

## Note d'information

23 février 2021

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 » et « purificateur d'air mobile » sont utilisés de manière équivalente.

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

Des rapports épidémiologiques recensent de potentiels évènements de transmission du SRAS-CoV-2 par voie aérienne ([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., preprint 2020](#)). Le 9 décembre 2020, l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a publié un rapport intitulé [Transmission du SRAS-CoV-2: constats et proposition de terminologie](#) sur le rôle des aérosols dans la transmission du SRAS-CoV-2.

Ce type de transmission par voie aérienne se produit principalement dans les espaces fermés, mal ventilés et à forte densité d'occupation ([Centers for disease control and prevention](#); [Transmission du SRAS-CoV-2: constats et proposition de terminologie](#)). 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, en augmentant le débit d'air provenant de l'extérieur ([Qian et al., J Thorac Dis. 2018](#); [Science.gc.ca](#)).

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 étude publiée en 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. 2020](#)). 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

## Note d'information

23 février 2021

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.

Il existe toutefois des difficultés d'ordre pratique inhérentes à l'emploi efficace et sécuritaire de purificateurs d'air; plusieurs facteurs doivent être pris en considération tels que la capacité des dispositifs, leur emplacement, la taille du local, le taux d'occupation et la présence ou non d'une source potentielle d'émission de particules virales.

### Caractéristiques générales des dispositifs portatifs de filtration de l'air

Une variété de purificateurs d'air mobiles sont disponibles sur le marché pour pallier certains problèmes de détérioration de la 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 potentiellement nocives.

La **certification** des purificateurs d'air mobiles s'applique **uniquement à une utilisation résidentielle** ([INSPQ: Analyse de l'efficacité des dispositifs d'épuration de l'air intérieur en milieu résidentiel](#)). Les tests d'évaluation de leur performance sont faits dans une cabine fermée à dimension limitée simulant une chambre de résidence familiale occupée par un couple ou quelques membres d'une famille. 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. 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 manufacturier. 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](#)).

## Note d'information

23 février 2021

### **La capacité du purificateur d'air mobile doit être adaptée au volume du local**

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 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](#)).

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. Ce facteur doit être pris en compte, car des mouvements d'air plus importants favorisent la dispersion et l'aérosolisation des gouttelettes en suspension dans l'air et augmentent les risques de transmission du virus ([Kwon et al., J Korean Med Sci. 2020](#); [Lu et al., Emerg Infect Dis. 2020](#); [Li et al., preprint, 2020](#)). De plus, le flux d'air produit par le dispositif portatif de filtration peut théoriquement contribuer à la transmission du virus en circulant directement d'une personne infectée à une autre. Dans un contexte de maladie infectieuse, l'emplacement du dispositif dans un espace occupé par plusieurs personnes doit donc être déterminé avec précaution tout en respectant les directives du manufacturier ([Ham et al., Epidemiol Health 2020](#)); [United States Environmental Protection Agency \(EPA\)](#).

### **La ventilation de la pièce et les mouvements d'air**

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 apporte généralement peu de bénéfices ([ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2019 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality](#)). En outre, la performance peut être compromise en présence des turbulences ou des mouvements de l'air ambiant qui peuvent être créés par les sources externes suivantes :

- les courants thermiques, causés notamment par les sources chauffantes et les occupants;
- les déplacements des occupants;
- les flux d'air de ventilation mécanique ou naturelle, ou causés par d'autres équipements;
- les mouvements rapides de l'air induits par un refroidissement causé par l'ouverture de portes ou de fenêtres par exemple, ou un réchauffement causé par un élément chauffant;

Les turbulences et déplacements d'air sont beaucoup plus fréquents dans les espaces très occupés comme des salles de classe. Le déploiement de dispositifs portables de filtration de l'air dans ce type d'environnement est donc plus compliqué si on veut garantir leur efficacité.

## Note d'information

23 février 2021

### La présence d'une source d'émission potentielle de particules virales

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 ([Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Operation and Maintenance, 2020](#)). Dans certaines salles médicales comme les salles de soins dentaires par exemple, le purificateur d'air mobile muni d'un bras d'aspiration 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 symptomatiques dans les milieux de soin ont la même fonction.

La situation est différente dans les salles de classe où la source d'émission de SRAS-CoV-2 est inconnue et les aérosols potentiellement infectieux se dispersent dans l'environnement intérieur. Dans cette situation, le rôle du purificateur d'air est de diluer les concentrations de virus dans l'air ambiant et son efficacité est mise à l'épreuve par la grande dimension du local et la présence de plusieurs occupants susceptibles d'émettre du virus.

### Conclusion

Jusqu'à présent, aucune étude scientifique n'a démontré l'efficacité des purificateurs d'air à réduire la transmission de la COVID-19. Une seule étude suggère que l'utilisation de dispositifs portatifs de filtration de l'air équipés de filtres HEPA est une mesure applicable pour diminuer les risques de transmission du SRAS-CoV-2 par aérosols dans les écoles qui n'ont pas un système de ventilation optimal ([Curtius et al., Aero Sc & tech. 2020](#)). Il est important de rappeler, cependant, que les purificateurs d'air sont des systèmes de recirculation de l'air, ils ne peuvent donc en aucun cas se substituer aux apports d'air extérieur. Ces dispositifs doivent être utilisés uniquement en complément à une ventilation naturelle ou mécanique.

Dans une salle fermée à forte densité d'occupation, comme une salle de classe, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) produit par les individus diffuse dans l'air ambiant et sa concentration augmente rapidement en absence de ventilation. Pour maintenir le taux de CO<sub>2</sub> à des concentrations acceptables, une ventilation adéquate de la salle est indispensable, indépendamment de l'utilisation de dispositifs de filtration de l'air ([Curtius et al., Aero Sc & tech. 2020](#)).

L'implantation de purificateurs d'air mobiles dans des environnements comme des salles de classe comme mesure temporaire pour atténuer les risques de transmission de la COVID-19 engendre des coûts importants, car plusieurs dispositifs sont nécessaires pour traiter le volume d'air total sans générer de grands flux d'air nuisibles. La mise en œuvre de cette mesure de prévention amène également des difficultés de sélection des appareils et des difficultés d'installation. De plus, les besoins d'entretien des dispositifs de filtrations peuvent s'avérer contraignants. D'autres moyens comme la ventilation par échangeurs d'air ou les dispositifs d'extraction d'air seraient à privilégier pour obtenir une solution durable aux problèmes de qualité de l'air.

## Note d'information

23 février 2021

Dans tous les cas, la ventilation et la filtration de l'air ne réduisent pas le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par les gouttelettes lors d'un contact rapproché entre deux personnes ([Transmission du SRAS-CoV-2: constats et proposition de terminologie](#)). Il est donc essentiel de respecter les mesures préventives établies comme la distanciation physique, le port du masque et le lavage des mains pour contrôler la transmission de la COVID-19.

### 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 note d'information**

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