



SÉMINAIRE DÉVELOPPEMENT DURABLE

VOUS ÊTES INTÉRESSÉ SUR LES MOYENS EXISTANTS EN CVAC POUR LIMITER LA PROPAGATION DE LA COVID-19 DANS VOTRE ÉTABLISSEMENT ?

Jean-Sébastien Trudel, ing. CEM
Responsable du comité des affaires gouvernementales
du chapitre de Montréal de l'ASHRAE

Daniel Robert, ing., PA LEED
Gouverneur du chapitre de Montréal de l'ASHRAE,
2^{ème} Vice-Chair, Comité Transfert Technologique au Chapitre (CTTC),
Société ASHRAE

17 mars 2021

AVIS

L'information fournie ci-dessus est à titre de service public. Bien que tous les efforts soient faits pour fournir une information précise et fiable, le présent document est fourni à titre informatif seulement.

Il ne doit pas être utilisé comme une référence officielle de l'ASHRAE ou de ses chapitres.



SOMMAIRE

- Position de ASHRAE et des gouvernements sur la COVID-19
- Pourquoi être proactif ?
- Méthodes de lutte à la propagation de la COVID-19
- Coûts des options
- Actions à porter
- Ressources techniques ASHRAE

POSITION ET RECOMMANDATION DE ASHRAE

*“Transmission of SARS-CoV-2 through the air is sufficiently likely that **airborne exposure** to the virus should be controlled. Changes to building operations, including the operation of heating, ventilating, and air-conditioning systems, can reduce airborne exposures.”*

- La recommandation est basée selon le **principe de précaution**
- Vecteur principal de transmission soupçonné est par des grosses gouttelettes contenant le virus, dont la plupart tombent au sol près des individus.
- **La recommandation d'ASHRAE se concentre principalement sur les mesures reliées aux systèmes CVCA** pour réduire l'exposition aux aérosols potentiellement contagieux
- Défi principal: faire des recommandations spécifiques en l'absence de données scientifiques solides sur le risque de transmission

ET AU CANADA ?

Comment se propage la COVID-19

Le SRAS-CoV-2, le virus responsable de la COVID-19, se transmet d'une personne infectée à d'autres par des gouttelettes respiratoires et des aérosols créés lorsqu'une personne infectée tousse, éternue, chante, crie ou parle. La taille des gouttelettes est variable, allant de grosses gouttelettes qui tombent rapidement au sol (en quelques secondes ou minutes) près de la personne infectée, à des gouttelettes plus petites, parfois appelées aérosols, qui restent dans l'air dans certaines circonstances.

On connaît mal l'infectiosité relative des gouttelettes des différentes tailles. Les gouttelettes ou aérosols infectieux peuvent entrer en contact direct avec les muqueuses du nez, de la bouche ou des yeux d'une autre personne ou être inhalés dans le nez, la bouche, les voies respiratoires et les poumons de celle-ci. Le virus peut également se propager lorsqu'une personne touche une autre personne (par exemple, poignée de main) ou une surface ou un objet (également appelé matière contaminée) sur lequel il se trouve, puis touche sa bouche, son nez ou ses yeux sans s'être lavé les mains.

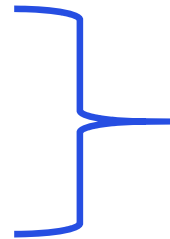
SOURCE : Site du gouvernement du Canada

<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/professionnels-sante/principaux-modes-transmission.html>

ÊTRE PROACTIF

Les risques de transmission

- Rassemblements
- Proximité
- Durée des activités



Très difficile dans plusieurs cas

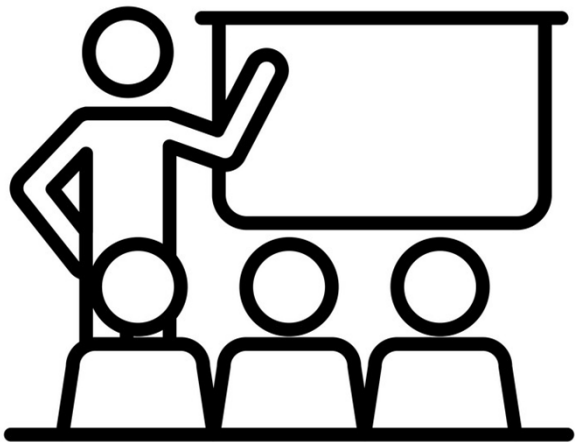
Principale méthode de réduction = masques et distanciation

Pourquoi s'en soucier

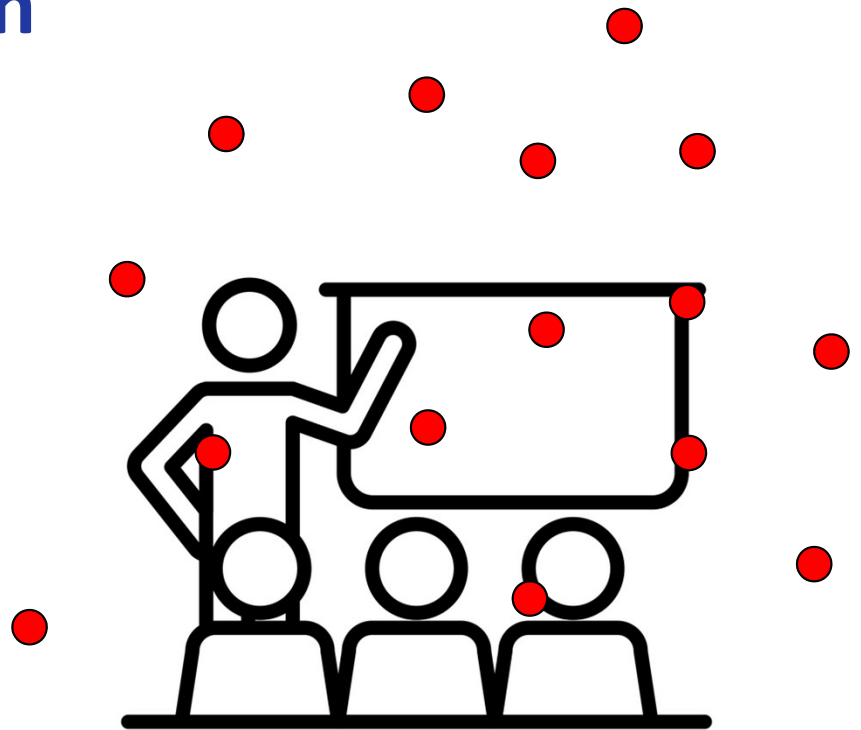
*« One should take reasonable measures to avoid threats
that are serious and plausible »*

CONTAMINANTS

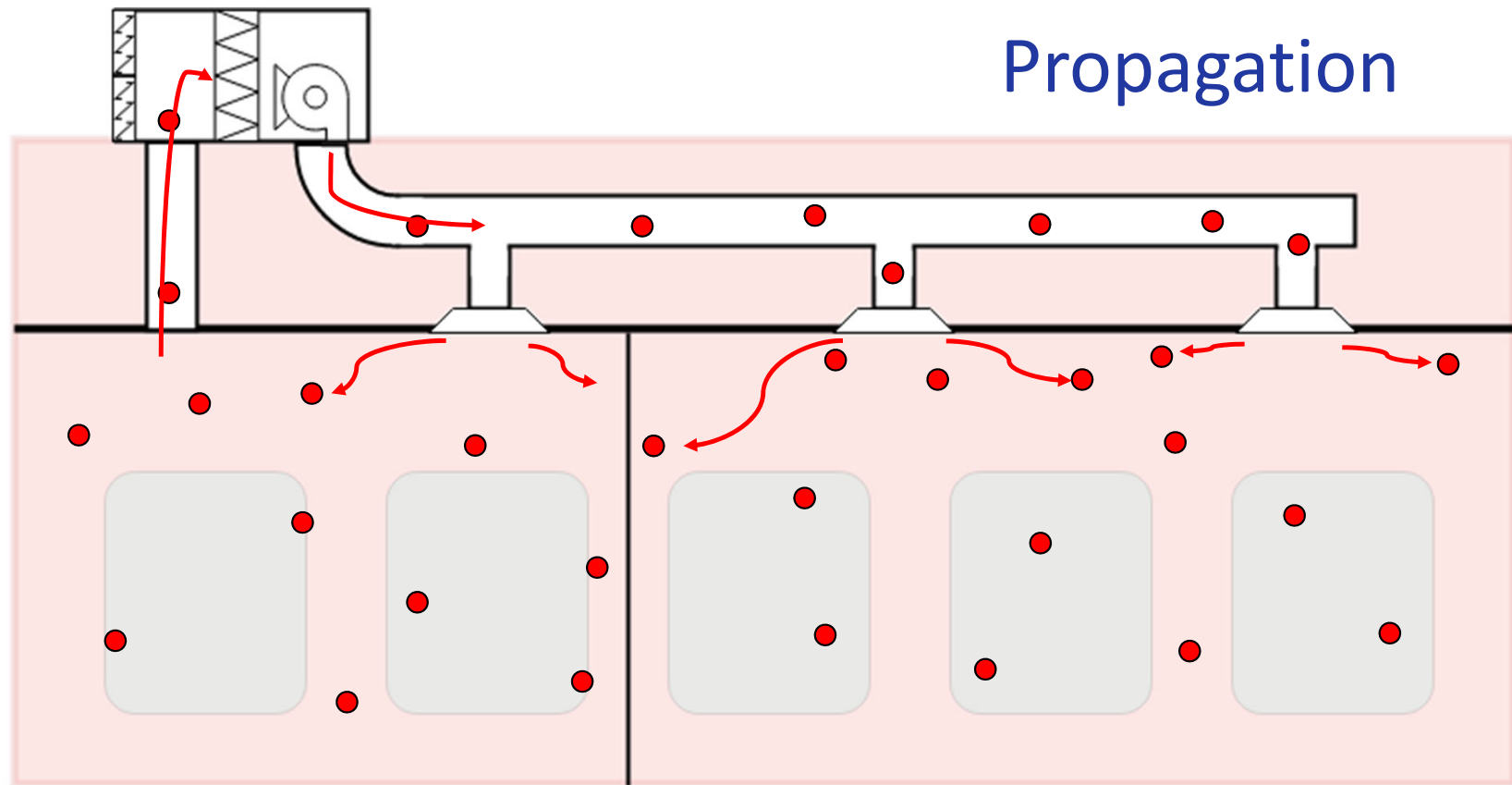
8h



17h



CE QU'ON VEUT ÉVITER





**COMMENT S'Y PRENDRE ?
ÇA DÉPEND...**

COMBATTRE LA COVID-19

Plusieurs facteurs influencent la méthode de choix

- Types de systèmes CVCA
- Âge des systèmes
- Niveau de risque perçu
- Moyens disponibles

ASHRAE donne des pistes de solutions

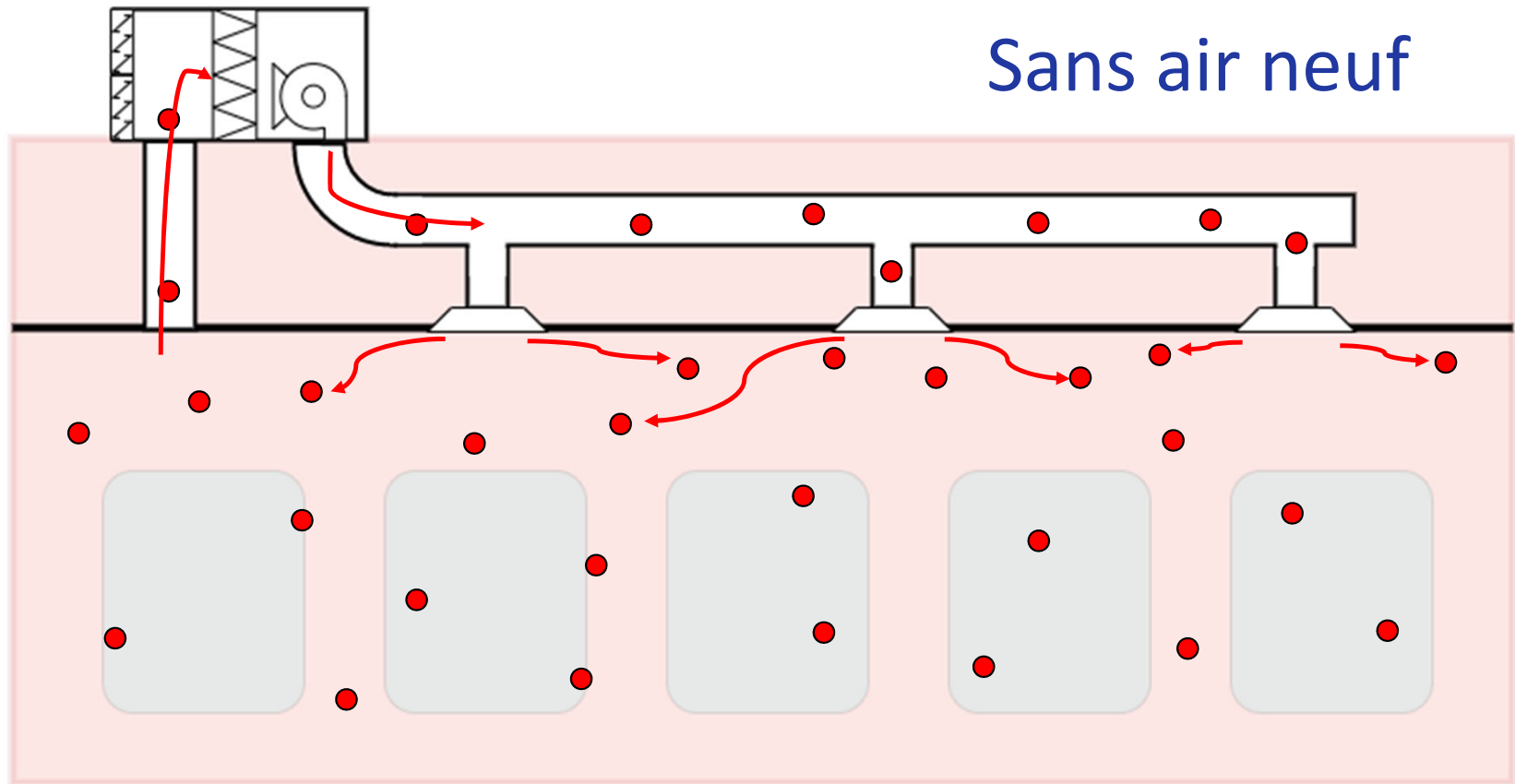
Plus il y a de stratégies en place, plus les risques sont réduits.

Le risque zéro n'existe pas!

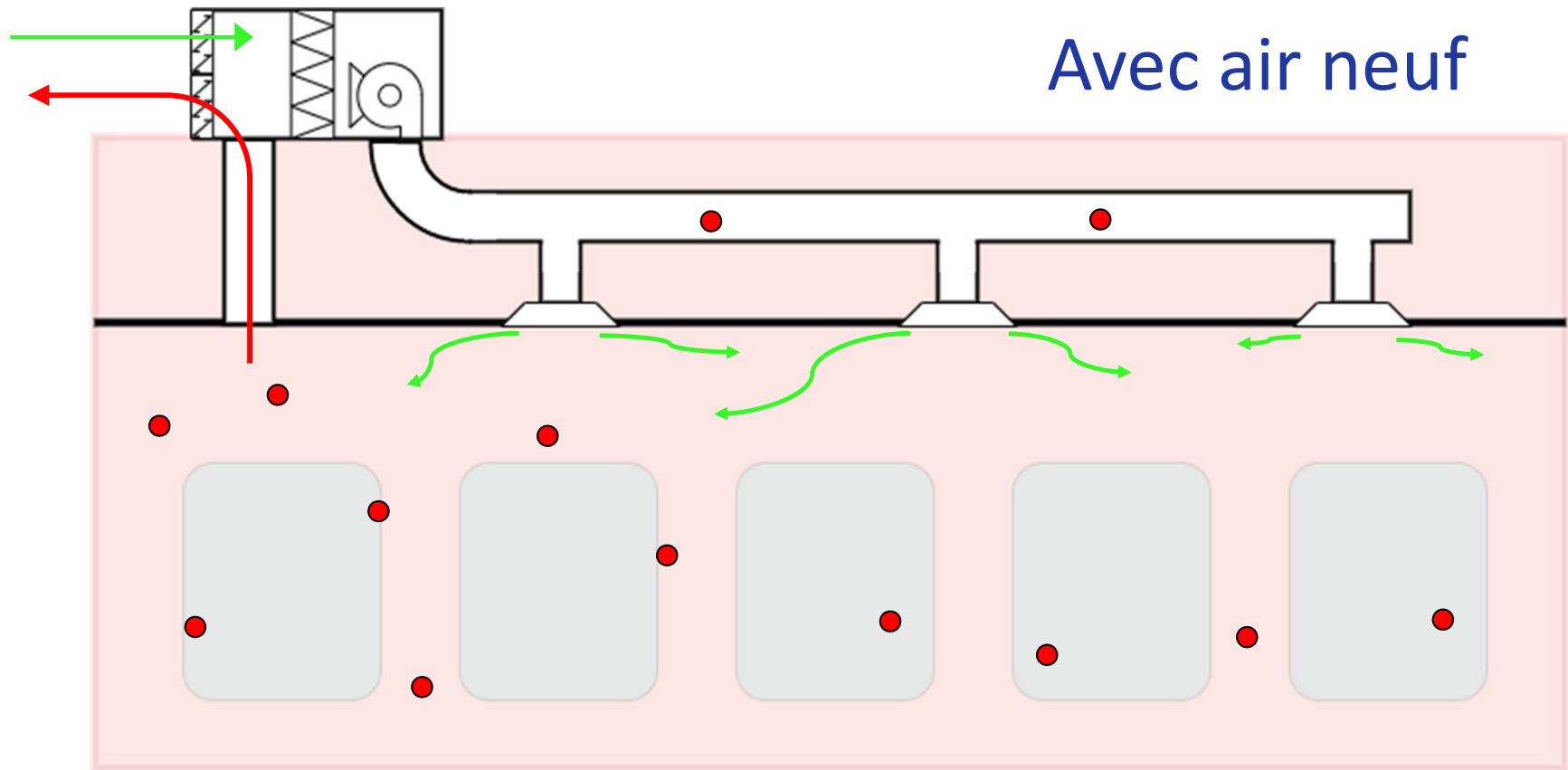


DILUTION

Sans air neuf



DILUTION



DILUTION

Méthodes possibles

- Augmenter le débit d'air neuf
- Purges pré et post-occupation
 - Ventiler avant l'occupation
 - Continuer de ventiler après l'occupation (notion de 4hres ou 3 C.A.)

Enjeux

- Systèmes existants
 - Capacité de ventilation
 - Capacité de chauffage
 - Régulation
- Absence de ventilation mécanique

FILTRATION

Élimination mécanique des particules

- On retire de l'air les contaminants et poussières
- Efficacité très variable (MERV1 à MERV16, filtres HEPA)

Début de filtration efficace des
bactéries
Virus plus ou moins affectés



TABLE 3: MERV PARAMETERS

Standard 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)	Composite Average Particle Size Efficiency, % In Size Range, μm			Average Arrestance, %
	Range 1 (0.3-1.0)	Range 2 (1.0-3.0)	Range 3 (3.0-10.0)	
1	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$A_{\text{avg}} < 65$
2	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$65 \leq A_{\text{avg}} < 70$
3	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$70 \leq A_{\text{avg}} < 75$
4	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$75 \leq A_{\text{avg}}$
5	n/a	n/a	$20 \leq E_3$	n/a
6	n/a	n/a	$35 \leq E_3$	n/a
7	n/a	n/a	$50 \leq E_3$	n/a
8	n/a	$20 \leq E_2$	$70 \leq E_3$	n/a
9	n/a	$35 \leq E_2$	$75 \leq E_3$	n/a
10	n/a	$50 \leq E_2$	$80 \leq E_3$	n/a
11	$20 \leq E_1$	$65 \leq E_2$	$85 \leq E_3$	n/a
12	$25 \leq E_1$	$80 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
13	$50 \leq E_1$	$85 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
14	$75 \leq E_1$	$90 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a
15	$85 \leq E_1$	$90 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a
16	$95 \leq E_1$	$95 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a

FILTRATION

Enjeux

- Perte de débit d'air (le taux de ventilation diminue)
- Problèmes avec le fonctionnement des systèmes mécaniques (principalement les systèmes DX)
- Difficulté de faire des modifications à des systèmes existants

Méthodes possibles

- Filtration en parallèle
- Remplacement des systèmes CVCA
- Ajout dans le cadre de projets de mise à niveau de plus grande envergure
- Unités portatives
- Rajout de systèmes compensatoires (désinfection)

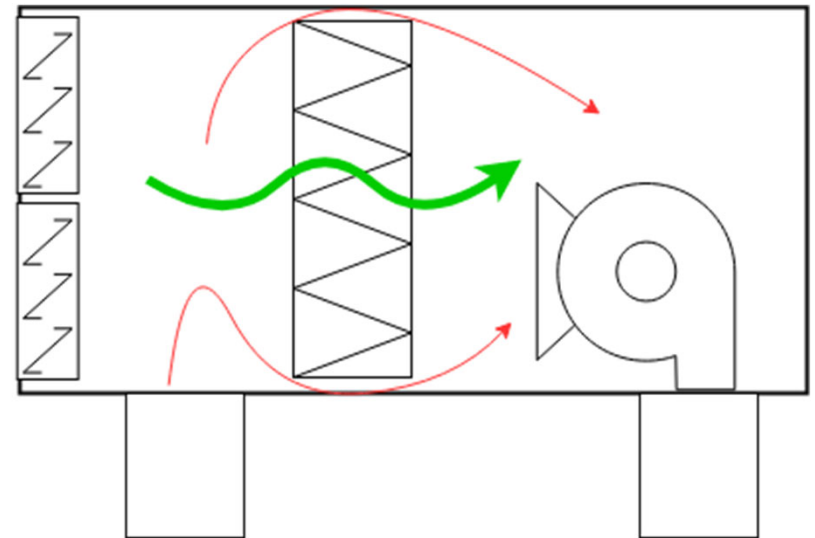
FILTRATION

Attention à la pose des filtres

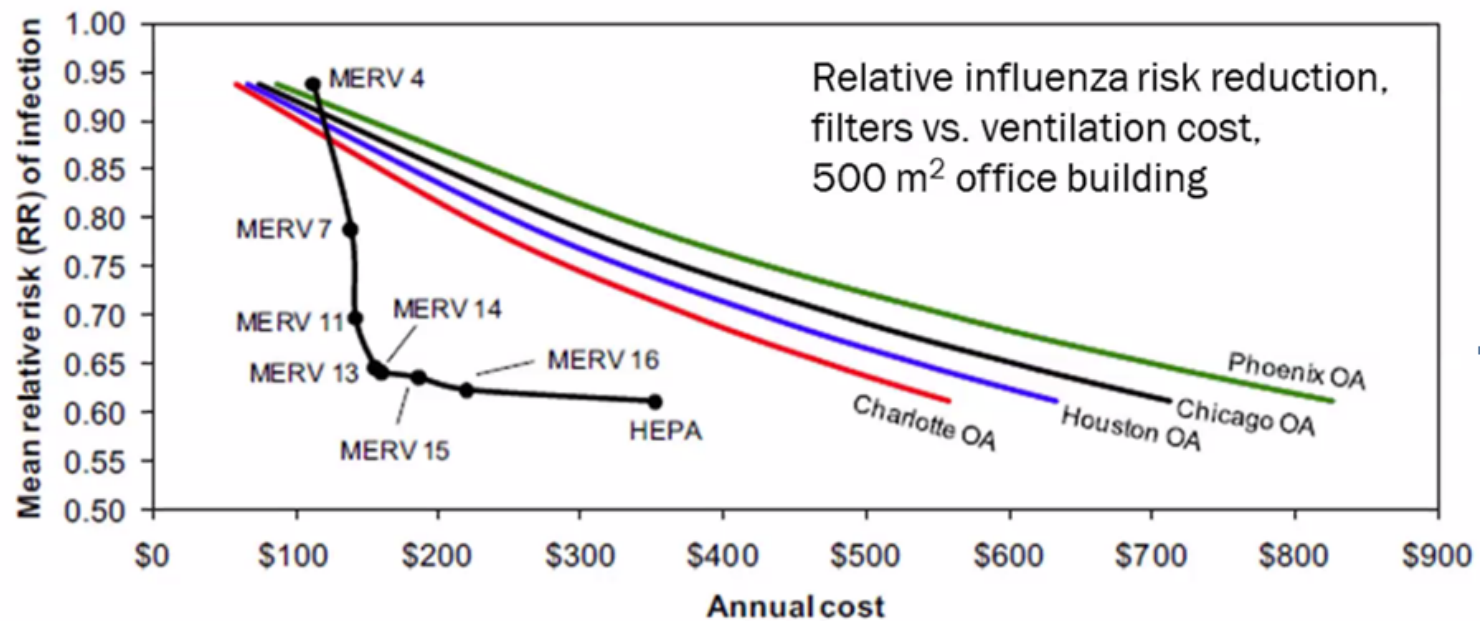
- Espace d'air
- Cadres tordus

Effets sur la performance d'un jeu de 10 mm

- MERV-11 = Performance de MERV-8
- MERV-15 = Performance de MERV-8



FILTRATION



DÉSINFECTION

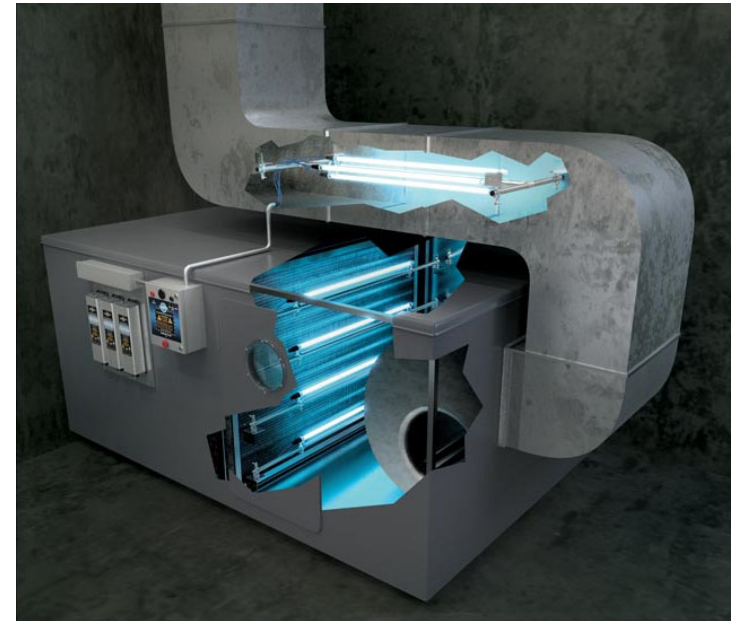
Détruire les agents pathogènes

- Plusieurs approches
 - Rayonnement UV-C
 - Agents chimiques
 - Ionisation (NPBI, PHI)
- Compatibles avec la filtration
- Utiles pour faciliter l'entretien de systèmes CVCA (serpentins de refroidissement)
- Désinfection de surfaces

DÉSINFECTION PAR UV

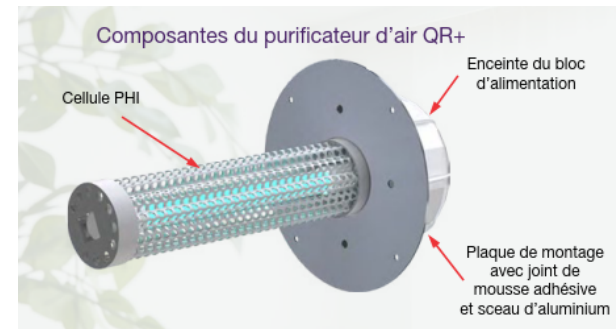
Rayonnement inhibant

- Principe du « coup de soleil »
- Rayonnement qui attaque les micro-organismes
- Efficacité selon le type de UV utilisé : très important
- Sert aussi à garder les serpentins de refroidissement propres



DÉSINFECTION PAR IONISATION

- PhotoHydroIonisation
- Needle Point Bi-Ionisation (NPBI)



DÉSINFECTION

Enjeux

- Tous les fabricants ne sont pas égaux
- Emplacement des systèmes de désinfection est à considérer
- Connaissances techniques plus poussées pour l'entretien
- Difficulté de faire des modifications à des systèmes existants

Méthodes possibles

- Ajout dans les systèmes CVCA existants est souvent possible
- Ajout dans le cadre de projets de plus grande envergure

HUMIDIFICATION

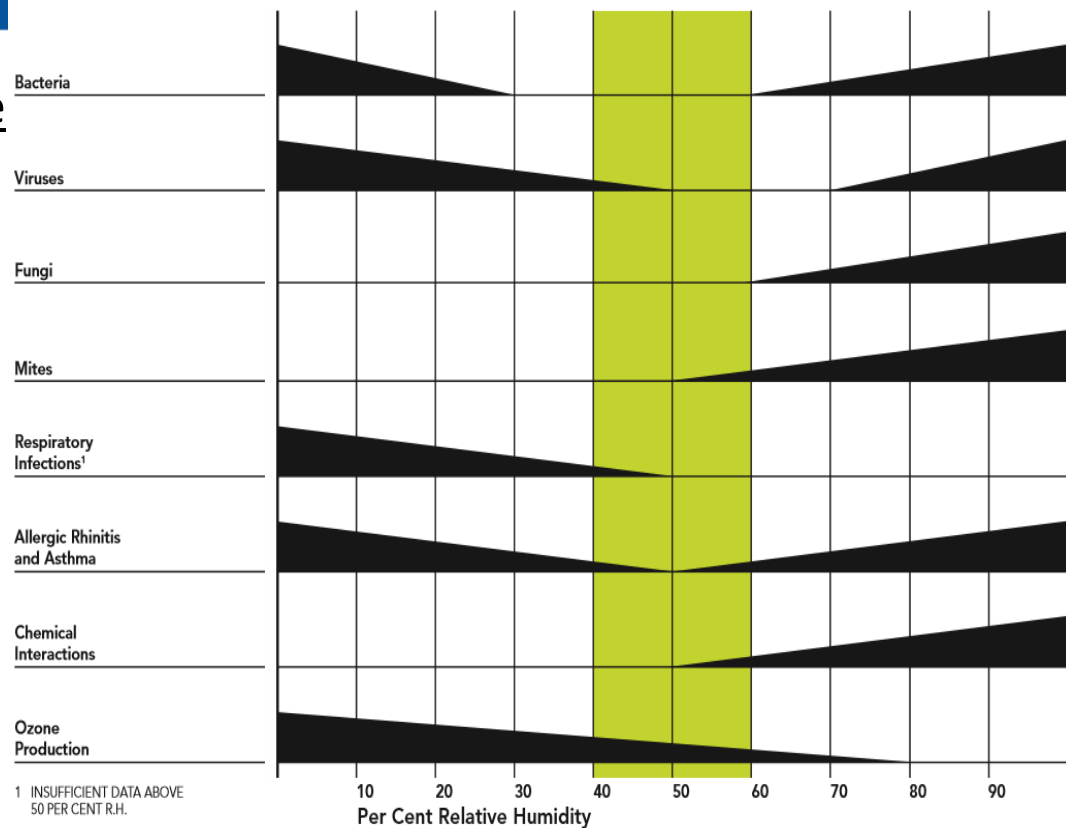
Contrôle de la température et de l'humidité

- La température et le taux d'humidité influencent les risques d'infection
- Les températures élevées réduisent la survie
- Plusieurs études récentes recommandent de maintenir 40% - 60% HR afin de minimiser les risques, mais les comportements spécifiques aux agents pathogènes varient considérablement
- La contribution relative au risque de COVID-19 n'est pas claire
- On vit au Québec !

Indirect Health Effects of Humidity in Indoor Environments

Decrease in Bar Width
Indicates Decrease in Effect

Optimum
Zone



Optimum relative humidity range for minimizing adverse health effects.

A. V. Arundel, E. M. Sterling, J. H. Biggin, and T. D. Sterling
Environmental Health Perspectives. 1986 March; 65: 351-361.

EAU CHAUDE DOMESTIQUE

Éviter la légionnelle

- Microorganisme présent dans l'eau stagnante

Faire attention lors du retour des occupants!

Comment l'éviter ?

- Température > 60°C
- Purger les réseaux restés inactifs
 - Boucle de recirculation





IMPACTS FINANCIERS ET OPÉRATIONNELS DES OPTIONS

CLASSIFICATION DES OPTIONS

	DILUTION	FILTRATION	DÉSINFECTION		HUMIDIFICATION
			NPBI	UV	
Coûts d'installation	\$	\$ - \$\$-\$\$\$	\$	\$\$	\$\$\$
Coûts d'opération	\$\$\$	\$-\$\$	\$	\$	\$\$\$
Coûts d'entretien	\$	\$\$	\$	\$\$	\$\$
Simplicité d'implantation	\$	\$\$	\$	\$\$	\$\$\$
Efficacité	++	+++	???	+++	+--+

- Dans les cas réels, il est souvent préférable de combiner plusieurs solutions pour optimiser coûts et efficacité

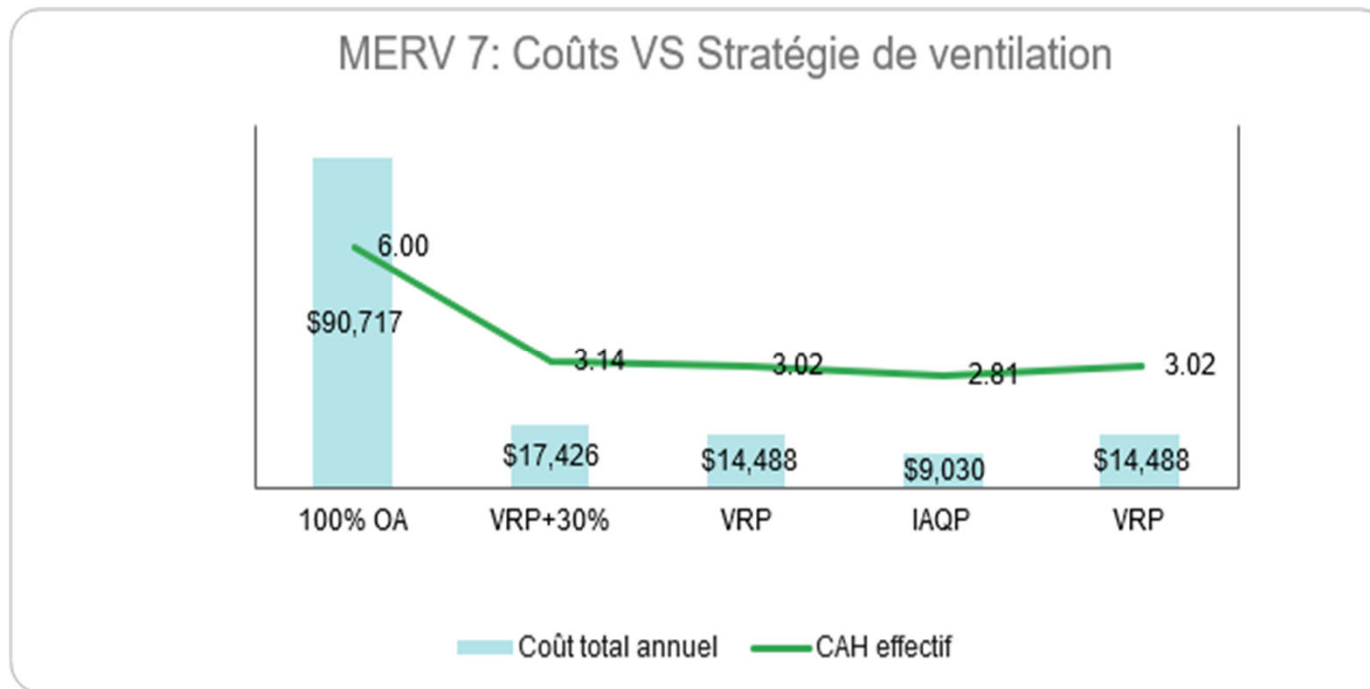
COÛTS DE LA COVID-19

Exemple

- Bâtiment commercial de 50 000 pi²
- Minneapolis, MN (climat rude similaire au Canada)
- Opération 5 jours / semaine, 12 hres / jour
- Chauffage et refroidissement électriques pour air neuf
- 250 personnes occupant l'édifice

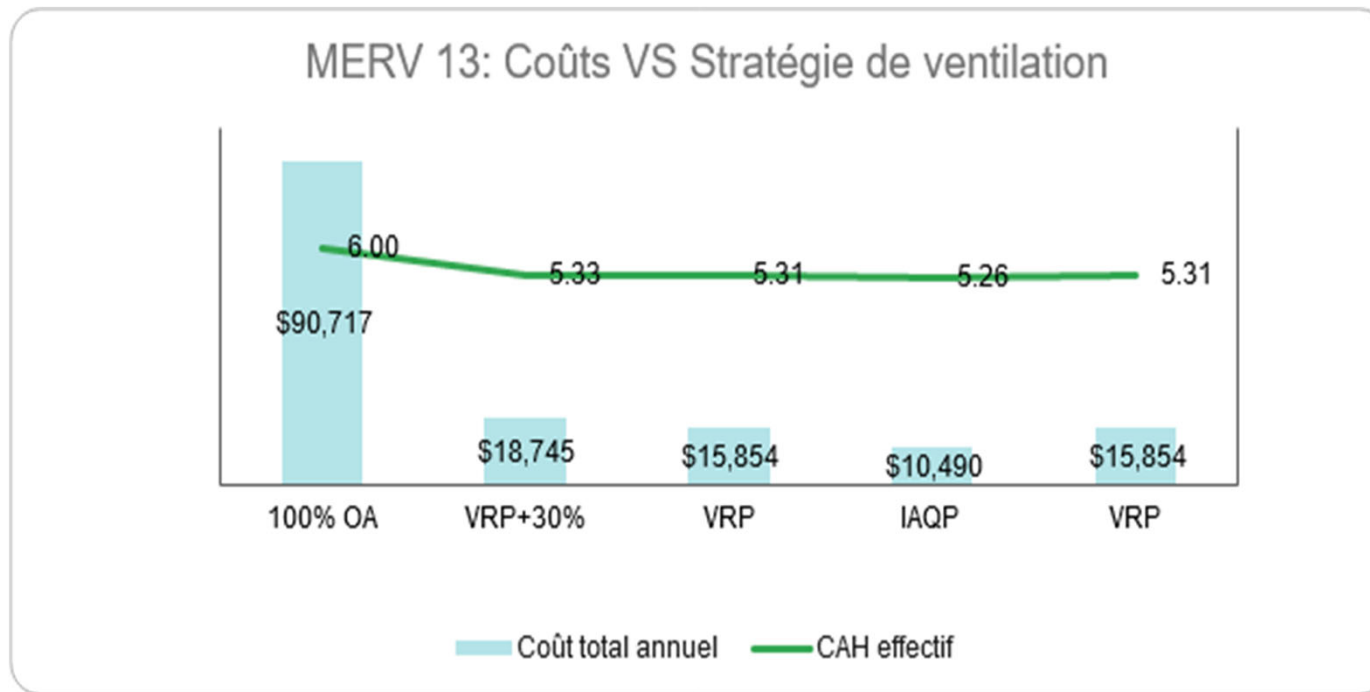
COÛTS DE LA COVID-19

Résultats



COÛTS DE LA COVID-19

Résultats



COÛTS INDIRECTS

Impacts sur l'infrastructure énergétique du bâtiment

- Augmenter l'air neuf augmente la charge de chauffage
 - L'entrée électrique du bâtiment le permet-elle ?
 - L'alimentation en gaz naturel est-elle suffisante ?
- Grossir les équipements affecte l'alimentation électrique
 - Câblage à refaire ?
- Considérations structurales pour des unités plus lourdes
- **Cibler des mesures qui préservent l'infrastructure existante au maximum permet d'affecter le maximum de budget à la QAI**

COÛTS INDIRECTS

Impacts sur l'infrastructure mécanique

- Les unités peuvent-elles être modifiées plutôt que remplacées ?
 - Ventilateurs
 - Systèmes de filtration
- Peut-on profiter de remplacements d'unités pour inclure des nouvelles options de QAI ?

COÛTS DE LA COVID-19

Conclusions

- 100% d'air neuf - À éviter point de vue des coûts
- La filtration et la désinfection augmentent considérablement l'efficacité réelle des changements d'air
- La filtration et la désinfection aident à maintenir les coûts énergétiques et opérationnels bas



AGIR CONCRÈTEMENT

QUOI FAIRE IMMÉDIATEMENT ?

Voir si on peut augmenter la ventilation (air neuf)

- Utiliser la norme ASHRAE 62.1
- Utiliser le débit maximal de conception (désactiver les sondes de CO2)
- Ventiler plus longtemps en dehors des périodes d'occupation

QUOI FAIRE IMMÉDIATEMENT ?

Faire un entretien méticuleux

- Réparer les systèmes endommagés
- Monter des programmes d'entretien améliorés
- Vérifier si les installations des filtres ont des ouvertures permettant à l'air de passer sans être filtré

Filtration portative

- Se procurer des systèmes portatifs pour espaces sans ventilation (avec filtration avancée, UV-C, PHI ou NPBI)
 - Utiliser des équipements de qualité commerciale, de manufacturiers réputés

QUOI PLANIFIER RAPIDEMENT ?

Faire une expertise des systèmes CVCA existants

- Mandater des ingénieurs et techniciens chevronnés
- Identifier les équipements qui peuvent être modifiés facilement et à moindre coût
 - Systèmes pouvant utiliser de meilleurs filtres
 - Systèmes avec contrôles faciles à changer
- Identifier les systèmes qui nécessitent des travaux importants
 - Identifier comme des priorités
 - Mandater des professionnels pour concevoir des solutions permanentes
 - Établir des solutions temporaires si requis

QUOI PLANIFIER RAPIDEMENT ?

Efficacité énergétique

- Lors de travaux importants, planifier l'intégration de l'EÉ dans les modifications à venir
 - Récupération d'énergie, EFV, *monitoring* de performance
 - Ceci aide à réduire les coûts supplémentaires engendrés par les mesures de QAI

QUOI FAIRE ?

L'importance de connaître ses systèmes

- Systèmes CVCA variés
- Une solution applicable à un n'est pas forcément applicable à un autre
- Un consultant peut vous aider à identifier les meilleures approches au cas par cas

**Les ressources et les professionnels impliqués à l'ASHRAE
peuvent vous aider**

ASHRAE PEUT VOUS AIDER

- Les bénévoles de l'ASHRAE sont des professionnels du domaine CVCA
- ASHRAE a développé de nombreuses normes utiles à la qualité de l'air dans les bâtiments :
 - Standard 62.1
 - Standard 180
 - Standard 188
 - Guideline 12
 - Et beaucoup d'autres





ASHRAE EPIDEMIC TASK FORCE

BUILDING READINESS | Updated 2-1-2021



General Information

- [Building Readiness Intent](#)
- [Building Readiness Team](#)
- [Building Readiness Plan](#)

Epidemic Conditions in Place (ECiP)

- [Systems Evaluation](#)
- [Building Automation Systems \(BAS\)](#)
- [Ventilation per Code / Design](#)
- [Increased Ventilation above Code](#)
- [Increased Ventilation Control](#)
- [Building and Space Pressure](#)
- [Pre- or Post-Occupancy Flushing Strategy](#)
- [Equivalent Outdoor Air](#)
- [Upgrading and Improving Filtration](#)
- [Filter Droplet Nuclei Efficiency / Particle Size Expectations](#)
- [Energy Savings Considerations](#)
- [Exhaust Air Re-entrainment](#)
- [Energy Recovery Ventilation Systems Operation Considerations](#)
- [UVGI Systems](#)
- [Domestic Water & Plumbing Systems](#)
- [Maintenance Checks](#)
- [Shutdown a Building Temporarily-FAQ](#)
- [System Manual](#)
- [Reopening During Epidemic Conditions in Place](#)

Post-Epidemic Conditions in Place (P-ECiP)

- [P-ECiP: Prior to Occupying](#)
- [P-ECiP: Operational Considerations once Occupied](#)
- [P-ECiP: Ventilation](#)
- [P-ECiP: Filtration](#)
- [P-ECiP: Building Maintenance Program](#)
- [P-ECiP: Systems Manual](#)

Additional Information

- [Acknowledgements](#)
- [References](#)
- [Disclaimer](#)

Information in this document is provided as a service to the public. While every effort is made to provide accurate and reliable information, this is advisory, is provided for informational purposes only, and may represent only one person's view. They are not intended and should not be relied upon as official statements of ASHRAE.

EN RÉSUMÉ

- La propagation par aérosols de la COVID-19 devient de plus en plus probable
- Le contrôle des maladies comme la COVID-19 va devenir une pratique courante dans l'industrie
- **Pas de panique !** Il existe des ressources pour bien faire le travail !
- On peut implanter des solutions immédiates et à plus long terme
- Les gestionnaires de bâtiment doivent être proactifs
- Les opérateurs doivent être formés et informés
- Les professionnels peuvent vous aider rapidement

EN RÉSUMÉ

Les solutions existent, les professionnels du CVCA les connaissent et sont en mesure de vous aider à réduire les risques de contamination pour les occupants de vos bâtiments.

N'attendez pas... faites-le maintenant!



Questions?

Chapitre : cag@ashraemontreal.org

Société : GovAffairs@ashrae.org