



CLIMATISATION ET CO VID-19: RALENTIR LA PROPAGATION

Mai 2020



L'histoire de COVID-19 et de la climatisation

Une génération de recherches et d'expérience a prouvé que, lorsqu'ils sont correctement entretenus et exploités, les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) peuvent réduire la propagation des virus. Ces équipements techniques critiques offrent non seulement un confort thermique mais, selon l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), peuvent également améliorer la prévention des infections.¹

L'American Society for Microbiology (ASM) a récemment abordé la question de la transmission du COVID-19 dans «l'environnement bâti» (BE), défini comme les bâtiments, les automobiles et les autres environnements intérieurs dans lesquels la plupart des humains passent plus de 90% de leur quotidien. Il existe plusieurs vecteurs de transmission majeurs qui favorisent l'infection dans ces environnements bâtis, indique le rapport, notamment la densité des occupants, l'intensité de l'activité, les interactions sociales et le contact humain avec les surfaces abiotiques. L'industrie des bateaux de croisière, les maisons de soins infirmiers et les prisons nous ont renseignés sur le risque de transmission entre les humains depuis les lieux où ces vecteurs se croisent. Cependant, nous avons également appris qu'un lavage des mains et une distanciation sociale appropriés réduisent la transmission.

Parallèlement à ces principaux atténuants, les systèmes de CVC fonctionnent dans un environnement bâti pour fournir de l'air tempéré, propre, recyclé, et mélangé à de l'air frais hygiénique et rejeter de l'air vicié. Les systèmes de distribution d'air peuvent réduire la transmission des virus grâce à la filtration en ligne, ce que les professionnels CVC sont capables d'évaluer.

Les systèmes de climatisation sont également essentiels pour maintenir des niveaux d'humidité sains. «Le maintien d'une HR (humidité relative) entre 40% et 60% à l'intérieur peut aider à limiter la propagation et la survie du SRAS-CoV-2 au sein des bâtiments», suggère l'ASM, «tout en minimisant le risque de croissance de moisissures et en maintenant une hydratation et une barrières muqueuses intactes des occupants humains.»³

Les Centers for Disease Control (CDC) font écho à ces résultats, affirmant que les employeurs peuvent réduire la transmission du COVID-19 en maintenant un environnement de travail sain. «Envisagez d'améliorer et de

concevoir les contrôles à l'aide du système de ventilation du bâtiment», suggère le CDC, notamment l'augmentation des taux de brassage et l'augmentation du pourcentage d'air neuf circulant dans le système.⁴

Bien avant COVID-19, le Healthy Building Movement avait commencé à mesurer et à améliorer la qualité de l'air dans l'environnement bâti pour améliorer la productivité et la santé. Sur les neuf principes d'un bâtiment sain, cinq concernent le CVC, notamment la qualité de l'air, la ventilation, la santé thermique, l'humidité, la poussière et les parasites. "Il n'y a plus de raison d'économiser sur le renouvellement de l'air et la filtration", déclare John Macomber de la Harvard Business School. «C'est un moyen bon marché d'aider les gens à être en meilleure santé.»⁵

Une histoire de restaurant

La climatisation moderne et professionnellement entretenue peut jouer un rôle positif dans le contrôle du COVID-19 en assurant un environnement bâti sain pendant et après la pandémie. Mais les informations sur un incident dans un restaurant en Chine ont attribué la propagation du virus au système de climatisation du restaurant. Techniquement, aucun de ces rapports n'était incorrect, mais un examen attentif des détails sous-jacents révèle une histoire très différente.

Au 10 février 2020, 10 personnes de trois familles qui avaient mangé dans le même restaurant climatisé de Guangzhou étaient infectées par COVID-19. Les chercheurs du Centre de contrôle et de prévention des maladies de Guangzhou pensent que le virus a été transmis d'une femme asymptomatique de 63 ans appartenant à une famille à au moins un membre de chacune des deux familles voisines assis à des tables voisines distantes d'environ 1 mètre. Parce que les immunologistes sont convaincus que le COVID-19 peut être transmis via de grosses gouttelettes infectées causées par la conversation, les éternuements ou la toux, les chercheurs pensent que les gouttelettes infectées de ce restaurant - normalement assez lourdes pour tomber au sol avant d'atteindre une table à 1 mètre - ont été boostées par flux d'air de la climatisation du restaurant.

Soixante-treize autres clients de ce restaurant ont été identifiés comme étant en contact étroit avec les membres de ces trois familles, mais aucun n'a développé de symptômes COVID-19. Les huit employés du restaurant ayant servi ces invités n'ont pas non plus développé les symptômes COVID-19.

Six échantillons de frottis provenant de la sortie d'air et de l'entrée d'air du climatiseur ont également été testés négatifs pour le virus.

En d'autres termes, le système de climatisation du restaurant était exempt de virus et fonctionnait comme prévu. «Le facteur clé était la direction du flux d'air», ont supposé les chercheurs.⁶

Une bonne gestion du flux d'air est essentielle. Sans connaître tous les détails de cette affaire, il est probable qu'une mauvaise distribution de l'air, combinée à un manque de distanciation sociale, ait pu contribuer à la transmission dans ce restaurant. Il est important de gérer le flux d'air et la vitesse du flux d'air dans un espace occupé.

La recherche et les directives ASHRAE indiquent une limite supérieure de la vitesse de l'air dans un espace occupé de 40 fpm (0.2 mètre par seconde). Pour atteindre cette condition, l'air doit être correctement soufflé par le système CVC dans la pièce et correctement distribué dans l'espace occupé. On ne sait pas si le restaurant dans ce cas répondait à ces critères, mais, selon les conclusions des chercheurs, cela semble peu probable.

«Pour éviter la propagation du COVID-19 dans les restaurants», conclut le rapport, «nous recommandons de renforcer la surveillance de la température, d'augmenter la distance entre les tables et d'améliorer le renouvellement d'air.»⁷

Nulle part dans le rapport, il n'est suggéré d'éteindre la climatisation comme mesure d'atténuation.

Meilleures pratiques CVC

Comme mentionné précédemment, les systèmes CVC et l'environnement bâti peuvent jouer un rôle important dans la prévention de la propagation des virus. Pour garantir la pureté de l'air intérieur, un bon système CVC doit inclure tout ou partie des éléments suivants:

1. Renouvellement d'air (contrôlée par la demande): Lorsque l'air extérieur n'est pas fourni par des appareils séparés, le système de CVC doit fournir de l'air extérieur en fonction de la taille / de l'utilisation de l'espace. Dans la mesure du possible, le système de CVC devrait inclure un capteur de dioxyde de carbone ou d'autres polluants pour calculer et corriger en temps réel la quantité de renouvellement d'air nécessaire. Il est important de savoir que l'augmentation du taux de renouvellement d'air peut entraîner une augmentation de la charge, et l'unité CVC, si elle n'est pas correctement dimensionnée, peut ne pas être en mesure de fournir une capacité de refroidissement suffisante. Dans de telles situations, il peut être approprié de considérer les unités d'alimentation directe en air extérieur qui sont spécifiquement conçues pour de grandes quantités d'air extérieur (CTA, Rooftops).
2. Filtration: Les filtres sont évalués en fonction de leur capacité à capturer et à retenir des particules de différentes tailles. La norme de l'industrie se base sur l'indicateur MERV (Minimum Efficiency Reporting Value). Les filtres avec MERV > 13 (F7 selon l'équivalence Européenne) ont une capacité significative à capter les particules et les particules plus petites. Les filtres HEPA sont encore plus efficaces et sont capables

de capturer les bactéries et les virus. Notez qu'il y a des compromis importants à considérer: plus les exigences de filtration sont élevées, plus la chute de pression d'air et la taille du filtre sont importantes. Pour cette raison, le débit d'air du système CVC doit être soigneusement dimensionné en fonction des exigences de filtration.

3. Autres dispositifs de qualité de l'air intérieur: de nombreuses technologies sont disponibles pour réduire la présence de contaminants.

Les lampes ultraviolettes, l'oxydation photocatalytique ultraviolette, l'ionisation, le plasma, le charbon actif électrostatique et d'autres composants peuvent être installés pour cibler spécifiquement les composés organiques volatils (COV), les bactéries et les virus. Certaines de ces options peuvent être disponibles en tant que parties intégrantes du système CVC.

Distribution d'air:

1. Le débit d'air, sa vitesse et sa direction au refoulement par l'unité de climatisation doivent être soigneusement contrôlés. L'objectif est d'avoir une distribution uniforme de la température dans la pièce et d'éviter des vitesses d'air supérieures à 40 fpm (0.2 mètre par seconde) dans l'espace occupé, évitant ainsi le tirage et le risque de transporter des particules d'une partie de la pièce à l'autre.

2. Le débit d'air doit être correctement calibré en fonction de la capacité de refroidissement de l'unité (une meilleure pratique en Amérique du Nord de 200-400 cfm/ton (96 à 193 m3/h par kW froid) est souvent citée). De plus, la capacité de refroidissement de l'unité ne doit pas être surdimensionnée ou sous-dimensionnée par rapport à la charge de refroidissement de l'espace.

3. L'emplacement de la sortie d'air, l'orientation de l'air et la vitesse de l'air au refoulement ont tendance à déterminer la diffusion de l'air dans la pièce et doivent être optimisés. Plus l'air est soufflé directement dans une zone occupée, plus nous aurons un effet de «refroidissement ponctuel» et pire sera la distribution de l'air. D'autre part, une répartition idéale est obtenue en: (1) plaçant la sortie d'air dans une position qui assure une bonne circulation de l'air, mais ne souffle pas directement de l'air dans l'espace occupé; (2) s'assurer que l'air a la possibilité de cheminer et de se détendre avant d'atteindre l'espace occupé.

Faits sur la climatisation

La climatisation est définie comme le processus de contrôle de la température, de l'humidité, de la pureté et du mouvement de l'air dans un espace clos. L'objectif principal est d'assurer le confort aux occupants ou le contrôle de la température et de l'humidité souhaités.

En plus du confort, une bonne climatisation améliore la santé en réduisant l'inconfort, le stress thermique

et la sensibilité associée aux virus.⁸ Il est également prouvé qu'une climatisation adéquate dans les bâtiments augmente la productivité dans les écoles et les bureaux.⁹

En général, les principaux paramètres du confort / de la santé dans les locaux sont:

Température: C'est l'élément principal du confort. La température idéale (généralement réglée à l'aide d'un thermostat) varie en fonction de nombreuses conditions (saison, emplacement, vêtements, etc.). L'ASHRAE et le CDC recommandent¹⁰ une plage de 68.5-75 F (20.3 -23.8 °C) en Hiver, 75-80.5 F (23.8- 26.9 °C) en Été.

Humidité: une humidité excessivement élevée ou faible entraîne une gêne. Une plage cible de 40% à 60% d'humidité relative est normalement utilisée pour le confort. L'ASHRAE recommande une humidité relative inférieure à 60%.

Pureté de l'air: En général, la présence de particules, de gaz (dioxyde de carbone (CO²), de radon, de composés organiques volatils), ainsi que de virus et de bactéries, cause une mauvaise qualité de l'air, avec des conséquences négatives pour les occupants. La climatisation permet d'améliorer la qualité de l'air grâce à diverses techniques, dont les plus utilisées sont le renouvellement d'air et la filtration. L'ASHRAE prescrit des taux de ventilation spécifiques en fonction de l'application.¹¹ Par exemple, une salle de conférence devrait voir un taux horaire de renouvellement d'air de 15 cfm/person (25 mètre cubes / personne).

Vitesse de l'air / distribution de l'air: Il est important qu'aucune sensation de courant d'air (refroidissement local indésirable du corps causé par le mouvement de l'air) ne soit causée par la climatisation ou d'autres éléments du mouvement de l'air dans l'espace occupé. La recherche et les directives de l'ASHRAE indiquent une limite supérieure de la vitesse de l'air dans l'espace occupé de 40 fpm (0.2 mètre par seconde).¹²

Pour atteindre cette condition, l'air doit être correctement soufflé par le système CVC dans la pièce et correctement distribué dans l'espace occupé.

Références

- 1 «Pandemic COVID-19 and Airborne Transmission», ASHRAE Environmental Health Committee, approuvé le 17 avril 2020, Web le 23 avril 2020, <https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/eiband-airbornetransmission.pdf>.
- 2 Leslie Dietz et al., «Pandémie du nouveau coronavirus 2019 (COVID-19): considérations sur l'environnement bâti pour réduire la transmission», mSystems, Volume 5, numéro 2, mars / avril 2020, 23 avril 2020, <https://msystems.asm.org/content/5/2/e00245-20>.
- 3 Leslie Dietz et al., «2019 Novel Coronavirus».
- 4 «Conseils provisoires à l'intention des entreprises et des employeurs pour planifier et répondre à la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19)», Centers for Disease Control and Prévention, 21 mars 2020, Web 23 avril 2020, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/guidance-business-response.html>.
- 5 Kristen Senz, «Pourquoi COVID-19 augmente les enjeux pour des bâtiments sains», Harvard Business School Working Knowledge, 20 avril 2020, Web 23 avril, 2020, <https://hbswk.hbs.edu/item/why-covid-19-raises-the-stakes-for-building-health>.
- 6 Jianyun Lu et al., «Écllosion de COVID-19 associée à la climatisation dans un restaurant, Guangzhou, Chine, 2020», 2 avril 2020, Web le 23 avril 2020, https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0764_article.
- 7 Jianyun Lu et al., «COVID-19».
- 8 Déclaration ASHRAE du 20 avril 2020: <https://www.ashrae.org/about/news/2020/ashrae-issues-statements-on-relationship-between-covid-19-and-hvac-in-buildings>.
- 9 Joseph G. Allen et John D. Macomber, «Des bâtiments sains - De nouveaux espaces intérieurs favorisent la performance et la productivité», 2020.
- 10 Norme 55-2013 ANSI / ASHRAE: Conditions environnementales thermiques pour l'occupation humaine.
- 11 Norme ASHRAE 62.1.
- 12 ANSI / ASHRAE Addendum b à la norme ANSI / ASHRAE 55-2013.