



NEOKA Services aux projets inc.

1248 av. de l'Hôtel-de-Ville, suite 629

Montréal (Québec) H2X 0B2

<https://neoka-services.com>

**VENTILATION ET CLIMATISATION
ADAPTATION À LA PANDÉMIE DE COVID-19
ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ**

ÉTUDE DE FAISABILITÉ – POINTS SAILLANTS

***Centre intégré
de santé
et de services sociaux***

Québec



**ÉTUDE DE FAISABILITÉ – POINTS SAILLANTS
VENTILATION ET CLIMATISATION
ADAPTATION À LA PANDÉMIE DE COVID-19
ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ**

PRÉSENTÉ PAR :



NEOKA Services aux projets inc.

1248 av. de l'Hôtel-de-Ville

Suite 629

Montréal (QC) H2X 0B2

Tél. : (438) 502 5718

<https://neoka-services.com/>

Date d'émission de l'étude initiale : 9 octobre 2020

Date d'émission de la présente synthèse : 5 novembre 2020

PRÉPARÉ PAR :

M. Serge Bureau, tech.

Vice-président

NEOKA Services aux projets inc.

M. Étienne Rogeau, ing., PMP

Président-Fondateur

OIQ : 5012581

NEOKA Services aux projets inc.

CONTEXTE

En raison de la progression de la COVID-19 au Canada et dans la province de Québec, les établissements de santé, en particulier les centres d'hébergement, doivent être capables de s'adapter afin de tenir compte de ce contexte exceptionnel et protéger leurs patients et leur personnel. Comme l'a annoncé l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) le 3 novembre dernier, le virus de la COVID-19 est avec nous pour toujours et les vagues de contamination se succéderont tant qu'un vaccin ne sera pas utilisé à grande échelle et restera fiable face à d'éventuelles mutations.

Pour assurer le bien-être et la santé de tous, nous nous devons d'envisager tout ce que les standards actuels recommandent en matière de bonnes pratiques. Il s'agit d'un moment historique pour le réseau de la santé. Une telle démarche est l'occasion de prouver que les gestionnaires et ingénieurs rassemblent toutes les connaissances nécessaires et préparent les solutions les plus pertinentes.

À la suite des épreuves que nous avons traversées au cours des derniers mois, en plus des deuils que de nombreuses familles ont douloureusement subis, nous devons saisir cette opportunité de faire une différence concrète et durable aux yeux de toute la population québécoise.

BESOIN

Le respect des consignes ainsi que des directives émises par le gouvernement du Québec forme une base solide dans la réduction du risque de transmission mais n'est pas suffisant pour rompre la chaîne d'infections dans les milieux de soins de longue durée.

Une majorité des centres d'hébergement du Québec, tant du domaine public que privé, ne rencontrent pas le minimum nécessaire en matière de ventilation ou de climatisation pour les chambres des bénéficiaires. Trop souvent, la ventilation de ces pièces est réalisée manuellement par l'ouverture d'une fenêtre, ce qui est non conforme à l'exigence de la ventilation des chambres des résidents. La ventilation doit être pleinement assurée, 24 heures sur 24 (article 4.9 du Guide de qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux, seconde édition, publiée en 2011).

Une bonne qualité de l'air intérieur de nos bâtiments est aujourd'hui une préoccupation de plus en plus grande. Pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux, cette préoccupation est d'autant plus importante, notamment à cause de l'évolution constante des pratiques et des technologies, du vieillissement du parc immobilier et de la présence de populations vulnérables aux effets d'une mauvaise qualité de l'air intérieur telles que les personnes âgées.

Au cours des dernières années, certains bâtiments du réseau de la santé et des services sociaux, comme plusieurs autres bâtiments du secteur public ou privé, ont été touchés par différents problèmes liés à la qualité de l'air intérieur.

Même si plusieurs études ont déjà mis en évidence la problématique de la qualité de l'air intérieur sous ses diverses facettes, il s'agit maintenant de faire connaître à tous les niveaux d'intervention les moyens concrets à prendre afin de permettre une prise en charge adéquate et suffisante.

La pandémie de COVID-19 a bouleversé de nombreuses pratiques dans la société; l'ingénierie n'y fait pas exception. Plus particulièrement, en ce qui concerne la ventilation et la climatisation des bâtiments, sachez que l'ASHRAE (*l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers*, une organisation internationale de référence en génie thermique et climatique) a modifié ses recommandations compte tenu de la pandémie. Afin de proposer des systèmes pleinement adaptés à cette nouvelle réalité, nous incluons dans nos recommandations celles du *Position Document on Infectious Aerosols*, émis par l'ASHRAE le 14 avril 2020.

PROPOSITION

L'approche suivie permet l'opération des systèmes CVCA (chauffage, ventilation et climatisation de l'air) par zones selon les modes suivants en fonction de la gravité de la situation :

- En mode normal (un minimum d'air neuf) ;
- Semi-pandémique (un débit d'air neuf augmenté) ;
- Pandémique (100 % d'air neuf), avec un contrôle de pression de pièce (pression positive ou négative).

Le tout, afin de mieux ventiler et climatiser l'ensemble des bâtiments selon le mode choisi, en tenant compte de la transmission du SARS-CoV-2 (COVID-19) dans l'air, et de mieux contrôler l'exposition au virus dans les centres d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD).

Notre proposition en termes de conception inclut des systèmes de CVCA redondants (N+1) fonctionnant par zones afin de pouvoir :

- Augmenter le taux de changement d'air et la quantité d'air neuf dans les chambres des bénéficiaires. Cette mesure vise à diluer la concentration du virus dans l'air intérieur ;
- Maintenir les zones/pièces en pression négative ou positive pour empêcher la dissémination du virus ;
- Assurer, lorsque nécessaire, une évacuation à 100 % de l'air des chambres ;
- Installer, sur chaque alimentation et retour d'air, des filtres à haute efficacité (HEPA pour *High-efficiency particulate air*). Ces filtres ont une efficacité de 99,97% pour toute particule en suspension dans l'air égale ou plus grosse que 0,3 µm. Cette efficacité est tout à fait acceptable bien que le virus de la COVID-19 mesure en moyenne 0,125 µm de diamètre. En effet, le virus est transporté dans l'air par des gouttelettes respiratoires dont la plus petite version (les noyaux de condensation ou *droplet nuclei*) est de taille $\leq 5 \mu\text{m}$;
- Installer des générateurs de rayonnement ultraviolet (UV) en complément pour la désinfection de l'air retourné au système. L'efficacité du rayonnement UV en termes de désinfection contre le virus de la COVID-19 est de 98,7% à la première passe et 99,98% à la deuxième passe ;
- Diffuser l'air de façon optimale dans les chambres en fonction de l'emplacement et de la conception des diffuseurs et des grilles d'évacuation.

Lors de la surveillance des travaux, une attention toute particulière devra être apportée à l'étanchéisation des zones ou des pièces pour la préservation des pressions différentielles ainsi que de l'enveloppe du bâtiment pour limiter les pertes d'air (infiltration/exfiltration) ainsi que pour le maintien de la qualité du pare-vapeur des murs extérieurs par l'évitement de la condensation.

Les critères environnementaux (température et humidité) devront être gérés avec soin lors de l'opération des systèmes car ils jouent un rôle important dans la survie et la transmission d'un virus tel que celui de la COVID-19 :

- La température est un facteur affectant la stabilité du virus car les taux d'inactivation des protéines ainsi que de l'acide nucléique augmentent proportionnellement avec la température. L'acide nucléique est ce qu'un virus libère comme matériel génétique lors qu'il pénètre une cellule afin de pouvoir se reproduire. Le virus de la COVID-19 est un virus à ARN (acide ribonucléique) ;
- D'autre part, la transmission d'un tel virus est liée au maintien dans l'air de gouttelettes respiratoires, car ces dernières lui servent de véhicule. L'humidité relative peut alors être considérée comme un facteur externe de la stabilité du virus puisqu'elle impacte l'évaporation, affectant ainsi la taille et le devenir physique d'une gouttelette ainsi que son microenvironnement chimique.

D'autres facteurs entrent en ligne de compte, comme l'influence de l'humidité sur les protections immunitaires des voies respiratoires. L'article 3.3 du *Position Document on Infectious Aerosols* de l'ASHRAE explique bien cette combinaison de facteurs. L'humidité relative recommandée serait alors un compromis situé entre 40 et 60%.

Bien que cette exigence s'applique principalement aux maladies virales utilisant la voie aérienne pour la transmission d'une personne à une autre, comme la COVID-19, les principes de confinement peuvent également prévenir les infections provenant de systèmes d'eau (telles que *Legionella spp.*, c'est à dire les légionelles) ou de la matière organique contenant des spores de moisissure (dans la mesure où les microorganismes sont disséminés par l'air).

Enfin, l'entretien préventif des équipements (par exemple : lubrifier les engrenages, changer les courroies, remplacer les filtres au besoin, jeter correctement les filtres usagés dans des sacs en plastique immédiatement après leur retrait), incluant la calibration régulière des instruments et le nettoyage des gaines, est primordial afin d'éviter les expositions des bénéficiaires et du personnel au cours de pannes des systèmes CVCA. Nous préconisons que des nettoyages périodiques ainsi que des vérifications de propreté soient réalisés, et ce, selon la norme NADCA ACR (*National Air Duct Cleaners Association*).

NORMES ET RECOMMANDATIONS APPLICABLES

Notre approche est minimalement basée sur les normes et recommandations suivantes :

- Systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) dans les établissements de santé : Exigences particulières CAN/CSA Z317.2-15 ;
- Guide de qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux émis par le ministère de la Santé et des services sociaux du Québec, seconde édition, 2011 ;
- *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE) incluant le *Position Document on Infectious Aerosols* émis le 14 avril 2020 ;
- L'entretien et le nettoyage des gaines de ventilation (*Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC systems*) (ACR) par NADCA, 2013.

De plus, le CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) a approuvé le rayonnement ultraviolet (UV) comme complément à la filtration haute efficacité pour la réduction du risque de tuberculose. Il a d'ailleurs publié une directive sur son application (CDC 2005, 2009).

OPPORTUNITÉ

NEOKA désire se pencher sur la modernisation de vos systèmes CVCA et vous transmettre tous les éléments techniques et financiers requis pour une prise de décision éclairée, en conformité avec ce que préconisent les normes les plus pertinentes et les plus actuelles. Nous souhaitons vous accompagner afin de relever adéquatement ce défi stratégique, aussi bien en conception qu'en gestion de projet. L'équipe d'experts chevronnés de NEOKA a déjà acquis sur une expérience considérable en projets d'établissements de santé dans le grand Montréal (CUSM, CHU-SJ, CHUM, CIUSSS ODIM).

La pandémie de COVID-19 nous met tous à rude épreuve. L'équipe de NEOKA prend à cœur cette formidable opportunité d'aller, ensemble, plus loin dans la protection des patients et notamment des bénéficiaires des CHSLD qui forment une population très vulnérable. Nous leur devons les meilleures conditions possibles de santé et de bien-être.