

Note d'information

Mise à jour du 18 janvier 2022

Dans le contexte de l'urgence sanitaire liée à la maladie à coronavirus (COVID-19) au Québec, le Réseau Québécois COVID-Pandémie (RQCP) a mis sur pied un collège de chercheurs et cliniciens experts chargés d'effectuer une veille scientifique continue visant à surveiller les derniers développements en recherche fondamentale sur le virus SRAS-CoV-2 et ses conséquences biologiques. L'objectif est de présenter une synthèse cohérente des connaissances scientifiques les plus à jour sur des questions spécifiques relatives au SRAS-CoV-2/COVID-19 qui sont discutées dans la communauté scientifique afin d'informer les décideurs publics et la population. Les notes sont rédigées à partir d'une analyse de données probantes les plus récentes disponibles dans les articles académiques sélectionnés par des membres du collège d'experts.

Cette note d'information a pour objectif d'informer sur les bénéfices et les contraintes associés à l'utilisation d'appareils portatifs de purification de l'air dans le but de réduire les risques de transmission de la COVID-19. Dans le présent document les termes « dispositif portatif de filtration de l'air », « purificateur d'air mobile » et « unité mobiles de filtration de l'air » sont utilisés de manière équivalente.

Le purificateur d'air mobile a-t-il une place dans la lutte contre la COVID-19 ?

Depuis le début de la pandémie de COVID-19, plusieurs rapports épidémiologiques ont recensé de potentiels événements de transmission du SRAS-CoV-2 par des particules de différentes tailles expulsées par la bouche et le nez ([Morawska et al., Environ Int. 2020](#); [Los Angeles Times](#); [Lu et al., Emerg Infect Dis. 2020](#); [Shen et al., JAMA Intern Med. 2020](#); [Azimi et al., PNAS 2021](#); [Eichler et al., Emerg Infect Dis. 2021](#)) et aujourd'hui, des évidences scientifiques multiples résumées dans divers revues et rapports indiquent que la transmission à longue distance par des aérosols est une voie de propagation du SRAS-CoV-2 ([Wang et al., Science 2021](#); [Greenhalgh et al., The Lancet 2021](#); [OMS: Organisation mondiale de la santé](#); [CDC: Centers for Disease Control and Prevention](#); [INSPQ: Institut national de santé publique du Québec](#)).

La transmission à longue distance par des aérosols est plus susceptible de se produire dans les milieux intérieurs mal ventilés, en présence d'une forte densité d'occupants pendant une période prolongée et lors d'activités avec fortes générations d'aérosols (e.g. pratique du sport, chants) ([Groves et al., Morb Mortal Wkly Rep. 2021](#); [Bulfone et al., J Infect Dis. 2021](#); [CDC: Centers for disease control and prevention](#); [INSPQ: Institut national de santé publique du Québec](#)).

Pour réduire les risques de transmission par aérosols, une ventilation adéquate constitue un moyen efficace, car elle contribue à diluer les particules virales en suspension dans l'air par l'apport d'air frais ou d'air filtré ([Qian et al., J Thorac Dis. 2018](#); [Dai et al., Build Simul. 2020](#); [Wang et al., Science 2021](#)).

Dans les espaces intérieurs où la ventilation est insuffisante, l'installation d'appareils portatifs de filtration de l'air peut être une mesure pour réduire les aérosols en suspension dans l'air et atténuer les risques de transmission du SRAS-CoV-2 ([Miller-Leiden et al., J Air & Waste Man Ass. 2012](#); [Sultan et al., Build and Env. 2011](#); [Science.gc.ca](#)). Une première étude publiée en

Note d'information

Mise à jour du 18 janvier 2022

janvier 2021 teste l'applicabilité des purificateurs d'air pour réduire la transmission intérieure du SRAS-CoV-2 dans une salle de classe fermée et occupée par 27 élèves et un professeur en période scolaire ([Curtius et al., Aero Sc & tech. 2021](#)). Les auteurs de l'étude montrent que l'installation de 4 dispositifs portatifs de filtration de l'air équipés de filtres HEPA ("*High-efficiency particulate air*") et disponibles dans le commerce (Philips modèle 2887/10), permet de baisser rapidement de plus de 90% la concentration des aérosols en suspension dans l'air ambiant de la classe. En utilisant un algorithme basé sur plusieurs hypothèses permettant d'estimer le risque de transmission intérieure du SRAS-CoV-2 par aérosols ([Lelieveld et al., Int. J. Environ. Res. Public Health 2020](#)), les auteurs estiment l'impact des purificateurs d'air sur les risques d'infection par aérosols dans la classe en présence d'une personne infectée asymptomatique ou présymptomatique fortement contagieuse. Leurs résultats suggèrent que l'utilisation de dispositifs portables de filtration de l'air pourrait diminuer de façon significative les risques de transmission du SRAS-CoV-2 par aérosols lorsque ceux-ci sont assez nombreux et adéquatement positionnés.

Cette conclusion est soutenue par plusieurs études subséquentes qui suggèrent que les dispositifs portatifs de filtration de l'air aident à réduire la concentration d'aérosols viraux dans l'air ambiant ([Rodríguez et al., Sci Total Environ. 2021](#); [Lindsley et al., Morb Mortal Wkly Rep. 2021](#); [Narayanan et al., Phys. Fluids 2021](#); [Castellini al., Build Environ. 2022](#)). Rodríguez et al., montrent que l'installation de purificateurs d'air mobiles dans des maisonnées où cohabitent des personnes saines avec des patients COVID-19 permet de diminuer de façon significative la charge virale dans l'air ambiant ([Rodríguez et al., Sci Total Environ. 2021](#)). Lindsley et al. ont évalué l'efficacité des purificateurs d'air HEPA pour diminuer les concentrations d'aérosols dans des conditions contrôlées et simulées. Ils montrent que l'utilisation de deux purificateurs d'air HEPA à proximité de la source d'aérosols dans une salle de conférence de 54 m² dotée d'un système de ventilation mécanique réduit jusqu'à 65 % l'exposition des participants aux particules inhalables et que des purificateurs d'air combinés au port du masque permettait de réduire l'exposition jusqu'à 90 % ([Lindsley et al., Morb Mortal Wkly Rep. 2021](#)). Une étude de modélisation mathématique réalisée par Narayanan et al., montrent que l'installation de purificateurs d'air HEPA dans des classes de musique permet de réduire rapidement la concentration d'aérosols en suspension dans l'air ambiant ([Narayanan et al., Phys. Fluids 2021](#)). L'étude montre également que l'emplacement des unités de filtration a un impact sur leur efficacité et qu'un mauvais placement peut aggraver la situation. Dans une autre étude de simulation, Castellini et al., ont observé qu'en moyenne les niveaux estimés d'exposition aux aérosols dans une salle de conférence étaient réduits de 45%, 44% et 63% lorsqu'il y avait utilisation d'une unité de purification de l'air à des débits de 0,094 m³/s, 0,189 m³/s et 0,378 m³/s comparativement à l'absence de filtration. De plus, les auteurs ont montré que des débits de filtration élevés permettaient aussi de mélanger l'air et de diluer uniformément la concentration d'aérosols dans l'air du local ([Castellini al., Build Environ. 2022](#)).

Note d'information

Mise à jour du 18 janvier 2022

Caractéristiques générales des purificateurs d'air mobile

Une variété de purificateurs d'air mobiles sont disponibles sur le marché pour pallier certains problèmes de qualité de l'air intérieur. Ils assurent une filtration locale et sont habituellement utilisés dans un contexte résidentiel pour réduire ou inactiver les contaminants de l'air afin de diminuer les symptômes d'allergie et d'asthme ou les odeurs indésirables. Ces dispositifs aspirent l'air d'un local et le rejettent dans ce même local après l'avoir traité par différents procédés selon la nature physique et chimique des polluants. Les diverses technologies de purification et de filtration de l'air disponibles sont les lampes à ultraviolets (UV), la précipitation électrostatique, la filtration d'air à plasma, le traitement par l'ozone et les ions et la filtration par filtre HEPA ou au charbon actif. Selon le type de technologie, des substances indésirables peuvent être générées comme sous-produit de leur fonctionnement, telles que l'ozone, les UV, le dioxyde d'azote ou d'autres composés chimiques issus de l'oxydation incomplète des composés organiques volatiles ([INRS, Santé et sécurité au travail](#)). Plusieurs dispositifs disponibles sur le marché utilisent une combinaison de technologies, mais l'utilisation d'appareils dotés uniquement de filtres mécaniques HEPA ou de charbon actif est à privilégier, car ils ne produisent pas de substances secondaires ([Portable Air Cleaners: Selection and Application Considerations for COVID-19 Risk Reduction, Harvard T.H. Chan School of Public Health](#)).

Les purificateurs d'air ont été à l'origine conçus pour un usage résidentiel et de ce fait les tests d'évaluation de leur performance sont réalisés dans une cabine fermée à dimension limitée simulant une chambre de résidence familiale occupée par un couple ou quelques membres d'une famille ([INSPQ: Analyse de l'efficacité des dispositifs d'épuration de l'air intérieur en milieu résidentiel](#)). De ce fait, l'efficacité de ces appareils dans des espaces beaucoup plus grands ou avec une forte densité d'occupation n'est pas garantie par le fabricant. Il est important de noter que de nombreux dispositifs actuellement disponibles sur le marché ne sont pas certifiés par un organisme reconnu et indépendant et pourraient donc ne pas rencontrer les spécifications annoncées par le fabricant. Certains organismes, comme l'Association of Home Appliance Manufacturers (AHAM), offrent de l'information utile aux consommateurs, dont un répertoire des appareils ayant fait l'objet de tests ([Certified Room Air Cleaners AHAM](#); [Consumer Reports](#); [AHAM](#)).

Sélection et utilisation des purificateurs d'air mobile

La capacité d'un purificateur d'air se mesure en CADR («*Clean air delivery rate*») et correspond au volume d'air purifié, en pied cube/minute, qu'un appareil peut délivrer sur la base de trois contaminants intérieurs de référence soit la fumée de tabac, les poussières et le pollen ([INSPQ: Analyse de l'efficacité des dispositifs d'épuration de l'air intérieur en milieu résidentiel](#)). Elle dépend de la force d'aspiration de l'air ambiant du dispositif. Le débit d'aspiration nécessaire pour générer une vitesse de captation suffisante à une distance donnée du purificateur d'air

Note d'information

Mise à jour du 18 janvier 2022

augmente théoriquement avec le carré de cette distance ([Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Operation and Maintenance, 2020](#)). Cela signifie que plus la zone à desservir est grande, plus le débit d'aspiration doit être élevé. En général, la superficie maximale pour laquelle un dispositif de filtration de l'air peut être utilisé est indiquée par le fabricant et si la superficie à couvrir dépasse la portée de l'appareil, l'installation de plusieurs dispositifs de filtration doit être envisagée ([United States Environmental Protection Agency; OMS: Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19, March 2021](#)).

Plus le débit d'aspiration d'un appareil est grand, plus sa capacité de purifier le volume total d'air intérieur d'un local est grande, mais les flux d'air sortant du dispositif deviennent d'autant plus importants. Le flux d'air produit par le dispositif portatif de filtration pourrait, en théorie, contribuer à la transmission du virus dans certains contextes, en circulant directement d'une personne infectée à une autre et en favorisant la dispersion du virus ([Narayanan et al., Phys. Fluids 2021](#)). Ce cas de figure a aussi été signalé dans les milieux de soins où il est recommandé de placer la direction du flux d'air des zones propres vers les zones contaminées ([OMS: Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19, March 2021](#)). Toutefois, cette problématique n'est pas spécifique aux unités de purification d'air mobiles et des observations de transmission en lien avec des mouvements d'air ont été documentées avec des unités de climatisation ([Kwon et al., J Korean Med Sci. 2020](#); [Lu et al., Emerg Infect Dis. 2020](#)).

L'utilisation de purificateurs d'air mobiles pour réduire l'émission du SRAS-CoV-2 à la source est une approche efficace. La réduction à la source d'émission de contaminants est une technique très appliquée en industrie. Elle consiste à capturer les polluants en plaçant une hotte d'aspiration à proximité de la source d'émission, ce qui permet d'aspirer efficacement les polluants avant qu'ils ne se dispersent dans l'environnement. Dans certaines salles médicales comme les salles de soins dentaires par exemple, le purificateur d'air mobile est utilisé comme équipement de réduction à la source des aérosols de SRAS-CoV-2 qui peuvent potentiellement être émis lors des soins. Les dispositifs portatifs de filtration de l'air installés à proximité des patients COVID dans les milieux de soin ont la même fonction ([OMS: Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19, March 2021](#)). Dans d'autres contextes, les données disponibles indiquent également que l'emplacement des dispositifs de filtration dans un local influence leur efficacité de filtration. Lindsley et al., indiquent ainsi que la plus grande efficacité de réduction des concentrations dans un modèle de salle de conférence a été obtenue lorsque les deux unités de filtration étaient placées au centre du local, proche des sources d'aérosols ([Lindsley et al., Morb Mortal Wkly Rep. 2021](#)). Le placement des unités de filtration proche de la source est également suggéré par [Narayanan et al.](#) Cette recommandation est également celle de l'OMS, qui indique que les unités de filtrations doivent être positionnées soit proche de la source émettrice de particules infectieuses, lorsqu'elle est connue, ou proche des occupants lorsque la source est inconnue ([OMS: Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19, March 2021](#)).

Note d'information

Mise à jour du 18 janvier 2022

Les études actuelles suggèrent également que l'utilisation des purificateurs d'air mobiles peut être bénéfiques dans les milieux non résidentiels, dans la mesure où ils contribuent au mélange de l'air d'un local et permettent alors de diluer les contaminants qui s'y trouvent ([OMS: Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19, March 2021](#); [Portable Air Cleaners: Selection and Application Considerations for COVID-19 Risk Reduction, Harvard T.H. Chan School of Public Health](#); [Castellini al., Build Env. 2022](#)). La performance des purificateurs d'air mobiles dépend également du taux de ventilation du local. Leur installation dans un environnement qui a déjà une ventilation optimale apporterait généralement peu de bénéfices ([ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2019 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality](#)).

Conclusion

L'ensemble des études disponibles présentent de fortes évidences que les purificateurs d'air mobiles aident à réduire les concentrations d'aérosols dans les espaces fermés où la ventilation est déficiente ([Curtius et al., Aero Sc & tech. 2021](#); [Rodríguez et al., Sci Total Environ. 2021](#); [Lindsley et al., Morb Mortal Wkly Rep. 2021](#); [Narayanan et al., Phys. Fluids 2021](#)). L'utilisation efficace de ces dispositifs dépend de plusieurs facteurs qui doivent être pris en considération, tels que la capacité de filtration de l'équipement, leur nombre et leur emplacement, la taille du local, le taux d'occupation, et la capacité du local d'atteindre les standards de ventilation recommandés. La mise en œuvre de cette mesure de prévention amène aussi des besoins d'accompagnement des utilisateurs pour les aider dans la sélection des appareils, l'installation et les besoins d'entretien ([Portable Air Cleaners: Selection and Application Considerations for COVID-19 Risk Reduction, Harvard T.H. Chan School of Public Health](#)).

Il est important de rappeler que les purificateurs d'air mobiles sont des systèmes de recirculation de l'air et qu'ils ne peuvent donc en aucun cas se substituer aux apports d'air extérieur ([OMS: Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19, March 2021](#)). Bien que leur utilisation puisse présenter un intérêt dans le contexte de la pandémie de COVID-19, car ils aident à atteindre des standards de ventilation/filtration pour réduire les risques de transmission du virus, d'autres moyens comme l'aération naturelle par ouverture de fenêtres, la ventilation par échangeurs d'air ou les dispositifs d'extraction d'air doivent aussi être envisagés. La combinaison de ces stratégies assurera une amélioration de la ventilation des milieux intérieurs.

Dans tous les cas, les stratégies visant à améliorer la ventilation et la filtration de l'air ne se substituent pas aux autres mesures de prévention comme le port du masque, la distanciation physique, et le lavage des mains pour contrôler la transmission de la COVID-19.

Note d'information

Mise à jour du 18 janvier 2022

Notes : Le lecteur est avisé que l'information fournie dans ce document reflète l'état des connaissances en date de son affichage. Des mises à jour seront publiées si la recherche dans le domaine spécifique de la note évolue.

Les notes d'information s'appuient sur les données probantes disponibles au moment de leur rédaction. Elles sont élaborées et approuvées par les membres experts du comité de veille scientifique du RQCP dont la composition est indiquée à la fin de ce document. L'application et l'utilisation du présent document relèvent de la responsabilité des utilisateurs. Le RQCP n'assume aucune responsabilité relativement aux conséquences de l'application ou de l'utilisation du document par quiconque.

Le présent document peut être reproduit sans permission à des fins non commerciales seulement, sous réserve d'une mention appropriée du RQCP. Aucun changement ni aucune modification ne peuvent être apportés à ce document sans la permission écrite explicite du RQCP.

Membres du groupe d'experts qui ont contribué à l'élaboration et ont approuvé cette mise à jour de note d'information

Maximilien Debia, Ph.D., Professeur agrégé, École de santé publique de l'Université de Montréal Expertise: hygiène du travail et qualités de l'air.

Caroline Duchaine, Ph.D., Professeur titulaire, Université Laval, Chercheure, Centre de recherche de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, Chaire de recherche du Canada sur les bioaérosols - Expertise: Bioaérosols

Nathalie Grandvaux, Ph.D., Co-directrice du RQCP ; Professeure titulaire, Département de biochimie et médecine moléculaire, Faculté de médecine, Université de Montréal ; Chercheure, Centre de Recherche du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CRCHUM) - Expertise: Virologie, Immunologie

Alain Lamarre, Ph.D., Professeur titulaire, Institut national de la recherche scientifique (INRS), Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie, Chaire de recherche Jeanne et J.-Louis Lévesque en Immunovirologie - Expertise: Virologie, Immunologie

David Lussier, MD, FRCPC, Professeur agrégé de clinique, Université de Montréal, Institut universitaire de gériatrie de Montréal

Estelle Schmitt., Ph.D., Professionnelle de recherche, RQCP

Cécile Tremblay, MD, FRCPC, Professeure, Titulaire de la Chaire de Recherche Pfizer/Université de Montréal en Recherche Translationnelle sur le VIH, Département de microbiologie, immunologie et infectiologie, Université de Montréal, Centre Hospitalier de l'Université de Montréal - Expertise: Virologie, Immunologie

La présente note est une mise à jour d'une première version publiée le 23 février 2021 dont les auteurs

étaient: **Ali Bahloul, Ph.D.**, Chercheur, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail;

Caroline Duchaine, Ph.D., Professeur titulaire, Université Laval, Chercheure, Centre de recherche de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, Chaire de recherche du Canada sur les bioaérosols;

Nathalie Grandvaux, Ph.D., Co-directrice du RQCP ; Professeure titulaire, Département de biochimie et médecine moléculaire, Faculté de médecine, Université de Montréal ; Chercheure, Centre de Recherche du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CRCHUM);

Alain Lamarre, Ph.D., Professeur titulaire, Institut national de la recherche scientifique (INRS), Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie, Chaire de recherche Jeanne et J.-Louis Lévesque en Immunovirologie;

David Lussier, MD, FRCPC, Professeur agrégé de clinique, Université de Montréal, Institut universitaire de gériatrie de Montréal;

Estelle Schmitt., Ph.D., Professionnelle de recherche, RQCP;

Cécile Tremblay, MD, FRCPC, Professeure, Titulaire de la Chaire de Recherche Pfizer/Université de Montréal en Recherche Translationnelle sur le VIH, Département de microbiologie, immunologie et infectiologie, Université de Montréal, Centre Hospitalier de l'Université de Montréal.