



Association des Ingénieurs et techniciens en Climatologie, Ventilation et Froid

**Document guide REHVA COVID-19, 16 mars 2020
(Des mises à jour suivront si nécessaire)**

Comment faire fonctionner et utiliser les installations sanitaires et de conditionnement des bâtiments afin d'éviter la propagation du coronavirus (Covid-19) et du virus (SRAS-CoV-2) sur les lieux de travail

Introduction

Dans ce document REHVA résume des recommandations sur le fonctionnement et l'utilisation des installations sanitaires et de conditionnement d'air des bâtiments dans les zones infectées par le coronavirus (COVID-19), afin d'éviter la propagation du Covid-19 par des facteurs liés aux systèmes CVC ou aux installations sanitaires. Merci de considérer ces recommandations comme provisoires ; le document peut être complété par de nouveaux éléments factuels et des informations nouvelles lorsqu'ils seront disponibles.

Les suggestions ci-dessous sont destinées à compléter les instructions générales pour les employeurs et les propriétaires de bâtiments qui sont présentées dans le document de l'OMS [«Préparer les lieux de travail pour le COVID-19»](#). Le texte ci-dessous est principalement destiné aux professionnels et aux gestionnaires des installations CVC, mais il peut être conseillé également par exemple pour des spécialistes de la santé au travail.

Dans ce qui suit, les précautions liées au bâtiment sont présentées et certaines réactions excessives courantes sont expliquées. La portée est limitée aux bâtiments commerciaux et publics (par exemple, bureaux, écoles, magasins ou bâtiments de sport) où seule une occupation occasionnelle des personnes infectées est attendue ; les hôpitaux et les établissements de santé (généralement avec une grande concentration de personnes infectées) sont exclus.

Siège social : 66, rue de Rome - 75008 Paris - Tél : 01 53 04 36 10 - Site : www.aicvf.org

Association sans but lucratif fondée en 1910. Membre de la REHVA (Federation of European Heating and Airconditioning).
SIREN : 775 676 331 00033 - APE : 9499Z - N° TVA : FR 727 756 76331



Association des Ingénieurs et techniciens en Climatologie, Ventilation et Froid

Avertissement:

Ce document, élaboré par REHVA est basé sur l'état actuel des faits et des connaissances. Cependant, pour de nombreux aspects, l'information sur le coronavirus (SRAS-CoV-2) est très limitée ou inexistante ce qui a conduit à utiliser les faits résultant du précédent SRAS - CoV1¹ pour établir des recommandations de bonnes pratiques. REHVA décline toute responsabilité pour tout dommage direct, indirect, accidentel ou tout autre dommage qui résulterait, ou serait lié à l'utilisation des informations présentées dans ce document.

Note : Durant les deux dernières décennies, nous avons été confrontés à trois épidémies dues à des coronavirus : SRAS en 2003-2004 (SRAS-CoV1), MERS en 2012 (MERS-CoV) et COVID – 19 (SRAS CoV2) en 2019-2020. Ce document traite principalement du SRAS CoV-2 (Covid 19) quand il est fait référence au SRAS (2003-2004), nous utiliserons SRAS CoV1.

Voies de transmission

Pour chaque épidémie, la connaissance des voies de transmission de l'agent infectieux est très importante. En ce qui concerne le COVID -19, l'hypothèse standard est que les deux voies de transmission suivantes sont dominantes : via de grosses gouttelettes (gouttelettes/particules émises lors de l'éternuement, de la toux ou de la conversation) et via un contact avec une surface (fomite ou voie secondaire par contact) (main-main, main-surface etc.). Une troisième voie de transmission qui retient également l'attention de la communauté scientifique est une voie fécale-orale.

La voie de transmission fécale-orale des infections par le SRAS-CoV-2 a été implicitement reconnue par les responsables de l'OMS, voir leur dernier briefing technique du 2 mars 2020. Dans ce document, ils proposent comme mesure de précaution de tirer la chasse d'eau, le couvercle de la cuvette étant fermé. De plus, ils suggèrent d'éviter les siphons asséchés dans les receveurs de douche et autres appareils sanitaires en ajoutant régulièrement de l'eau (toutes les 3 semaines selon le climat) afin que le coude du siphon, en étant rempli d'eau, assure la fermeture étanche du conduit d'évacuation. Ceci est conforme à une observation faite au cours de l'épidémie du SRAS en 2003 -2004. En effet, les évacuations d'eaux usées ouvertes par suite de l'absence d'eau dans les siphons semblent avoir été une voie de transmission dans un immeuble d'appartements à Hong Kong (Amoy Garden). Il est connu que les chasses d'eau des toilettes créent des panaches de gouttelettes et de résidus lorsque les toilettes sont rincées avec des abattants ouverts, et nous savons aujourd'hui que des virus du SRAS-CoV-2 ont été détectés dans des échantillons de selles (rapportés dans des articles scientifiques récents et par les autorités chinoises). De plus, un incident comparable a récemment été signalé dans un bâtiment d'appartements (Mei House). De ce fait, la conclusion est que les voies de transmission fécale-orale ne peuvent pas être exclues comme voie de transmission.



Transmission par voie aérienne : deux mécanismes d'exposition

1. **Transmission par voie aérienne par de grosses gouttelettes** (> 10 microns), qui sont libérées et tombent sur des surfaces à environ 1 à 2 m environ de la personne infectée. Les gouttelettes sont formées par la toux et les éternuements (l'éternuement forme généralement beaucoup plus de particules). La plupart de ces grosses gouttelettes tombent sur des surfaces et des objets à proximité, tels que des bureaux et des tables. Les gens pourraient être infectés en touchant ces surfaces ou des objets contaminés puis en portant leurs mains aux yeux, au nez ou à leur bouche. Si les gens se tiennent à moins de 1 à 2 mètres d'une personne infectée, ils peuvent aussi être infectés directement en respirant des gouttelettes éternuées ou toussées ou expirées par elle.

2. **Transmission aéroportée à travers de petites particules** (<5 microns), qui peuvent rester dans l'air pendant des heures et peuvent être transportées sur de longues distances. Celles-ci sont également générées par la toux, les éternuements et la conversation. De petites particules (noyaux de gouttelettes ou résidus) se forment à partir de gouttelettes qui s'évaporent (généralement en quelques millisecondes) et se dessèchent. La taille d'une particule de coronavirus est de 80 à 160 nanomètres² et dans les conditions classiques des environnements intérieurs, celui-ci reste actif 3 heures dans l'air et 2 à 3 jours sur les surfaces (sauf en cas de nettoyage spécifique). De telles petites particules virales restent en suspension dans l'air et peuvent ainsi parcourir de longues distances portées par les écoulements d'air dans les pièces ou dans les conduits d'extraction d'air des systèmes de ventilation. Si par le passé, la transmission aéroportée a causé des infections par le SRAS - CoV -1 ; il n'y a pas encore de preuves rapportées spécifiquement pour une infection de ce type pour le Corona virus (COVID-19) par cette voie. Il n'y a pas non plus de données ou d'études rapportées pour exclure la possibilité de cette voie aéroportée. Une indication pour cela : le virus Corona SARS-CoV-2 a, par le passé, pu être isolé à partir de prélèvements effectués dans les bouches d'extraction d'air dans les chambres occupées par des patients infectés. Ce fait suggère que garder une distance de 1 à 2 m des personnes infectées pourrait ne pas être suffisant et qu'augmenter la ventilation serait utile en raison de l'élimination d'un plus grand nombre de particules.

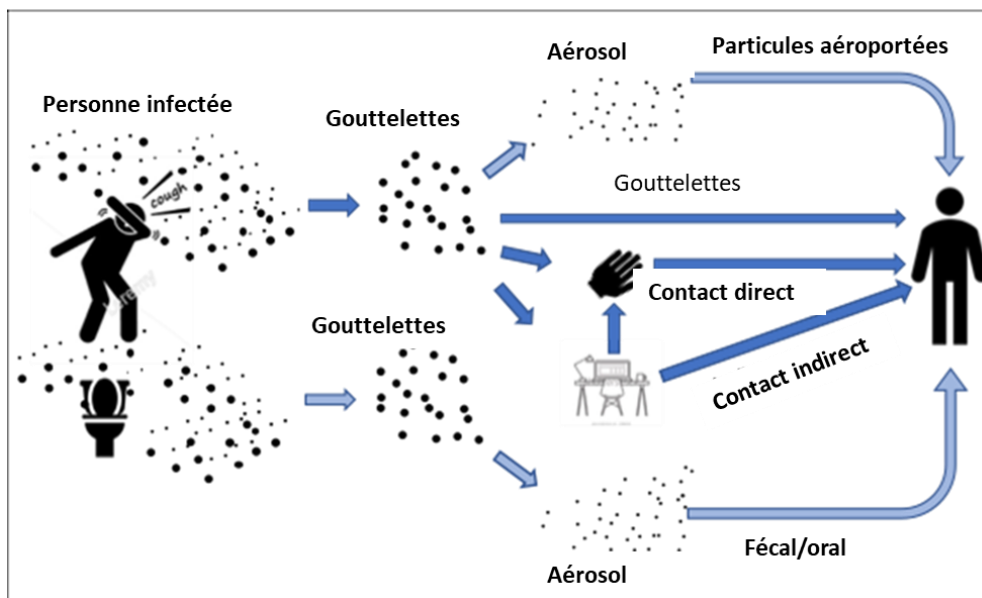


Figure 1. L'OMS a décrit les mécanismes d'exposition aux gouttelettes de COVID-19 et SARS-CoV-2 (couleur bleu foncé). La couleur bleu clair représente les mécanismes de suspension dans l'air connu du SRAS CoV -1 et autres gripes, pour le SRAS-CoV-2 il n'y a actuellement aucune preuve rapportée spécifiquement (figure : courtoisie Francesco Franchimon).

Avec le SRAS-CoV-2 la voie aérienne d'infection par l'exposition aux aérosols des particules n'a pas été démontrée, mais elle peut exister lorsque certaines conditions sont remplies (par exemple par transport aérien opportuniste) selon la Commission Nationale de la Santé de Chine (résultat non publié).

Conclusion concernant la voie de transmission aérienne :

À ce jour, il est indispensable de faire tous les efforts possibles pour limiter ces pandémies sur tous les fronts. Par conséquent, REHVA propose, en particulier dans les zones de « points chauds », d'utiliser le principe « ALARA » (aussi bas que raisonnablement réalisable) et de prendre un ensemble de mesures qui aident à contrôler également la voie aérienne dans les bâtiments (en dehors des mesures d'hygiène standard recommandées par l'OMS. Cf le document « Préparer les lieux de travail pour COVID-19 »).



Association des Ingénieurs et techniciens en Climatologie, Ventilation et Froid

Recommandations pratiques relatives au fonctionnement des installations et équipements aérauliques des bâtiments

Accroître l'amenée et l'extraction d'air

Dans les bâtiments disposant d'installations de ventilation, une augmentation de leur durée de fonctionnement est recommandée. Il convient de modifier la programmation horaire en fixant la mise en service deux heures plus tôt et l'arrêt plus tard que d'habitude. Une meilleure solution consiste à maintenir une ventilation permanente 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, en abaissant le débit lors des périodes d'inoccupation lorsque cela est possible. Compte tenu de l'arrivée prochaine du printemps, avec des besoins en chauffage et en refroidissement réduits, ces pratiques n'auront qu'un faible impact énergétique alors qu'elles permettront d'évacuer les particules virales du bâtiment et de les éliminer des surfaces où elles auraient pu se déposer.

De l'avis général, il convient d'introduire le plus d'air possible dans les locaux, le point clé étant ici de fournir le maximum d'air frais par personne. Si, du fait des mesures de télé travail, les effectifs en personnels se trouvent réduits, il importe de ne pas rassembler le personnel présent dans des espaces réduits, mais de conserver ou même d'augmenter la distance entre les occupants tout en renforçant l'effet d'assainissement de la ventilation.

Favoriser l'aération par ouverture des fenêtres

La recommandation principale est d'éviter les espaces confinés et à trop forte densité d'occupation. Dans les bâtiments non équipés d'un système mécanique de ventilation, il est vivement recommandé de recourir à l'ouverture des fenêtres (plus que l'on ne le ferait habituellement et même au prix d'un léger inconfort). On peut, par exemple, ouvrir les fenêtres pendant une quinzaine de minutes quand on entre dans un local, notamment lorsque celui-ci a été occupé précédemment.

L'ouverture des fenêtres peut même être conseillée, y compris dans les locaux équipés d'une ventilation mécanique pour accroître le renouvellement d'air.

Cependant, l'ouverture des fenêtres, lorsque celles-ci sont présentes dans des WC équipés de conduit à tirage naturel ou d'une extraction mécanique, peut être à l'origine d'une circulation inversée de l'air. L'ouverture des fenêtres doit dans ces conditions être évitée. Lorsqu'il n'existe pas de dispositifs spécifiques, l'ouverture de la fenêtre des toilettes doit être accompagnée de l'ouverture de fenêtres dans d'autres pièces, de façon à créer un courant d'air traversant dans le bâtiment.

L'humidification et le conditionnement de l'air n'ont pas d'effet sensible

La transmission de certains virus dans un bâtiment peut être limitée en modifiant la température de l'air et l'humidité relative.

Ce n'est pas le cas du COVID-19 pour autant que le virus SARS-CoV-2 est plutôt résistant aux conditions de son environnement. Seules une humidité relative supérieure à 80% et une température de plus de 30°C peuvent avoir un effet sensible. Cependant, de telles valeurs ne peuvent être atteintes et ne sont pas souhaitables dans un bâtiment, notamment pour des raisons de confort.



Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid

Les microgouttelettes (de 0.5 à 10 microns) s'évaporent rapidement, quelle que soit l'humidité relative. Les voies aériennes supérieures et les muqueuses nasales sont plus sensibles aux infections lorsque l'humidité relative de l'air ambiant est faible (10-20%), c'est d'ailleurs la raison pour laquelle il est quelque fois conseillé d'humidifier l'air (jusqu'à 30%). Ce besoin indirect d'humidification pour lutter contre le COVID-19 n'est pas réellement pertinent compte-tenu de l'arrivée prochaine du printemps en Europe. À partir de mars on peut espérer des humidités relatives supérieures à 30 % dans les locaux sans humidification. Les équipements ne devraient plus être en service de toute façon dans les semaines qui viennent et, de fait, aucune modification de consigne n'est nécessaire.

Utilisation sécurisée des organes de récupération de chaleur

Dans certaines conditions, des particules chargées en virus peuvent être réintroduites dans le bâtiment. Les systèmes de récupération de chaleur peuvent réintroduire des particules chargées en virus dans le circuit d'amenée d'air en présence de fuites. Dans les échangeurs rotatifs (y compris les roues enthalpiques) les particules présentes sur le côté « air extrait » peuvent être remises en suspension et réintroduites dans le flux d'air neuf. Il est donc recommandé de mettre à l'arrêt ce dispositif pendant les épisodes épidémiques liés au SARS-CoV-2 (Corona virus).

Si des fuites sont suspectées entre les circuits d'air extrait et d'air neuf, un réglage de pression, voire un by passage, peuvent être des options possibles pour éviter toute fuite du circuit d'air extrait vers le circuit d'air neuf.

L'utilisation de récupérateurs de chaleur à batteries séparées élimine tout risque de contamination de l'air neuf par l'air extrait.

Désactiver la recirculation de l'air

Les particules virales circulant dans les conduits d'air extrait peuvent être réintroduites dans le circuit d'amenée d'air lorsque les centrales de traitement d'air sont équipées d'un dispositif de recirculation.

Il convient, lors des épisodes épidémiques, de fermer ces volets de recirculation, soit par l'intermédiaire du système de Gestion Technique Centralisée du bâtiment (GTB/GTC), soit manuellement.

Cette action peut réduire fortement la puissance de chauffage ou de refroidissement de l'installation. Cela doit cependant être accepté par les occupants car il est plus important de s'assurer de la santé de ces derniers que de leur garantir un confort thermique optimal.

Il est à noter que les sections de recirculation des CTA sont quelquefois équipées de filtres. Cela ne doit cependant pas être une raison suffisante pour laisser les volets de recirculation ouverts, car ces filtres ne possèdent pas les caractéristiques de filtration HEPA nécessaires.

Quand cela est possible, dans les systèmes décentralisés, les unités locales de type ventilo-convecteurs seront également mises à l'arrêt pour éviter la remise en suspension des particules contaminées présentes dans la pièce. Ces équipements sont en effet équipés de filtres grossiers qui ne peuvent arrêter les particules fines. S'il n'est pas possible de les mettre à l'arrêt ces équipements seront intégrés dans le programme de nettoyage des locaux car ils peuvent collecter des particules comme toute autre surface du local.



Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid

Le nettoyage des conduits n'a pas d'effet pratique

On trouve des déclarations parfois intempestives recommandant le nettoyage des conduits de ventilation en vue d'éviter la transmission du SARS-CoV-2 via le système de ventilation. Le nettoyage des réseaux de ventilation n'est pas efficace contre la contamination pièce-à-pièce parce que le réseau de ventilation n'est pas en soi une source de contamination si les recommandations données plus haut, concernant les dispositifs de récupération de chaleur et de recirculation, sont respectées.

Il n'est donc pas nécessaire d'aller au-delà des procédures habituelles de maintenance et de nettoyage.

Il est beaucoup plus important d'augmenter le débit d'air neuf et d'éviter la recirculation de l'air comme cela est indiqué plus haut.

Le changement des filtres de l'air extérieur n'est pas nécessaire

Dans le contexte COVID-19 il a été demandé si les filtres devaient être remplacés et quel pouvait être l'effet protecteur dans les cas, très rares, de contamination de l'air extérieur par le virus, par exemple, lorsque les sorties d'air extrait sont trop proches des prises d'entrée d'air. Les CTA des installations modernes de climatisation sont équipées de filtres performants, juste après la prise d'entrée d'air (filtre de classe F7 ou F8 ou ISO ePM1) qui filtrent très bien les particules fines de l'air extérieur. La taille des particules du corona virus (de 80 à 160 nm), soit PM 0.1, est plus petit que la maille de passage des filtres F8 (Efficacité de 65-90% pour les PM1) mais la plupart de ces petites particules se dépose sur les fibres du substrat filtrant sous l'effet de mécanismes de diffusion. De plus, les particules de SARS-CoV-2 s'agrègent à des particules plus grosses déjà piégées sur la surface filtrante. Cela implique que, dans les rares cas où l'air extérieur est contaminé, des filtres performants procurent une protection raisonnable contre un air extérieur généralement à très faible concentration en virus ou occasionnellement contaminé.

En ce qui concerne le remplacement de ces filtres, la procédure normale de remplacement peut être suivie. L'encrassement des filtres n'est pas une source de contamination dans ce contexte, mais il réduit le débit d'air neuf ce qui a, en soi, un effet négatif sur les contaminations à l'intérieur des locaux.

En résumé, les filtres doivent être remplacés selon la procédure normale et seulement lorsque la perte de charge admissible ou la date limite sont dépassées. En conclusion, nous ne recommandons pas de changer les filtres en place ou de les remplacer par des filtres d'un autre type ; pas plus que nous recommandons de les changer avant la date normale de remplacement.



Association des Ingénieurs et techniciens en Climatologie, Ventilation et Froid

Les purificateurs d'air peuvent être utiles dans certaines situations

Les purificateurs d'air en captant les particules en suspension dans l'air procurent un effet comparable à la ventilation. Pour être efficaces, les purificateurs d'air doivent posséder un filtre d'une efficacité HEPA. Malheureusement les produits bon marché que l'on trouve sur le marché ne sont pas assez efficaces. Les produits basés sur le principe de la filtration électrostatique (pas le même que celui des chambres à ionisation !) fonctionnent aussi, souvent assez bien. Cependant, du fait des débits d'air limités, les purificateurs d'air ne peuvent traiter que des pièces de surfaces réduites, typiquement moins de 10 m². Si néanmoins on décide d'utiliser ces appareils (une fois encore : augmenter la ventilation est souvent beaucoup plus efficace), il est recommandé de placer l'appareil aussi près que possible de la zone à protéger.

Les équipements spécifiques utilisant les UV destinés à être installés de façon fixe pour traiter l'air neuf ou pour le traitement in situ de locaux, sont aussi efficaces car ils détruisent bactéries et virus, mais l'application de cette technique n'est réellement souhaitable que pour les établissements de santé.

Utilisation des abattants des cuvettes de toilettes

Lorsque les sièges de toilettes sont équipés d'abattants il est recommandé d'actionner la chasse d'eau abattant baissé pour minimiser l'émission de gouttelettes et de résidus de gouttelettes contenus dans les projections d'eau dans l'air. Il peut être utile de faire l'information de cette recommandation aux occupants du bâtiment.

Retours d'information

Si vous êtes spécialiste des sujets abordés dans ce document et si vous avez des remarques ou des propositions d'amélioration, n'hésitez pas à nous contacter à l'AICVF en vous référant à ce document dans votre message.

Ce document a été préparé par un groupe de volontaires de REHVA entre le 6 et le 15 mars 2020.

Sa traduction a été assurée par le Comité International de l'AICVF.

Le groupe de rédacteurs était composé de :

Prof. Jarek Kurnitski, Tallinn Université de Technologie, Estonie

Atze Boerstra, vice-président de REHVA / Directeur général de BBA binnenmilieu, Pays Bas

Prof. Livio Mazzarella, Université Polytechnique de Milan, Italie

Francesco Franchimon, Directeur Général de Franchimon ICM, Italie

Jaap Hogeling, Directeur général ISSO international, Pays Bas

Frank Hovorka, président de REHVA / Directeur technologie et innovation FPI, Paris

Prof. em. Olli Seppänen, Aalto Université, Finlande

Prof. Yuguo Li de l'Université de Hongkong et Prof. Shelly Miller de l'Université du Colorado, Boulder ont également participé à la relecture de ce document.



Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid

Bibliographie

Ce document est essentiellement basé sur une synthèse bibliographique, les articles scientifiques et les documents utilisés peuvent être trouvés sur le site :

https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_Bibliography.pdf