publié par la FCSQ et le MELS, déc, 2006

http://www.mels.gouv.qc.ca/dgfe/Publications/Guide_Entretien_syst%C3%A8mes_ventilation.pdf

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Pour éviter le pire: la contamination microbologique

- Les affections les plus redoutables et redoutées sont celles qui concernent la prolifération des micro-organismes.
- Les bactéries et les moisissures ne prolifèrent que sur les substrats organiques en contact avec de l'eau.
- *La présence simultanée de poussière et d'humidité est donc à bannir absolument partout dans les établissements, et en tout premier chef, dans les conduits de ventilation puisqu'ils disséminent les micro-organismes dans tout le bâtiment.*

Pour éviter le pire: la contamination microbiologique

Les concentrations de micro-organismes deviennent anormalement élevées dans les cas suivants:

- Micro-organismes extérieurs pénétrant à l'intérieur
- Composantes architecturales devenant contaminées
- Micro-organismes s'accumulant dans des espaces mal ventilés ou mal entretenus.

Pour éviter le pire: la contamination microbiologique

La filtration qui est très souvent en cause lors de prolifération de micro-organismes.

Si on retrouve de la poussière dans les conduits d'alimentation c'est qu'elle est passée soit à travers des filtres soit, plus certainement encore, à côté!

Pour éviter le pire: la contamination microbiologique

- Si on retrouve un film de poussière dans les conduits, ce n'est pas alarmant et cela ne présente que peu de risque, en autant que l'humidité ne puisse s'y concentrer.
- Il ne sert à rien de nettoyer si on n'élimine pas d'abord la cause de la présence d'eau...
- Pour savoir si une tache suspecte est de la moisissure, rien ne vaut l'analyse en laboratoire d'un prélèvement fait selon les normes.

(Recourir aux méthodes documentées par l'EPA
http://www.epa.gov/mold/mold_remediation.html

aux documents de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH):
<http://www.acgih.org/store/ProductDetail.cfm?id=1817>

Pour éviter le pire: la contamination microbiologique

Les micro-organismes pénétrant avant tout par la prise d'air extérieur:

- S'assurer qu'elle ne laisse pas entrer la neige, la pluie, les feuilles, les insectes, les matières fécales comme les excréments d'oiseaux, les évacuations voisines (événements, cheminées, air évacué, eau des tours de refroidissement...), etc...
- S'assurer que les oiseaux ne puissent pas s'installer à proximité. La grille pare-oiseaux est indispensable
- Agrandir la prise d'air pour réduire la vitesse d'entrée de l'air.
- Placer un drain immédiatement en aval de la prise d'air.
- Bannir les prises d'air extérieur au niveau du sol.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Quand?

1. Les références
2. Fréquences minimales
3. Le nettoyage des conduits
4. Cas de contamination microbiologique

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Les références

Il n'y a pas de règle universelle pour les fréquences d'entretien, puisque chaque installation est particulière. Ceci explique que la réglementation est très vague sur cette question:

Une prescription du Règlement sur la santé et la sécurité au travail (c. S-2.1, r.19.01), en vigueur depuis le 2 août 2001, est claire : l'article 104. *Inspection*, stipule que ***Tout système de ventilation mécanique doit être inspecté et réglé au moins une fois par année, et les filtres entretenus ou remplacés au besoin.***

Le Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail, partie I, section III qui s'en remet à la ligne directrice Z204-94 de la CSA pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux, lequel règlement mentionne que ***l'inspection et le nettoyage des systèmes de ventilation doivent être effectués par du personnel qualifié, selon une fréquence minimale d'une fois tous les cinq ans, s'ils sont requis.***

Les références

En 1989, l'ASHRAE préconisait, dans la norme 62-1989, *une inspection des conduits de ventilation et un nettoyage tous les deux ans, si c'était requis.*

Perçue comme trop exigeante, cette norme n'a pu être appliquée telle quelle et l'ASHRAE l'a modifiée.

C'est maintenant la norme 62-2001, qui prévaut.

Les références

Les deux références les plus souvent citées sont:

- La norme de l'ASHRAE 62-2001 qui précise les actions préventives avec leur fréquence selon les types d'équipements qu'on retrouve dans la plupart des documents (AQME, Teknika, etc.)
- Les normes développées par la National Air Duct Cleaners Association aux Etats-Unis, (NADCA) qui peut sembler, et pour cause, pousser à la consommation. La dernière publication porte le nom de *ACR 2006, Assessment, Cleaning, and Restoration of HVAC Systems*.

Pour une copie gratuite du document, consulter le site internet suivant : <http://www.nadca.com/publications/standardsguidelines.aspx> .Ce site donne aussi accès à d'autres publications payantes telles que *HVAC Inspection Manual - Procedures for Assessing the Cleanliness of Commercial HVAC Systems*.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Fréquences minimales

La norme 62-2001 de l'ASHRAE (table 8.1) décrit les activités de maintenance et les fréquences minimales recommandées. Elle indique les fréquences d'inspection pour plusieurs composantes d'un système de ventilation, principalement aux unités de ventilation.

Toutefois, elle n'indique pas de fréquences d'inspection pour les conduits.

Fréquences minimales

TABLE 8-1
Minimum Maintenance Activity and Frequency

Item	Activity	Minimum Frequency*
Filters and air cleaning devices	A	According to O & M Manual
Outdoor air dampers and actuators	B	Every three months or in accordance with O & M Manual
Humidifiers	C	Every three months of use or in accordance with O & M Manual
Dehumidification coils	D	Regularly when it is likely that dehumidification occurs but no less than once per year or as specified in the O & M Manual
Drain pans and other adjacent surfaces subject to wetting	D	Once per year during cooling season or as specified in the O & M Manual
Outdoor air intake louvers, bird screens, mist eliminators, and adjacent areas	E	Every six months or as specified in the O & M Manual
Sensors used for dynamic minimum outdoor air control	F	Every six months or periodically in accordance with O & M Manual
Air-handling systems except for units under 1000 L/s (2000 cfm)	G	Once every five years
Cooling towers	H	In accordance with O & M Manual or treatment system provider
Floor drains located in plenums or rooms that serve as air plenums	I	Periodically according to O & M Manual
Equipment/component accessibility	J	
Visible microbial contamination	K	
Water intrusion or accumulation	K	

ACTIVITY CODE:

- A Maintain according to O & M Manual.
- B Visually inspect or remotely monitor for proper function.
- C Clean and maintain to limit fouling and microbial growth.
- D Visually inspect for cleanliness and microbial growth and clean when fouling is observed.
- E Visually inspect for cleanliness and integrity and clean when necessary.
- F Verify accuracy and recalibrate or replace as necessary.
- G Measure minimum quantity of outdoor air. If measured minimum air flow rates are less than 90% of the minimum outdoor air rate in the O & M Manual, they shall be adjusted or modified to bring them above 90% or shall be evaluated to determine if the measured rates are in conformance with this standard.
- H Treat to limit the growth of microbiological contaminants.
- I Maintain to prevent transport of contaminants from the floor drain to the plenum.
- J Keep clear the space provided for routine maintenance and inspection around ventilation equipment.
- K Investigate and rectify.

* Minimum frequencies may be increased or decreased if indicated in the O&M manual.

Fréquences minimales

Fréquence d'interventions inspirées du tableau 8.1 de l'ASHRAE

semaine	2 mois	3 mois	6mois	12mois	5ans
Tour de refroidissement	Filtres des thermopompes	Volets d'apport d'air extérieur et actuateurs	Prise d'air extérieur, grille pare-oiseaux, éliminateurs de gouttelettes d'eau, et zones avoisinantes	Serpentin de déshumidification ou de climatisation	Système complet CVCA de plus de 1000l/s (2000cfm)
	Drains de planchers dans les plénums ou pièces servant de plénums	Humidificateurs	Dispositifs de contrôle de l'admission du minimum d'air extérieur	Bassins de condensation et autres surfaces adjacentes susceptibles d'être humidifiées.	
		Filtres et équipements de purification de l'air			

Fréquences minimales

Chaque organisme devrait se donner ses propres fréquences en adaptant à ses spécificités, ce que préconise le fort bien fait Guide sur *La qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux*.

<http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/4b1768b3f849519c852568fd0061480d/4d28adb833ec495385256fd5005bada7?OpenDocument>.

Fréquences minimales

On devrait vérifier **au moins tous les cinq ans** tout système CVCA de plus de 2000 cfm, pour s'assurer que le taux d'admission d'air frais respecte les paramètres de conception... ou les nouveaux besoins.

En principe, si les résultats s'écartent de plus de 10 % des paramètres initiaux, il doit être rééquilibré ou réparé s'il y a défaillance des composantes.- Par contre, une bonne pratique consiste, selon le résultat de ces mesures, à ajuster la norme de 15 cfm par personne d'air extérieur spécifiée par l'ASHRAE: Celle-ci peut être diminuée ou doit être augmentée pour obtenir un taux de CO₂ garant d'une bonne ventilation.

Fréquences minimales

Il faut aussi revoir les séquences de fonctionnement chaque fois que survient un changement dans les activités, les horaires, les mesures d'économies, etc. ou selon les plaintes.

Lors de mises en route de constructions neuves ou de rénovations majeures, les programmations faites par les entreprises chargées de ce type de travail sont rarement complètes ou dépourvues d'erreurs. À défaut d'un véritable commissioning, il faut donc les faire contre-expertiser, notamment aux conditions limites.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Le nettoyage des conduits

Il n'y a aucune évidence d'une relation entre la présence de poussière dans des conduits et l'aggravation de l'état de santé des occupants.

C'est une des raisons pour lesquelles personne ne s'est risqué à rendre systématique le nettoyage des conduits qui devra donc se faire « au besoin ».

Le nettoyage des conduits

La fréquence avec laquelle on devrait procéder à leur nettoyage est directement liée à la qualité de la filtration.

Ce nettoyage ne devrait pas être une opération d'entretien routinier si les systèmes de filtration étaient adéquatement conçus, installés et entretenus, mais plutôt une intervention très occasionnelle.

Le nettoyage des conduits

- La fréquence de nettoyage des conduits et des composants des systèmes ne peut être fixe; elle varie de façon importante en fonction des types de systèmes, des activités qui se déroulent dans les locaux desservis et de la localisation des bâtiments.[\[1\]](#)-
- Les critères de déclenchement d'un nettoyage varient considérablement selon les organismes qui rédigent des guides. Ils peuvent être aussi bas que 0,7 mg /100 cm² et aussi haut que 50 mg /100 cm². -
- **Les institutions hospitalières du Québec semblent avoir retenu qu'un empoussièrément inférieur à 10mg/100cm² correspondait à un système propre.**

- [\[1\]](#) Source Guide sur *La qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux*, (2005) par La Corporation d'hébergement du Québec pour le Ministère de la Santé et des Services Sociaux. Chap.3 p.2

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Cas de contamination microbiologique

- La découverte de moisissure près d'un cadre de fenêtre peut être l'indice d'infiltration d'eau importante autour de cette fenêtre ou encore d'un problème de condensation dans la cavité du mur.
- La découverte de moisissure adaptée aux conditions de faible humidité derrière une commode appuyée à un mur extérieur peut indiquer une ventilation ou une isolation inadéquate.

Cas de contamination microbiologique

Il faut immédiatement intervenir s'il y a risque de contamination microbiologique, par exemple en cas de dégât d'eau, où on ne dispose que de 24 heures pour enlever tous les matériaux poreux affectés.

Se référer au protocole préparé par le Service d'hygiène de la ville de New York intitulé *Lignes directrices applicables à l'évaluation et l'élimination de la contamination microbiologique en milieu intérieur*. Une version française est téléchargeable via le site <http://home2.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/eode/fungi-french.pdf>

Cas de contamination microbiologique

Si des moisissures sont découvertes dans le système de ventilation, il faut immédiatement arrêter celui-ci pour éviter la dissémination des spores et procéder d'urgence aux étapes requises pour remédier à la situation.

Se référer au protocole préparé par le Service d'hygiène de la ville de New York intitulé *Lignes directrices applicables à l'évaluation et l'élimination de la contamination microbiologique en milieu intérieur*. Une version française est téléchargeable via le site

<http://home2.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/eode/fungi-french.pdf>

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Comment?

1. En développant une attitude préventive
2. En disposant de références pertinentes
3. En se dotant de programmes formels
4. En évitant la contamination microbiologique
5. En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

En développant une attitude préventive

Si on trouve de la poussière après les filtres c'est que la filtration est en cause; les deux raisons principales sont :

- la façon dont ils sont installés;
- la façon dont ils sont choisis.

En développant une attitude préventive

- Vérifier s'il y a des filtres (engorgés, ils peuvent avoir été emportés).
- Vérifier leur installation. Les espaces entre les filtres et leurs cadres de support et entre les filtres eux-mêmes doivent être étanchés.



En développant une attitude préventive

Les filtres doivent pouvoir retenir des particules plus petites que les micro-organismes que l'on ne veut pas retrouver dans l'édifice.

Les spores de moisissures et de pollens ainsi que 90% des bactéries sont plus grandes qu'un micron. Pour les arrêter, il faut améliorer la filtration jusqu'à l'**efficacité MERV-12 idéale dans la plupart des cas.**

En développant une attitude préventive

Les filtres doivent être changés avant qu'ils soient complètement colmatés, c'est-à-dire quand la résistance a doublé, ou selon les recommandations des manufacturiers.

Arrêter le système lors du changement.

En développant une attitude préventive

- Rechercher les infiltrations d'air et d'eau, les traces de condensation (spécialement au niveau des ponts thermiques et où il manque d'isolation).
- Rechercher les isolants absents ou dégradés, les fuites et les traces de condensation.
- Rechercher les siphons de drains désamorçés.

En développant une attitude préventive

- Vérifier la présence de moisissures aux endroits où il peut y avoir accumulation d'eau : entrée d'air, bacs de condensation, humidificateurs, etc.
- Rechercher les accumulations de poussière près des sources d'humidité, la première étant la grille d'entrée d'air extérieur.



En développant une attitude préventive

Vérifier le fonctionnement des humidificateurs et surveiller leurs abords.

Mais... résister à la tentation de les débrancher sous prétexte qu'ils sont difficiles à entretenir.

Le nez des occupants est sensible au manque d'humidité. Il est souvent le premier instrument qui déclenchera l'alarme!

En développant une attitude préventive

- Nettoyer fréquemment le pourtour des diffuseurs, car les traces de poussière ne sont pas forcément un signe d'empoussièrement des systèmes, mais plutôt un dépôt dû à l'effet COANDA et au manque d'humidité qui fait coller la poussière ambiante par un phénomène électrostatique.
- Considérer les modifications apportées aux diffuseurs par les occupants comme les manifestations d'un inconfort à régler autrement.



En développant une attitude préventive

- Vérifier le type de diffuseurs, leurs positions et celles des grilles de retour. Modifier au besoin.

Voir d'intéressants détails techniques concernant le positionnement des diffuseurs sur le site : <http://mrw.wallonie.be/energieplus/CDRom/Climatisation/concevoir/Hopital/cliHopcChoixBoucheZRF.htm>.)

- Déplacer les meubles ou relocaliser la grille de retour pour assurer un bon balayage des locaux ventilés.
- Mesurer le taux de CO₂ dans les locaux et l'air de retour.
- Revoir les débits Ajuster les volets et optimiser la programmation de leur opération.

En développant une attitude préventive

- Nettoyer, lubrifier et ajuster les biellettes actionnant les volets .
- Vérifier le calibrage et la programmation des instruments de contrôle
- Mesurer souvent température et humidité et comparer les résultats aux cibles.

Pourquoi, quand, comment, entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

En disposant de références pertinentes

Disposer d'un accès rapide à l'information pertinente AVANT d'avoir des problèmes à régler.

Disposer d'une liste de fournisseurs à jour.
(En cas d'urgence, notamment en cas de dégâts d'eau, il faut agir en moins de 48 heures; l'accès rapide à l'information pertinente est donc crucial)

En disposant de références pertinentes

- Association Québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME). **Guide pratique d'entretien pour une bonne qualité de l'air intérieur**; 5e édition. Montréal : AQME ; 2005. 86p.
http://www.aqme.org/centre_info/centre_info05_1_fr.php
- Corporation d'hébergement du Québec. **Guide - La qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux**. Québec : Ministère de la Santé et des Services Sociaux; février 2005. 149 p.
<http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/4b1768b3f849519c852568fd0061480d/4d28adb833ec495385256fd5005bad a7?OpenDocument>
- Lavoie, Jacques; Lazure, Louis. **Guide de prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation**. Études et recherches / Guide technique RG-088. Montréal : IRSST; 1994. 66 pages.
http://www.irsst.qc.ca/fr/publicationirsst_383.html (2006)

En disposant de références pertinentes

- Nguyen, Van Hiep ing. ***Sélection des filtres à air pour les édifices publics selon la norme ASHRAE 52.2-1999*** », Montréal, groupe TEKNIKA en collaboration avec l'AGPI, avril 2004, 42 pages.
<http://www.groupeteknika.com/fr/index.html>
- United States Environmental Protection Agency (EPA). Office of Air and Radiation, Indoor Environments Division. ***Mold Remediation in Schools and Commercial Buildings***. EPA 402-K-01-001, March 2001.
http://www.epa.gov/mold/mold_remediation.html
- National Air Duct Cleaners Association (NADCA), ***ACR 2006, Assesment, Cleaning, and Restauration of HVAC Systems***. Washington, DC: NADCA ; 2006. 40p.
<http://www.nadca.com/publications/standardsguidelines.aspx> (site consulté le 29 octobre 2006)

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

En se dotant de programmes formels

- Opter pour une procédure d'inspection simple mais exhaustive, la documenter, en garder les traces... et le FAIRE SAVOIR.
- Formaliser la liste des inspections faites et des mesures prises ainsi que les dates des interventions.

Voir, à cet effet, la grille d'inspection dans le guide sur *La qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux*, Fév. 2005 chap. 4 p.4)

- Si on opte pour sous-traiter l'opération, on pourra s'inspirer du document intitulé **Devis technique d'inspection des systèmes de ventilation** du même Guide.

En se dotant de programmes formels

Les principes de précaution et de diligence raisonnable doivent être appliqués: toujours pouvoir démontrer sa bonne foi, et sa compétence.

Conserver une trace des plaintes, des actions entreprises, et de leurs effets.

Toujours vérifier auprès des usagers, l'impact des gestes posés.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

En évitant la contamination microbiologique

**LA règle d'or : Ne pas mélanger
poussière et humidité**

- Pour cela, et dans l'ordre, il faut :
 - empêcher toute humidité d'entrer en contact avec des substrats organiques et des amas de poussières;
 - éliminer les accumulations de poussières.



En évitant la contamination microbiologique

En cas de dégâts d'eau ou de simple écoulement, on doit enlever tous les matériaux poreux endommagés pour stopper la prolifération microbienne, et ce dans les 24 heures.



En évitant la contamination microbiologique

- Empêcher les fuites d'eau provenant des toitures

Les entre-plafonds qui servent de plénums de retour ne sont pas nettoyables dans la pratique. La poussière s'y dépose année après année. Si de l'eau les atteint de façon répétée, la moisissure se développe, et est entraînée dans l'air de retour et donc rediffusée dans l'édifice.

- Empêcher la condensation sur les conduits d'eau froide mal isolés

En évitant la contamination microbiologique

Les humidificateurs peuvent générer, dans l'air ambiant, un véritable aérosol bactérien ou microbiologique.

- Il doivent être impeccablement entretenus, les dépôts de calcaire retirés comme toute autre matière poreuse susceptible d'être en contact avec de l'humidité.
- Les nettoyer fréquemment ainsi que leurs abords où l'eau peut stagner. Pour cela ils doivent être accessibles.
- La condensation et la rétention d'eau en aval favorisent la prolifération microbienne et doivent également être surveillées. Surveiller les débordements.
- Corriger la stratification de l'air au niveau des humidificateurs comme au niveau des filtres.

En évitant la contamination microbiologique

Ne pas trop humidifier.

- Limiter la production d'humidité pour éviter les condensations sur les parois froides (conduits, intérieur des murs, murs, vitrages, etc.) tout en respectant le Règlement sur la Santé et la sécurité du travail qui stipule:
 - qu' *un pourcentage d'humidité relative d'au moins 20 % doit être maintenu, pendant les heures d'ouverture, dans tout édifice à bureaux ou établissement commercial construit ou mis en exploitation après le 19 décembre 1979.*
 - que *Dans tout local fermé, un pourcentage d'humidité relative convenable doit être maintenu, compte tenu de la nature des travaux qui y sont exécutés ainsi que des conditions climatiques extérieures.*
- Limiter aussi les abaissements de température en période inoccupée lorsque des phénomènes de condensation apparaissent.

En évitant la contamination microbiologique

- D'après l'ASHRAE, on devrait idéalement maintenir entre 30 et 60% d'humidité relative selon la température extérieure. C'est beaucoup car à ces niveaux-là, il faut surveiller la condensation surtout dans les vieux édifices mal isolés : en effet, le point de rosée de l'air c'est la température à laquelle la vapeur d'eau contenue dans l'air ambiant se condense. Il dépend donc de l'humidité relative de l'air.
- En veillant à ce que l'air ait toujours une température supérieure à la plus faible température superficielle des parois du local ou de la pièce, on évite la condensation.
- La maîtrise de l'humidité relative peut, dans certains cas, nécessiter un système de déshumidification ou de climatisation.

En évitant la contamination microbiologique

- **Enlever toute isolation et tout obstacle directement en aval du serpentin de refroidissement où une accumulation de la poussière pourrait être en contact avec de l'humidité.**
- **Corriger tout entraînement d'eau à travers le serpentin de refroidissement.**

Cet entraînement peut provenir d'une conception erronée, d'un encrassement du serpentin, d'un effet de stratification ou encore d'un dérèglement des registres ayant pour effet d'augmenter la vitesse d'écoulement au-delà de 3m/s. Le bassin de captation des eaux de condensation doit bien se drainer.

En évitant la contamination microbiologique

Si on dénote la présence de moisissures aux endroits où il peut y avoir accumulation d'eau : entrée d'air, bacs de condensation, humidificateurs, etc. ne rien improviser :

Confier à des personnes possédant une formation et une expérience professionnelles reconnues la tâche de procéder à l'évaluation d'un éventuel problème et, au besoin, de recourir aux méthodes de prélèvement et d'analyse documentées par l'ACGIH (1999) et l'American Industrial Hygiene Association ou AIHA (Dillon et coll., 1996)

Se référer au protocole préparé par le Service d'hygiène de la ville de New York intitulé *Lignes directrices applicables à l'évaluation et l'élimination de la contamination microbiologique en milieu intérieur*. <http://home2.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/eode/fungi-french.pdf>

En évitant la contamination microbiologique

Produits de désinfection

Certains produits biocides peuvent aider à limiter une prolifération microbiologique, mais ne sont pas efficaces sur un système non nettoyé. Ils peuvent donc être utilisés en traitement d'appoint, mais en aucun cas isolément sans nettoyage préalable. De plus, aux doses potentiellement efficaces, certains produits peuvent avoir un effet toxique ou allergisant pour l'humain

Même si l'eau de javel détruit les micro-organismes, des toxines hautement dommageables subsistent; il faut donc procéder à l'enlèvement de tout résidu.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

- Il faut avant tout régler le problème de la qualité de la filtration.
- Une fois réglée la question de la filtration, et *seulement après*, si un nettoyage s'avère nécessaire, s'assurer qu'il est exécuté conformément aux méthodes préconisées par la NADCA.

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Si l'inspection a mis en évidence la présence de moisissures, en référer immédiatement à un spécialiste qui procédera selon les normes à des prélèvements, des analyses en laboratoires, des diagnostics sur les causes et des recommandations relatives à la décontamination.

Lorsque la décontamination est terminée et les filtres changés, la surveillance de l'éventuelle réapparition du problème tombe sous le sens.

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Le nettoyage des plénums, des ventilateurs, des bacs, des persiennes, des actuateurs, des serpentins, des diffuseurs, etc. peut être fait en régie interne, mais rares sont les institutions qui se lanceront dans le nettoyage de conduits.

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Il n'y a souvent pas assez de trappes de nettoyage. Il convient d'en installer en respectant des procédures reconnues surtout dans les conduits dont l'intérieur est recouvert de laine de verre. - Pourtant, elles sont requises selon l'article 6.2.3.3 *Raccords et ouvertures* du CNB.

Il faut donc faire des trappes de bonne grandeur et s'ouvrant sans recours à des outils, en amont et en aval des équipements de filtration, des serpentins, des boîtes de mélange, des aubes directrices, etc.

La distance entre les trappes dépend de la méthode qui sera utilisée pour le nettoyage et donc des types de conduits.



En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Le nettoyage de conduits doit être confié de préférence à des spécialistes membres de la National Air Duct Cleaners Association (NADCA).

À cet effet se doter d'un cahier des charges de nettoyage de système de ventilation.

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

On peut accéder à plusieurs cahiers des charges sur la question.

Le plus complet est sans conteste celui développé par la Corporation d'hébergement du Québec pour le Ministère de la Santé et des Services Sociaux pour son Guide sur *La qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux* (février 2005) qu'on trouvera au Chapitre 3, page 21, téléchargeable de

<http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/4b1768b3f849519c852568fd0061480d/4d28adb833ec495385256fd5005bada7?OpenDocument>.

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Si on n'a pas de réticence à opter pour un texte préparé par une entreprise commerciale, on pourra utiliser le *Guide de préparation d'appel d'offres pour la mise en propreté des systèmes de ventilation* que la firme ENVIRON/AIR rend disponible un document sur CD-ROM dont la table des matières apparaît sur <http://www.environ-air.com/doc-guide.html>.

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Également on pourra s'inspirer d'un document en anglais intitulé *NADCA General Specifications For The Cleaning Of Commercial heating, Ventilating And Air Conditioning Systems* préparé par l'association américaine des nettoyeurs de conduits et téléchargeable à partir de :

http://www.nadca.com/download/NADCA_General_Specifications_2005.doc

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Pour notre part, nous avons préféré recourir au document proposé par l'IRIRST dans son *Guide de prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation*. Études et recherches / Guide technique RG-088 par Lavoie, Jacques et Lazure, Louis.

Pour en voir l'adaptation retenue:

http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFE/Publications/Guide_Entretien_syst%C3%A8mes_ventilation.pdf

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

- En plus de la méthode manuelle de brossage, il existe différentes techniques de nettoyage mécanique : par succion, par friction, par pulsion, etc.
- La récupération des résidus se fait par des collecteurs à haute capacité, avec filtres HEPA.
- Une fois le nettoyage réalisé, procéder à nouveau au remplacement des filtres.

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

Les conduits dont l'intérieur est recouvert de laine de verre doivent absolument être l'objet d'une grande attention : il faut éviter d'endommager le produit, ce qui aurait pour conséquence de répandre des fibres de verre dans l'air.

L'idéal pour déloger et acheminer la poussière vers les aspirateurs est d'utiliser une buse de soufflage à tentacules munie d'une caméra permettant le visionnement en direct de l'opération.[\[1\]](#)

[\[1\] http://www.environ-air.com](http://www.environ-air.com) : *Guide de préparation d'appel d'offres pour la mise en propreté des systèmes de ventilation.*

En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin

La remise au point des installations anciennes (retrocommissioning) est essentielle : celles-ci méritent à coup sûr une vérification générale des fonctionnalités et des performances, un recalibrage, une remise à jour de la documentation, voire une formation du personnel d'opération.

Le retrocommissioning est prescrit dans les bâtiments existants qui n'ont pas été l'objet de commissioning. Il évite souvent des dépenses d'investissement qu'on aurait trop vite tendance à effectuer sous prétexte de désuétude.

Une des corrections les plus fréquentes que cette opération conduit à faire est la remise en fonction des automatismes mis en mode manuel par les opérateurs ou les occupants.

Pourquoi, quand, comment entretenir les systèmes de ventilation?

Plan de l'exposé

- Introduction
- Pourquoi?
 - Parce qu'on doit une bonne QAI aux usagers
 - Parce que les systèmes de ventilation sont déficients
 - Parce qu'il y a des lois, des règlements, des normes, guides et lignes directrices
 - Pour éviter le pire: la contamination microbologique
- Quand?
 - Les références
 - Fréquences minimales
 - Le nettoyage des conduits
 - Cas de contamination microbologique
- Comment?
 - En développant une attitude préventive
 - En disposant de références pertinentes
 - En se dotant de programmes formels
 - En évitant la contamination microbologique
 - En ne recourant à des spécialistes qu'au besoin
- Conclusion

Conclusion

Pourquoi entretenir?

Parce que c'est la seule façon d'assurer une bonne QAI en tout respect de la législation, des normes et ... des occupants!

Quand entretenir?

La fréquence de nettoyage des conduits et des composants des systèmes ne peut être fixe; elle varie de façon importante en fonction des types de systèmes, des activités qui se déroulent dans les locaux desservis et de la localisation des bâtiments. Nous préconisons au moins de s'en tenir à ce que recommande l'autorité en la matière que constitue l'ASHRAE, même si celle-ci n'est pas très prescriptive.

Comment entretenir?

La plupart des opérations de nettoyage des composantes des systèmes de ventilation peuvent être réalisées simplement et efficacement par du personnel non spécialisé. Par contre le nettoyage de conduits, spécialement des conduits dont l'intérieur est recouvert d'isolant, demande le recours à des méthodes spécifiques mises en œuvre par des spécialistes reconnus. Il en est de même dans les cas de contamination microbologique.

Conclusion

Les deux grandes obligations relatives à l'entretien des systèmes de ventilation:

- **La filtration DOIT être revue et améliorée dans presque toutes les installations. En effet, c'est sa déficience qui accroît la fréquence des nettoyages.**
- **La présence d'humidité DOIT faire l'objet d'une traque permanente. En effet, c'est son mélange avec la poussière qui est la cause de toute prolifération microbologique.**

MERCI

Pour me contacter :

Pierre Gastaldy, ing.

Courriel :

p.gastaldy@videotron.ca