

Janvier 2023

# Épurateurs d'air faits maison : données probantes sur leur efficacité et conseils pour une utilisation sans danger

Angela Eykelbosh

Centre de collaboration nationale en santé environnementale



National Collaborating Centre  
for Environmental Health

Centre de collaboration nationale  
en santé environnementale

[ccnse.ca](http://ccnse.ca)

## Messages clés

- Selon une revue de la littérature universitaire et technique, les épurateurs d'air faits maison ont une efficacité semblable à celle des épurateurs d'air portatifs commerciaux quant au débit d'air purifié (Clean Air Delivery Rate – CADR) et à l'efficacité énergétique dans des conditions contrôlées. Les épurateurs faits maison se sont avérés beaucoup plus rentables que ceux commerciaux. Les deux types d'appareils ont généré un niveau de bruit de > 50 dB.
- L'évaluation sur le terrain d'épurateurs d'air faits maison indique que ceux-ci sont efficaces dans les foyers et les écoles, mais il n'existe aucune étude à long terme. Il manque aussi une mobilisation des utilisateurs pour déterminer si les appareils faits maison sont utilisés correctement et de la même manière.
- Le « meilleur » modèle maison dépend de l'espace à purifier, des activités qui s'y déroulent, de l'espace disponible, du niveau de bruit et d'autres facteurs. Comme le CADR peut varier grandement en fonction de la qualité des matériaux, il pourrait être utile d'évaluer l'efficacité des épurateurs d'air faits maison après leur construction, avec des capteurs de matières particulaires abordables à l'intérieur et à l'extérieur.
- Les épurateurs fabriqués avec des modèles de ventilateur récents ne devraient pas poser de risque d'incendie ou de brûlures, mais devraient rester libres d'obstructions et utilisés en prenant des précautions courantes. Les filtres devraient être remplacés une fois sales; leur durée de vie dépend de l'utilisation et des conditions.
- Les épurateurs d'air portatifs ne sont qu'un des éléments d'une stratégie de qualité de l'air intérieur complète. Ils n'éliminent pas le besoin de ventilation et devraient être utilisés avec d'autres mesures de protection de la sécurité appropriées.

## Introduction

Les épurateurs d'air portatifs sont des appareils de filtration qui éliminent les matières particulaires (MP) de l'air intérieur. En raison de la pandémie de COVID-19 et des effets grandissants de la fumée de feux incontrôlés, ces épurateurs sont devenus un outil important pour la protection de la santé publique<sup>1-4</sup>. La plupart des épurateurs d'air portatifs commerciaux utilisent des filtres à haute efficacité pour les

---

particules de l'air (HEPA)<sup>5</sup> pouvant éliminer 99,97 % des particules de 0,3 à 1,0 micromètre ( $\mu\text{m}$ ). Dans cette plage, on retrouve les virus (comme le SRAS-CoV-2, qui cause la COVID-19) et les très petites particules de pollution atmosphérique, qui sont associés à de nombreux problèmes de santé. Les épurateurs d'air portatifs peuvent réduire l'exposition aux MP dans différentes situations, par exemple :

- Pendant la saison du rhume et de la grippe pour réduire la présence d'agents pathogènes des voies respiratoires.
- En cas de feu incontrôlé pour éliminer la fumée à l'intérieur.
- Pendant la saison des allergies pour réduire l'exposition au pollen à l'intérieur.
- Tout le reste de l'année, pour réduire l'exposition aux polluants et allergènes qui sont continuellement générés à l'intérieur (émissions des cuisinières et poêles à bois, moisissures, squames animales, etc.) et qui s'infiltrent de l'extérieur (échappement des véhicules, fumée de bois résidentielle, poussière, etc.).

Les épurateurs d'air portatifs sont avantageux, comme ils sont adaptables, s'installent rapidement au besoin, ne nécessitent aucunes rénovations coûteuses et aucun permis, et sont assez abordables. Il existe sur le marché nombre d'épurateurs d'air commerciaux aux différentes caractéristiques, mais un appareil de qualité coûte habituellement moins de 500 \$.

Les épurateurs d'air portatifs fonctionnent le plus efficacement lorsque leur débit d'air purifié (Clean Air Delivery Rate – CADR) convient au volume d'air de l'espace à purifier. Toutefois, les occupants sous-estiment souvent la capacité requise. Comme règle de base, l'Association of Home Appliance Manufacturers (AHAM) recommande d'utiliser un épurateur d'air ayant un CADR (en pied cube par minute, ou  $\text{pi}^3/\text{min}$ ) correspondant au moins aux deux tiers de la surface de plancher, pour une pièce avec un plafond standard à 8 pieds<sup>6</sup>. Par exemple, pour une salle de classe typique d'environ 1 000  $\text{pi}^2$ , il faudrait un CADR total de  $0,66 \times 1\,000 = 666 \text{ pi}^3/\text{min}$ , qu'on atteindrait avec 2 ou 3 épurateurs d'air portatifs. Comme les appareils commerciaux purifient l'air à un coût d'environ 0,71 \$ à 2,66 \$ par unité de CADR<sup>7</sup>, on peut voir que ceux-ci ont un coût prohibitif dans nombre de situations.

Cela a mené à la conception d'épurateurs d'air maison faits de matériaux faciles à trouver et assez abordables. Une partie des économies est due à l'utilisation de filtres à fournaise au degré d'efficacité minimale (Minimum Efficiency Reporting Value – MERV) de 13 à 16<sup>5</sup>, au lieu d'un filtre HEPA plus dispendieux (plus efficace que MERV 16), comme dans les appareils commerciaux. Même si les filtres MERV 13 n'éliminent pas aussi efficacement les plus petites particules en un seul passage, il est possible de réduire considérablement les particules en augmentant le nombre de filtrations du même volume d'air. Par contre, les renseignements accessibles au public sont limités quant à l'efficacité des épurateurs d'air faits maison (CADR et autres paramètres importants, comme le bruit et l'efficacité énergétique).



---

Le présent document vise à évaluer les données probantes sur l'efficacité, la rentabilité, l'efficacité énergétique et le niveau de bruit des épurateurs d'air faits maison, comparés aux appareils commerciaux. Il présente aussi des ressources pour aider à les construire et à les installer et décrit d'autres éléments pertinents pour les utiliser en contexte réel. Il vise à aider les gens à prendre une décision quant à l'utilisation d'épurateurs d'air faits maison dans des contextes résidentiels et non résidentiels.

## Méthodologie

Nous avons fouillé les publications universitaires et parallèles à la recherche d'études portant précisément sur l'efficacité des épurateurs d'air faits maison ou improvisés. Nous avons aussi inclus des mots-clés liés aux matériaux de construction (filtres MERV 13, ventilateurs carrés) et aux contaminants ciblés (MP, fumée de feux incontrôlés, pathogènes, virus, etc.). La liste complète des mots-clés est présentée à l'**annexe A**. Nous avons cherché les publications universitaires au moyen des bases de données EBSCOhost (Medline, CINAHL, Academic Search Complete, ERIC, etc.), et Scopus (Elsevier), et de Google Scholar. Nous avons retenu les articles pertinents de langue anglaise, sans limite temporelle, auxquels nous avons ajouté d'autres articles repérés à partir de ceux retenus ou qui en faisaient mention, ainsi que des articles provenant de recherches additionnelles, au besoin. Une liste complète des résultats est disponible sur demande.

Nous avons retenu les études – articles révisés par des pairs et prépublications – ainsi que les rapports et les livres blancs d'institutions de santé publique et d'établissements d'enseignement qui traitaient des facteurs d'efficacité (CADR), d'élimination des MP, d'efficacité énergétique, de bruit et autres des épurateurs d'air faits maison ayant un effet sur leur utilisation en contexte réel et expérimental, à l'exception des études de modélisation. Après sélection, nous avons retenu 20 études, soit 9 articles révisés par des pairs<sup>8-16</sup>, 3 prépublications<sup>17-19</sup> et 8 rapports techniques<sup>20-27</sup>. Chacune d'entre elles a été évaluée par une personne, et les résultats ont été synthétisés de façon narrative. La synthèse a ensuite été soumise à deux examens, l'un interne et l'autre externe.





---

# Résultats

## Quels sont les modèles maison évalués?

Ce document couvre cinq des modèles d'épurateurs d'air faits maison les plus courants, soit les modèles 1×1 (un filtre, un ventilateur), 2×1 (deux filtres, un ventilateur), 4×1 (quatre filtres, un ventilateur), 5×1 (cinq filtres, un ventilateur) et 3×2 (trois filtres, deux ventilateurs) (**figure 1**). Le modèle 4×1 est communément appelé « boîte Corsi-Rosenthal ».

Chaque modèle est formé des mêmes éléments en différentes configurations : un ou deux ventilateurs carrés (20 × 20 po), un à cinq filtres à fournaise carrés (20 × 20 po) (habituellement, des filtres MERV 13 de différentes épaisseurs), du ruban adhésif (ou d'autres attaches comme des bandes autoagrippantes, des pinces ou des cordes élastiques), et du carton pour créer une base ou un écran à l'avant du ventilateur. L'écran (voir la **figure 1**) sert à empêcher l'air de rentrer dans le ventilateur par les espaces dans les coins autour des pales rondes. Pour tous les modèles, l'air entre par les filtres et sort par le ventilateur. En utilisant le ventilateur pour tirer l'air dans le filtre (et non pour l'en expulser), on réduit le stress sur les joints en ruban adhésif. Le coût de construction initial du modèle dépend de la qualité et la quantité des ventilateurs et filtres.

## Comment l'efficacité des épurateurs d'air portatifs est-elle évaluée?

Le principal critère d'efficacité d'un épurateur d'air est le CADR, fondé sur l'élimination des MP. Les épurateurs d'air commerciaux sont évalués avec les méthodes établies de l'AHAM<sup>28</sup>. Par ces protocoles standard, le CADR est déterminé selon la vitesse d'élimination des particules relâchées dans un espace clos comparée à la dissipation naturelle (désintégration) des particules dans le même espace. Le taux de réduction est mesuré pour trois tailles de particules : petites, comme les virus et la fumée de feux incontrôlés (0,09 à 1 µm); moyennes, comme la poussière (0,5 à 3 µm); et grandes, comme le pollen (0,5 à 11 µm). Dans le présent document, les valeurs de CADR des appareils maison indiquées sont pour les particules les plus petites, ou les plus pénétrantes, mesurées dans chaque étude, soit habituellement de 0,3 à 1 µm; c'est aussi la catégorie de taille la plus pertinente pour les menaces à la qualité de l'air intérieur (QAI) comme la fumée de feux incontrôlés et la COVID-19.

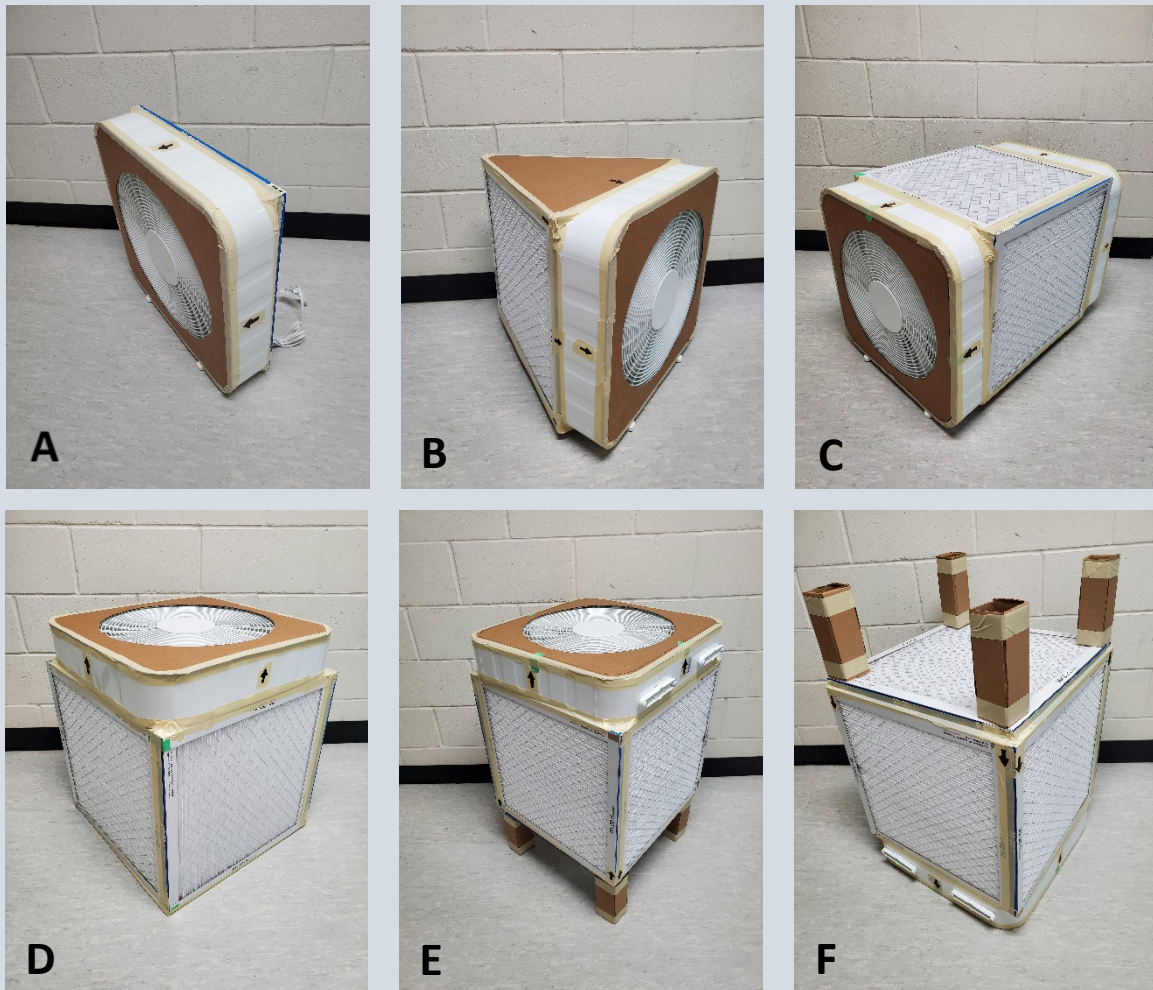
Certaines études incluses dans cette revue évaluent le CADR à l'aide de méthodes très semblables au protocole standard<sup>9, 10, 25-27</sup>, tandis que d'autres ont tenté de valider une méthode plus abordable ou simplifiée<sup>13, 17</sup>. Certains auteurs ont simplement estimé le CADR en mesurant le débit d'air de l'épurateur

---

(avec un anémomètre ou une autre méthode) puis en multipliant cette valeur par le facteur d'efficacité du filtre indiqué par le fabricant<sup>24</sup>. Cette méthode assume que le filtre n'a aucune fuite ni aucun défaut.

Le CADR peut aussi servir à évaluer la contribution de l'épurateur d'air aux exigences de ventilation d'un espace. Le taux de renouvellement d'air est souvent exprimé sous forme de changements d'air à l'heure (CAH). Ces exigences sont principalement comblées par l'introduction d'air frais de l'extérieur par ventilation mécanique, et par la filtration et la recirculation d'une partie de l'air intérieur. Toutefois, l'air extérieur entre dans les bâtiments par les portes, les fenêtres et les autres ouvertures dans l'enveloppe du bâtiment. La contribution d'un épurateur d'air portatif au total de CAH se calcule ainsi : CADR (en  $\text{m}^3/\text{min}$ ) multiplié par 60 minutes, puis divisé par la taille de la pièce (en  $\text{m}^3$ ; exemple de calcul [ici](#)). Pour les agents pathogènes des voies respiratoires comme le SRAS-CoV-2, on recommande habituellement de viser 3 à 6 CAH dans les salles de classe et d'introduire autant d'air de l'extérieur que possible et de compléter (au besoin) avec de l'air filtré ou purifié et recirculé<sup>29</sup>. En cas de feu incontrôlé, il faudrait minimaliser l'entrée d'air extérieur et favoriser la recirculation ou la filtration d'air.

Figure 1. Modèles d'épurateurs d'air faits maison inclus dans cette revue.



A) Un filtre, un ventilateur (modèle 1×1). B) Deux filtres, un ventilateur (modèle 2×1, ou en triangle). C) Trois filtres, deux ventilateurs (modèle 3×2). D) Quatre filtres, un ventilateur (modèle 4×1, ou boîte Corsi-Rosenthal), E) Cinq filtres, un ventilateur (modèle 5×1) avec supports pour surélever l'unité. F) Vue du bas du modèle 5×1 montrant le cinquième filtre et les pattes en carton. Tous les modèles comportent des flèches noires montrant la direction de l'air et un écran en carton à l'avant du ventilateur. Photos : Molly Mastel, Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique.

## Que sait-on sur l'efficacité des épurateurs d'air faits maison comparativement aux appareils commerciaux?

Le **tableau 1** résume les données d'études sur l'efficacité (CADR), le niveau de bruit et la consommation d'énergie d'épurateurs d'air faits maison. Seulement cinq études comparent les modèles maison à des appareils commerciaux dotés de filtres HEPA.

Les différences dans les méthodes et les matériaux compliquent la comparaison des CADR d'une étude à l'autre, mais les comparaisons dans une même étude montrent que les modèles maison ont une efficacité invariablement semblable aux appareils commerciaux (**tableau 1**). De plus, les valeurs de CADR assez hautes combinées au faible coût de construction font en sorte que les modèles maison avaient un coût par unité de CADR (0,06 \$ à 0,83 \$) beaucoup plus faible que celui des appareils commerciaux (0,64 \$ à 6,80 \$). D'ailleurs, les modèles maison respectaient ou surpassaient les seuils ENERGY STAR (décrits dans la légende du **tableau 1**) dans toutes les études incluant l'efficacité énergétique sauf trois, ce qui les rend semblables aux appareils commerciaux. Dans l'ensemble, les épurateurs d'air faits maison étaient légèrement plus bruyants que les modèles commerciaux, mais les deux types produisaient plus de 50 dB (**tableau 1**). Ce niveau de bruit est similaire à une conversation à voix haute, et peut poser problème dans les salles de classe ou pour les personnes malentendantes. Dans une étude portant sur le modèle 4x1, ce dernier semblait produire moins de bruit que les modèles 1x1 ou 2x1, mais les auteurs attribuent le phénomène à l'emplacement du micro<sup>10</sup>.

Certaines autres études ont porté sur l'efficacité de l'élimination des MP, sans mentionner le CADR :

- Le Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique a démontré qu'un épurateur d'air 1x1 fait maison avec un filtre MERV 13 a réduit de 75 % les MP de moins de 2,5 µm de diamètre (MP<sub>2,5</sub>) provenant d'émissions de diesel dans une petite chambre d'essai en environ cinq minutes. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec une vitesse moyenne du ventilateur<sup>30</sup>.
- Selon Carvlin<sup>20</sup>, le modèle 2x1 a réduit les MP d'environ 90 % en 15 minutes, les meilleurs résultats étant obtenus avec une vitesse élevée du ventilateur dans une petite pièce.
- Van Valkenburgh et coll.<sup>16</sup> ont déterminé que les modèles 1x1 avec un filtre MERV 13 ont des résultats semblables à un appareil commercial à filtre HEPA, en réduisant environ de moitié la demi-vie des particules de la plus petite taille (0,3 µm), mais qu'ils produisent significativement plus de bruit qu'un appareil HEPA.
- Derk et coll.<sup>18</sup> ont préparé une chambre contenant des mannequins émettant des aérosols et permettant de mesurer l'exposition des mannequins aux émissions des autres, avec et sans masque ou épurateur d'air fait maison (modèle 1x1 ou 4x1). Selon cette étude, le port universel du masque (sans épurateur d'air) réduit l'exposition aux aérosols de 70 %; l'ajout d'un épurateur d'air réduit l'exposition d'un 10 % supplémentaire par CAH.



- 
- Li et coll.<sup>11</sup> ont aussi étudié un modèle 1×1 à l'aide d'un mannequin infecté qui « respire » et de particules d'aérosol teintées de fluorescéine (1 à 3 µm). Ils ont découvert qu'un modèle 1×1 (avec un CADR de 318 pi<sup>3</sup>/min) a plus que quadruplé les CAH de la pièce. Par contre, le dépôt particulaire a aussi augmenté dans un rayon de 2 m autour du mannequin infecté lorsque l'épurateur d'air fait maison fonctionnait dans un petit espace. Les auteurs suggèrent que le risque de transmission indirecte par les surfaces pourrait être plus grand dans un petit espace, tout dépendant du pathogène en question.
  - Cadnum et coll.<sup>8</sup> ont utilisé un modèle 4×1 avec filtres MERV 13 pour éliminer le bactériophage MS2 (plutôt que des particules abiotiques) dans l'air, et ont comparé les résultats à ceux de deux appareils HEPA commerciaux. L'un des appareils HEPA effectuait aussi l'oxydation photocatalytique à ultraviolets et le traitement à l'oxyde de titane (traitement UV/TiO<sub>2</sub>). Le modèle maison et l'appareil HEPA UVC/TiO<sub>2</sub> ont rapidement réduit le bactériophage MS2 récupérable dans les premières 15 à 20 minutes, tandis que l'appareil HEPA simple a pris 60 minutes. Les meilleurs résultats ont été obtenus à la vitesse du ventilateur la plus élevée.



**Tableau 1. Comparaison d'épurateurs d'air faits maison et commerciaux.** Le débit d'air purifié (CADR) et le niveau de bruit ont été mesurés à la vitesse supérieure du ventilateur. NP = non précisé. Comparaison des [seuils ENERGY STAR](#) de valeur CADR par watt : 1,9 CADR/W pour  $30 \leq \text{CADR} < 100$ ; 2,4 CADR/W pour  $100 \leq \text{CADR} < 150$ ; 2,9 CADR/W pour  $\text{CADR} \geq 150$ .

Étude	Modèle (n)	Type de filtre	CADR (pi <sup>3</sup> /min)	Coût par CADR	CADR par watt (pi <sup>3</sup> /min/W)	Bruit (dB)
Dal Porto et coll. <sup>9</sup>	4×1 (n=1)	MERV 13	903	0,06 \$	8,7	67
	<i>Commercial</i> (n=2)	HEPA	118 à 300	0,74 \$ à 0,86 \$	3,0 à 3,2	54 à 59
Holder <sup>22</sup>	1×1 (n=1)	MERV 13	113	0,27 \$	1,5	67
	<i>Commercial</i> (n=1)	HEPA	108	0,93 \$	2,0	55
Holder et coll. <sup>10</sup>	1×1 (n=1)	MERV 13	156	0,29 \$	2,0	62
	2×1 (n=1)	MERV 13	263	0,21 \$	3,5	61
	4×1 (n=1)	MERV 13	401	0,18 \$	5,3	55
	<i>Commercial</i> (n=1)	HEPA	119	1,03 \$	2,9	51
Leutwyler, 2021 <sup>23</sup>	2×1 (n=2)	ePM1 50 % ISO 16890 (équivalent à MERV 13)	224 à 388	NP	NP	NP
Li et coll. <sup>11</sup>	1×1 (n=1)	MERV 13	318	NP	NP	NP
May et coll. <sup>12</sup>	1×1 (n=1)	MERV 13	330	0,14 \$	5,6	NP
Pistochini et McMurry <sup>24</sup>	1×1 (n=2)	MERV 13	77 à 83	0,54 \$ à 0,83 \$	0,7 à 0,8	60 à 61
	4×1 (n=2)	MERV 13	239 à 270	0,31 \$ à 0,39 \$	2,2 à 2,4	60 à 61
Srikrishna <sup>13</sup>	1×1 (n=6)	MERV 13 à 16	342 à 645	0,09 \$ à 0,12 \$	NP	62 à 64
	4×1 (n=4)	MERV 13 à 14	570 à 652	0,12 \$ à 0,14 \$	NP	NP
	3×2 (n=1)	MERV 13	1 017	0,08 \$	NP	NP
	<i>Commercial</i> (n=3)	HEPA	216 à 354	0,67 \$ à 2,07 \$	NP	59 à 66
Srikrishna <sup>17</sup>	1×1 (n=3)	MERV 13 à 16	263 à 360	0,21 \$ à 0,36 \$	5,3 à 7,2	NP
	<i>Commercial</i> (n=4)	HEPA	125 à 315	0,64 \$ à 6,80 \$	NP	NP
Zeng et coll. <sup>25-27</sup>	1×1 (n=2)	MERV 10 et 12	132 à 150	NP	NP	NP
	5×1 (n=1)	MERV 13	168	NP	NP	NP

---

## Quelle est l'efficacité des épurateurs d'air faits maison en contexte réel?

La majorité des recherches sur les épurateurs d'air faits maison ont été effectuées dans des conditions contrôlées, mais quelques-unes ont porté sur leur efficacité en contexte réel. Les études de ce type sont importantes pour évaluer des facteurs comme les effets d'une utilisation quotidienne, la durabilité du filtre et les effets du bruit et d'autres éléments sur les occupants.

Dans une récente prépublication, Srikrishna<sup>13</sup> cherche à savoir si les épurateurs d'air faits maison pourraient servir à atteindre un taux de renouvellement d'air assez élevé (6 à 12 CAH) dans les salles de classe occupées, avec objectif hypothétique de réduire la transmission de la COVID-19, même si les cas et issues cliniques n'ont pas été évalués. Les appareils fonctionnaient à basse vitesse pour réduire le niveau de bruit. Pendant l'étude, 47 épurateurs d'air HEPA et 60 épurateurs d'air faits maison ont été installés dans 16 salles de classe. Les épurateurs d'air faits maison avaient un modèle 1x1 et un filtre MERV 16. Les plus grandes classes (environ 9 000 pi<sup>2</sup>) nécessitaient de 3 à 6 épurateurs chacune pour atteindre le CADR requis, soit environ 18 CAH. Une mesure des MP en suspension dans l'air d'environ 0,3 µm a démontré que les épurateurs d'air faits maison avaient une efficacité comparable aux épurateurs d'air portatifs commerciaux d'un prix environ deux fois plus élevé. Toutefois, un épurateur maison avait une faible efficacité et a dû être remplacé en utilisant des matériaux neufs du même fabricant. Selon les enseignants, le niveau de bruit des appareils maison était « tolérable » à basse vitesse. L'étude n'a pas porté sur la mobilisation des utilisateurs ni sur l'acceptabilité, et n'a pas inclus la surveillance des appareils pour savoir s'ils étaient régulièrement utilisés comme indiqué.

Dans une autre récente prépublication de Gasparrini et coll.<sup>19</sup>, trois essais ont été effectués avec deux épurateurs d'air 4x1 faits maison aux coins opposés d'une salle de classe universitaire. L'objectif était encore de réduire la transmission de la COVID-19, même si les cas et issues cliniques n'ont pas été évalués. Les appareils ont fonctionné à basse vitesse, comme ils étaient trop dérangeants à vitesse moyenne. Les épurateurs ont été laissés éteints pendant les 30 premières minutes du cours, puis allumés à basse vitesse, ce qui a réduit de 80 à 96 % les MP<sub>2,5</sub> pendant les 30 à 40 minutes de cours restantes. Ces données, ainsi que des modélisations subséquentes, indiquent que des épurateurs d'air faits maison placés aux coins opposés offrent un brassage de l'air « suffisant ».

Plusieurs autres études sur le terrain portaient sur l'utilisation d'épurateurs d'air faits maison pour réduire l'exposition aux MP s'infiltrant dans l'espace. Tham et coll.<sup>14</sup> ont évalué un épurateur d'air fait maison sur fenêtre, très semblable au modèle 1x1 à la **figure 1**, composé d'un ventilateur de fenêtre de 13 po aspirant l'air vers l'intérieur à travers un filtre MERV 13. L'appareil a été installé dans une salle de classe de Singapour pour contrer la brume sèche due aux polluants urbains comme ceux produits par les

---

véhicules et les activités industrielles. Ces conditions sont difficiles, vu les concentrations élevées de MP et l'accumulation de chaleur et d'humidité à l'intérieur lorsque les fenêtres doivent rester fermées. L'appareil maison a pu éliminer les MP à l'intérieur de 80 à 95 % en filtrant l'air entrant et en créant un environnement à pression positive réduisant l'infiltration. Tham et coll.<sup>15</sup> ont aussi installé un épurateur d'air fait maison sur fenêtre dans une chambre d'auberge occupée, au troisième étage. L'appareil a réduit l'exposition aux MP d'environ 80 % comparativement à la chambre de référence, ainsi qu'à des éléments traces potentiellement toxiques dans les MP<sub>2,5</sub>. L'appareil a aussi aidé à garder la température intérieure à un niveau plus près de ce que 80 % des occupants jugent généralement acceptable. Dans un autre contexte résidentiel, May et coll.<sup>12</sup> ont installé deux épurateurs d'air faits maison (modèle 1×1 avec filtre MERV 13) dans une demeure de Seattle pendant un feu incontrôlé, et ont conclu que les appareils ont réduit de 56 % les MP<sub>2,5</sub> en 90 minutes dans une grande pièce (200 m<sup>3</sup>) et de 99 % en 60 minutes dans une plus petite pièce (50 m<sup>3</sup>) comportant moins d'ouvertures, malgré la fumée persistante à l'extérieur.

Dans l'ensemble, ces études sur le terrain ont démontré que les épurateurs d'air faits maison peuvent efficacement augmenter les CAH et réduire l'exposition aux MP. Par contre, sauf celle de Srikrishna<sup>17</sup>, aucune des études n'a porté sur l'efficacité à long terme ou sur l'expérience utilisateur (acceptabilité et utilisation diligente au quotidien). D'anciennes études sur l'utilisation de capteurs de dioxyde de carbone dans les écoles suggèrent que la mobilisation et la formation des utilisateurs sont essentielles pour gérer avec succès la qualité de l'air intérieur dans les pièces<sup>31</sup>.

## Quel est le modèle maison le plus efficace?

Le meilleur modèle pour un espace donné dépend de divers facteurs, comme la taille de l'espace à traiter, le coût des matériaux et les matériaux disponibles. Généralement, les valeurs de CADR des études mentionnées ont augmenté avec l'ajout de filtres et l'utilisation de filtres plus épais ou à la cote plus haute<sup>10, 13, 18</sup>. L'ajout de filtres augmente l'aire de la surface à traverser et permet au ventilateur carré de continuer à aspirer l'air tout en réduisant la chute de pression, pour une sortie d'air accrue. Les ventilateurs carrés à puissance plus élevée augmentent la sortie d'air, mais tendent à avoir un niveau de bruit et un coût de fonctionnement accrus, et donc, à avoir un coût par unité de CADR<sup>10</sup> plus élevé. D'ailleurs, l'augmentation du nombre de ventilateurs hausse la quantité d'air qui passe dans les filtres; le modèle 3×2 est donc celui qui, dans l'ensemble, offre le plus haut CADR et un coût par unité de CADR très bas (0,08 \$/CADR, **tableau 1**). Par contre, comme le mentionne Srikrishna<sup>13</sup>, une seule unité 3×2 ou 4×1 au CADR élevé placée au centre de la pièce pourrait produire un brassage de l'air moins élevé que plusieurs unités 1×1 éparpillées, à un coût semblable. De plus, comme indiqué par Holder et coll.<sup>10</sup>, les modèles en cube prennent beaucoup d'espace et pourraient poser problème dans les espaces bondés. Autres points importants de conception à prendre en compte :





---

**Sceller les espaces.** Les ressources sur les épurateurs d'air faits maison recommandent habituellement de sceller les espaces entre le ventilateur et le filtre avec du ruban adhésif large et robuste, comme du ruban masque ou du ruban à conduits. Srikrishna<sup>13</sup> utilise du ruban à conduits ou des bandes autoagrippantes pour construire les modèles 4×1 et 3×2, et la simple pression négative (suction créée par le ventilateur même) pour sceller le modèle 1×1. L'auteur ne mentionne aucune différence marquée entre ces types de joint, mais ceux-ci n'ont pas été rigoureusement étudiés. De même, Holder et coll.<sup>10</sup> n'ont observé aucune différence de CADR à l'utilisation de ruban à conduits ou de cordes élastiques pour attacher le filtre au dos du modèle 1×1. Toutefois, il vaut mieux utiliser une méthode permettant de sceller les espaces entre le ventilateur et le filtre pour éviter que l'air contourne le filtre, ce qui augmenterait le débit d'air, mais diminuerait la filtration. Fixer le filtre à l'avant (sortie) du ventilateur plutôt qu'à l'arrière (entrée) n'a pas d'effet sur le CADR, mais crée davantage de bruit<sup>10</sup>.

**Fixer un « écran » au ventilateur.** Un écran en carton (**figure 1**) sur la face extérieure du ventilateur sert à empêcher l'air de rentrer par les espaces dans les coins non couverts par les pales. Pistochini et McMurry<sup>24</sup> ont fait l'essai d'épurateurs d'air faits maison avec et sans écran en carton, et ont conclu qu'un écran accroît l'efficacité de 9 à 26 %. Selon Holder et coll.<sup>10</sup>, même si l'ajout d'un écran augmente le niveau de bruit d'environ 7 dB (environ 13 %), il accroît le CADR de 40 % sans coût supplémentaire pour les matériaux. Il est facile de créer un écran à partir de l'emballage du ventilateur ou de ruban à conduits pour bloquer les coins (**figure 1**).

**Utiliser un ventilateur récent pour réduire les risques de brûlures et d'incendie.** Davis et Black<sup>21</sup> ont étudié la production de chaleur et les risques d'inflammation dans différentes situations avec cinq ventilateurs neufs peu dispendieux et des filtres MERV 13 pour construire des modèles 1×1. Ceux-ci ont été mis à l'essai dans cinq scénarios différents : filtre propre (20 minutes), filtre plein de fumée (20 minutes), filtre plein de poussière (20 minutes), obstruction d'un côté (30 minutes), et obstruction des deux côtés (7 heures). L'étude confirme qu'un filtre fixé à n'importe quel ventilateur génère de la chaleur sur les surfaces intérieures et extérieures, mais que cette chaleur ne dépasse pas un niveau acceptable et ne crée pas de risque de brûlure, de fusion ou d'inflammation, même dans des conditions extrêmes. Par contre, les auteures mentionnent que les analyses ont été effectuées dans une pièce à 20 °C, et que les résultats pourraient être différents dans un environnement plus chaud (p. ex., dans une pièce à 40 °C pendant un épisode de chaleur extrême). De même, May et coll.<sup>12</sup> n'ont observé aucune augmentation de la température du moteur pour un modèle 1×1 ayant fonctionné pendant 8 heures. Pour minimaliser le risque d'incendie, l'EPA des États-Unis<sup>32</sup> et le Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique<sup>30</sup> recommandent d'utiliser un ventilateur récent (de 2012 ou plus), avec fusible de sécurité, certifié par l'Association canadienne de normalisation (CSA), Underwriters Laboratories (UL) ou Intertek ETL (ETL).

---

## Comment vérifier que l'épurateur d'air fait maison fonctionne comme prévu?

Comme indiqué au **tableau 1**, le CADR peut grandement varier d'un épurateur maison à l'autre en raison de différences dans la qualité et la provenance des matériaux utilisés, même avec un modèle ayant bien été mis à l'essai. Selon Srikrishna<sup>17</sup>, le débit d'air d'appareils maison faits avec des ventilateurs de différents fabricants, ou même du même fabricant, varie considérablement, ce qui joue énormément sur le CADR. Le CADR réel d'épurateurs d'air commerciaux peut aussi différer de celui indiqué par le fabricant. Voilà pourquoi une **stratégie de contrôle de la qualité** devrait être envisagée à l'installation d'épurateurs d'air, qu'ils soient faits maison ou commerciaux.

Proposer une stratégie de contrôle de la qualité pour les épurateurs d'air faits maison est difficile, car les méthodes utilisées pour évaluer le CADR des épurateurs d'air commerciaux nécessitent une certaine expertise et de l'équipement dispendieux<sup>28, 33</sup>. Plusieurs études dans cette revue proposent des méthodes simplifiées pour estimer le CADR, mais d'après les données sur les MP ou le débit d'air recueillies avec des capteurs peu dispendieux<sup>13, 17, 24</sup>, ces méthodes n'ont pas été validées, nécessitent certaines compétences techniques, et doivent être répétées pour observer les changements au fil du temps.

Donc, au lieu d'essayer d'estimer le CADR, l'approche la plus simple et conviviale pourrait être de surveiller les MP avec des capteurs mobiles abordables. Les capteurs de MP mobiles permettent aux occupants d'une pièce de « voir » les changements du niveau de MP en temps réel en raison des activités (cuisiner, ouvrir une fenêtre, allumer un épurateur d'air fait maison, etc.), et peuvent aussi être placés à l'extérieur pour observer les effets des conditions environnementales (fumée dans l'air, circulation des heures de pointe). La pratique exemplaire pour la réduction des MP provenant de dehors serait d'installer un capteur peu coûteux à l'extérieur et un autre à l'intérieur pour vérifier que les épurateurs d'air réduisent bien les concentrations de MP.

Bien des capteurs de MP mesurent aussi les particules selon leur taille, ce qui peut aider à faire ressortir la source des MP, à un certain degré. Par exemple, comme la fumée de feux incontrôlés et les virus respiratoires sont parmi les plus petites MP, un capteur pouvant surveiller les particules de différentes tailles aidera l'utilisateur à distinguer ces particules d'autres plus grosses, comme le pollen ou les moisissures. L'EPA des États-Unis a publié en ligne ses évaluations de divers capteurs de MP abordables et fréquemment utilisés<sup>34</sup>.

Il faudra peut-être chercher le problème si le niveau de MP reste élevé ou augmente malgré l'utilisation d'un épurateur d'air. À noter qu'il n'y a aucun seuil sanitaire et aucune limite recommandée de MP dans

---

les espaces intérieurs. En 2010, Santé Canada a indiqué que la concentration moyenne de  $MP_{2,5}$  était de moins de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les demeures non-fumeur. Par contre, puisqu'il n'y a aucun seuil apparent pour les effets sur la santé des  $MP_{2,5}$ , Santé Canada a donc recommandé de garder les  $MP_{2,5}$  à l'intérieur au niveau **le plus bas que l'on peut raisonnablement atteindre (ALARA)**<sup>35</sup>. Si un épurateur d'air fait maison est utilisé, mais que le niveau de MP reste élevé, il pourrait être possible d'accroître le CADR en accélérant la vitesse du ventilateur, en utilisant des filtres à la valeur MERV plus élevée, en augmentant l'épaisseur ou le nombre des filtres, ou en ajoutant un autre épurateur d'air fait maison dans la pièce.

Une discussion approfondie sur capteurs de MP excède le cadre du présent document, mais l'EPA des États-Unis (Environmental Protection Agency) a récemment publié *The Enhanced Air Sensor Guidebook*<sup>36</sup>, une ressource complète sur l'utilisation de capteurs de qualité d'air à faible coût, notamment les capteurs de MP. Cette ressource procure des renseignements détaillés sur ce qui suit :

- Sources de pollution intérieures et extérieures et les liens entre elles.
- Fonctionnement des capteurs à faible coût et interprétation des données.
- Choix d'un capteur de qualité d'air approprié selon les besoins du projet ou de l'application.
- Conception d'une campagne de surveillance de la qualité de l'air incluant des points importants, comme l'établissement des conditions de base et les activités d'assurance et de contrôle de la qualité appropriées.
- Communication des résultats de la campagne et prise de mesures.

Cette publication fait partie de l'*Air Sensor Toolbox* de l'EPA<sup>37</sup>, une collection de ressources sur les capteurs à faible coût et sur leur utilisation pour évaluer la qualité de l'air intérieur et extérieur par la science communautaire.

## Quelles sont les recommandations pour l'utilisation sécuritaire d'épurateurs d'air faits maison?

**Connaître le danger à éliminer.** Comme mentionné dans l'introduction, les épurateurs d'air portatifs sont utiles dans diverses situations, mais leur utilisation variera en fonction de certains facteurs : si la source du polluant est à l'intérieur ou à l'extérieur, et si le polluant est généré de façon constante, saisonnière (saison du rhume et de la grippe, saison des allergies) ou épisodique (feu incontrôlé).

Par exemple, lorsque les épurateurs d'air portatifs servent à réduire les polluants extérieurs comme la fumée de feux incontrôlés, on devrait fermer les fenêtres, ou du moins limiter l'entrée de fumée dans la pièce. Lorsqu'il s'agit de réduire les polluants de source intérieure (comme les virus), on devrait augmenter l'apport en air frais en plus de faire fonctionner les épurateurs. Parfois, les épurateurs d'air

---

doivent fonctionner en continu (p. ex., pour réduire les allergènes dans une demeure), et parfois, ils peuvent être utilisés au besoin (p. ex., lors d'un rassemblement).

**Ne pas laisser l'appareil sans surveillance et l'éloigner des murs, des meubles et des rideaux.** Selon Dal Porto et coll.<sup>9</sup>, entraver le ventilateur produit une valeur de CADR plus basse pour le même débit d'air, ce qui suggère que le ventilateur réaspire l'air ou remet en suspension les particules de la surface qui l'entrave (le plancher). À l'inverse, Holder et coll.<sup>10</sup> n'ont pas observé d'effet marqué sur le CADR lorsqu'un épurateur d'air fait maison 1×1 est placé face à un coin, phénomène attribué à la circulation d'air relativement élevée créée dans la petite pièce sans meubles, qui favorise le brassage de l'air. L'épurateur devrait donc être placé de façon à maximiser la circulation et le brassage de l'air, sans créer d'obstruction ou de risque de chute en raison du cordon.

**Favoriser le brassage de l'air, mais réduire les courants d'air et le bruit.** En général, selon les études, faire fonctionner le ventilateur à la plus haute vitesse produit la valeur de CADR la plus élevée<sup>8, 10, 13, 20</sup>. Par contre, dans certaines situations, cela ne permet pas une purification efficace de l'air en raison des courants turbulents créés<sup>30</sup>, et cause aussi une augmentation de la consommation d'énergie, des coûts de fonctionnement et du bruit<sup>10</sup>. En contexte d'éducation, il serait préférable de faire fonctionner le ventilateur à une vitesse réduisant le bruit, mais produisant quand même un CADR adéquat<sup>17, 19</sup>. Le bruit peut être atténué en modulant l'utilisation (p. ex., basse vitesse pendant le cours, haute vitesse pendant les pauses).

Il faut également se rappeler que les épurateurs d'air portatifs peuvent créer des mouvements d'air directionnels dans la pièce risquant d'augmenter l'exposition de certains occupants, selon leur position relative à l'épurateur et à la source du polluant ou du pathogène<sup>1</sup>. C'est particulièrement important lorsqu'on doit gérer un danger aigu, comme un agent pathogène des voies respiratoires, plutôt qu'un danger chronique comme les MP. Derk et coll.<sup>18</sup> ont observé des mouvements d'air directionnels à l'utilisation d'un seul modèle 4×1 à l'avant ou à l'arrière de la pièce; l'air se dirigeant vers l'épurateur, les places près de celui-ci étaient davantage exposées à l'aérosol produit expérimentalement symbolisant le SRAS-CoV-2. Le problème a été réglé en installant deux unités (à l'avant et à l'arrière), ce qui évite une concentration d'aérosols à un endroit de la pièce. Ces résultats correspondent à ceux obtenus par Gasparrini et coll.<sup>19</sup>, qui ont placé des épurateurs d'air faits maison aux coins opposés d'une grande salle de classe pour faciliter le brassage de l'air.

Ces résultats suggèrent qu'il vaut probablement mieux installer plusieurs épurateurs d'air plutôt qu'un seul lorsque la principale préoccupation est un agent pathogène des voies respiratoires. En réduisant la vitesse du ventilateur, on peut aussi aider à éviter les courants d'air. Malgré les considérations liées aux courants d'air, il faut insister fortement sur le fait que les occupants de la pièce ne restent pas toujours au même endroit. Les personnes infectées et non infectées se déplacent dans la pièce, ce qui facilite le brassage de l'air et (dans le cas d'une maladie respiratoire) la distribution du pathogène. Dans



---

l'ensemble, il vaut mieux installer un appareil et réduire l'exposition globale que laisser les pathogènes s'accumuler.

**Remplacer les filtres lorsque nécessaire.** Comme avec les appareils commerciaux, les filtres des épurateurs d'air faits maison doivent être remplacés régulièrement. Davis et Black<sup>21</sup>, en chargeant au préalable les filtres de particules de poussière ou de fumée, ont observé une grande diminution de la sortie d'air (29 % et 70 % respectivement), et donc du CADR. De même, Holder et coll.<sup>10</sup> ont constaté que charger les filtres au préalable de poussière et de fumée simulée a nullifié le CADR pour un modèle 1x1. Le passage de l'air dans les filtres chargés de fumée n'était pas grandement touché; le faible CADR a plutôt été attribué à l'accumulation de particules de fumée chargées sur le filtre électrostatique empêchant l'adhérence des aérosols de fumée dans la pièce. Les filtres chargés de poussière présentaient un CADR plus élevé que ceux remplis de fumée, même avec une masse de poussière beaucoup plus grande. Ces résultats réaffirment l'importance de remplacer les filtres sales, surtout après un feu incontrôlé ou à l'utilisation de filtres électrostatiques.

Dans un contexte scolaire, Srikrishna<sup>17</sup> a observé une diminution de l'efficacité de filtration 92 % à 77 % en moyenne pour les épurateurs d'air faits maison ayant fonctionné pendant 6 mois. En comparaison, les épurateurs d'air portatifs commerciaux utilisés dans la même école ont montré une diminution moins prononcée et offraient un CADR légèrement plus bas. D'après la diminution observée de l'efficacité de filtration sur la période d'utilisation de 6 mois, l'auteur estime que les filtres doivent être remplacés après une à deux années d'utilisation normale (aucun feu incontrôlé ou autre phénomène extrême).

Pistochini et McMurry<sup>24</sup> soulignent que les filtres sales, qui peuvent contenir une foule de contaminants biologiques et chimiques, ne devraient pas être manipulés sans masque et gants et devraient être jetés dans des sacs. À noter aussi que les filtres des épurateurs d'air faits maison sont exposés à leur environnement, ce qui facilite de vérifier leur niveau de saleté, mais laisse les occupants toucher les filtres sales ou les endommager.

**Savoir quand acheter un épurateur commercial.** Les épurateurs d'air faits maison ne conviennent pas à tous les contextes, et les épurateurs commerciaux comportent des fonctions supplémentaires importantes pour certains. Par exemple, des appareils commerciaux peuvent être programmés pour augmenter automatiquement la vitesse du ventilateur lorsqu'ils détectent un haut niveau de MP (fonction de type « régler et oublier »), ou effectuer la filtration avec charbon actif pour éliminer les odeurs ou un traitement UV TiO<sub>2</sub> secondaire des pathogènes dans l'air. Nombre d'appareils commerciaux alertent aussi l'utilisateur lorsqu'il faut remplacer les filtres, ce qui évite l'oubli d'un entretien essentiel. Enfin, les appareils commerciaux sont fermés, c'est-à-dire que ni le ventilateur ni le filtre ne sont exposés. Pour faciliter la sélection d'un épurateur d'air commercial, Santé Canada a publié le guide *Choisir un purificateur d'air portatif*<sup>8</sup>.



---

## Quelles sont les limites des épurateurs d'air portatifs, y compris de ceux faits maison?

Les épurateurs d'air portatifs ont deux grandes limites quant à leur contribution globale à une bonne qualité de l'air intérieur et à leur capacité à réduire les cas de maladies.

Les épurateurs d'air portatifs, même ceux faits maison, éliminent efficacement les MP dans l'air intérieur, mais ils ne retirent **pas** par eux-mêmes les autres polluants dangereux, comme les suivants :

- Le **radon**, un gaz cancérigène lié à environ 3 000 décès par année au Canada<sup>39</sup>.
- Les **composés organiques volatils**, qui peuvent causer des difficultés respiratoires, des maux de tête et d'autres symptômes à une concentration élevée<sup>40</sup>.
- Le **monoxyde de carbone (CO)**, qui cause le décès d'environ 300 Canadiens par année et environ 200 hospitalisations<sup>41</sup>.
- Le **dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)**, qui peut causer une impression de manque d'air ou d'inconfort et des symptômes neurologiques réversibles comme des maux de tête ou de la fatigue chez les occupants d'une pièce ne recevant pas suffisamment d'air frais<sup>42</sup>.

Les épurateurs d'air portatifs, dont ceux faits maison, pourraient être moins efficaces que prévu s'ils sont placés au mauvais endroit, s'ils ne sont pas entretenus ou s'ils sont percutés ou endommagés. C'est pourquoi les épurateurs d'air faits maison n'éliminent pas le besoin de ventilation adéquate et ne sont pas une solution à long terme pour les espaces ayant une pauvre qualité de l'air intérieur. On devrait plutôt les voir comme une mesure supplémentaire utile pour améliorer la qualité de l'air, en combinaison avec la ventilation existante ou en cas de danger pour la santé, comme pendant un feu incontrôlé ou une flambée de maladies respiratoires.

De même, les épurateurs d'air portatifs seuls ne peuvent pas éliminer les risques de maladies aiguës (p. ex., COVID-19, crise d'asthme) ou chroniques (p. ex., athérosclérose). Même si une foule de publications montrent que les épurateurs d'air portatifs sont très efficaces pour réduire l'**exposition** aux MP, les données probantes ne sont pas uniformes quant à l'amélioration par ces appareils des résultats de santé cardiovasculaire ou respiratoire<sup>43</sup>. Le développement de maladies dépend d'une interaction complexe entre l'hôte, l'agent et les facteurs environnementaux. Les épurateurs d'air réduisent certainement l'exposition aux MP nuisibles, mais ce n'est peut-être pas suffisant pour éliminer les risques de maladie pour tous<sup>1</sup>.

Dans le cas de la pandémie de COVID-19, les épurateurs d'air portatifs peuvent servir à réduire la quantité de virus dans l'air et sur les surfaces<sup>44, 45</sup>. Par contre, très peu de données indiquent que ces

---

appareils réduisent la transmission de la COVID-19<sup>45</sup>. Encore une fois, le risque de transmission dépend fortement des interactions entre l'hôte, l'agent et les facteurs environnementaux. Notamment, le degré de réduction par un épurateur de l'exposition à un pathogène pour une personne donnée est étroitement lié à la position de celle-ci par rapport à la source d'air propre et à la source du pathogène. Autrement dit, un épurateur aura des avantages limités pour une personne assise directement à côté d'une personne malade. Donc, même si les épurateurs d'air ont probablement un effet généralement positif en réduisant la présence d'agents pathogènes des voies respiratoires comme le SRAS-CoV-2, et peuvent aider certains occupants à éviter une infection, ils demeurent un complément seulement à d'autres mesures de protection essentielles comme la vaccination, l'isolement à la maison en cas de maladie, le port du masque, la ventilation, les barrières physiques, le nettoyage des surfaces et l'hygiène des mains<sup>46</sup>.

## Résumé

Le présent document évalue la littérature scientifique et technique comparant plusieurs différents modèles courants d'épurateurs d'air faits maison et des épurateurs d'air commerciaux. On y démontre que les épurateurs d'air faits maison sont une solution de rechange sécuritaire et efficace aux épurateurs d'air portatifs commerciaux plus dispendieux et offrent une valeur de CADR comparable à un coût moins élevé pour les matériaux, sans consommation excessive d'énergie et sans grande différence du niveau de bruit.

Même si les épurateurs d'air étudiés dans des conditions contrôlées ont généralement une bonne efficacité, il faut souligner que les valeurs de CADR peuvent grandement varier pour les appareils faits maison et commerciaux, et pas toujours de façon prévisible. C'est pourquoi il est important de choisir un modèle approprié pour l'espace, ses occupants et leurs activités, et de suivre les pratiques exemplaires indiquées ici lorsqu'on construit et utilise un modèle maison. Il serait aussi prudent d'envisager la possibilité et les façons de vérifier l'efficacité de l'épurateur d'air sur place avec des capteurs de MP peu dispendieux. Enfin, la mobilisation des occupants est nécessaire pour faire en sorte que les initiatives d'appareils maison aient les meilleures chances possibles de réussir. Dans l'ensemble, les épurateurs d'air faits maison semblent être un outil précieux et abordable pour réduire l'exposition aux MP dangereuses.



---

# Remerciements

L'auteure tient à souligner la contribution de Patrick Goegan et Sara Rumbolt (Santé Canada), Alison Savage (EPA des États-Unis), et Sarah Henderson, Lydia Ma et Michele Wiens (CCNSE). Les photos à la **figure 1** ont été généreusement fournies par Molly Mastel.

## Annexe A

Afin de recueillir les articles publiés pertinents, une simple stratégie de recherche a été utilisée, à l'aide des mots-clés suivants (variantes et combinaisons de celles-ci avec des opérateurs booléens) :

*(do-it-yourself* OU *DIY* [fait main] OU *improvised* [improvisé] OU *constructed* [fabriqué] OU *box* [boîte] OU *Corsi-Rosenthal* OU *Wedge* [en triangle] OU *filter unit* [unité de filtration])

ET

*(air cleaner* [épurateur d'air] OU *air purifier* [purificateur d'air] OU *air cleaning* [nettoyage de l'air] OU *air purification* [purification de l'air] OU *ventilation* OU fan [ventilateur] OU *filter* [filtre] OU *MERV* OU *filtration* OU *box* [boîte])

Autres considérations

*wildfire* [feu incontrôlé] OU *pathogen* [pathogène] OU *COVID-19* OU *SARS-CoV-2* [SRAS-CoV-2]

*clean air delivery rate* OU *CADR* [débit d'air purifié] OU *energy efficiency* [efficacité énergétique] OU *noise* [bruit]

*school* [école] OU *building* [bâtiment] OU *room* [pièce]



# Références

1. Public Ontario Agency for Health Protection and Promotion (Public Health Ontario). Use of portable air cleaners and transmission of COVID-19. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario; 2022 Jul. Available from: <https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/ipac/2021/01/faq-covid-19-portable-air-cleaners.pdf?la=en#:~:text=In%20addition%2C%20portable%20air%20cleaners,the%20risk%20of%20aerosol%20transmission.>
2. O'Keeffe J. Air cleaning technologies for indoor spaces during the COVID-19 pandemic. Vancouver, BC: National Collaborating Centre for Environmental Health; 2020. Available from: [https://ncceh.ca/content/blog/air-cleaning-technologies-indoor-spaces-during-covid-19-pandemic.](https://ncceh.ca/content/blog/air-cleaning-technologies-indoor-spaces-during-covid-19-pandemic)
3. Barn PK, Elliott CT, Allen RW, Kosatsky T, Rideout K, Henderson SB. Portable air cleaners should be at the forefront of the public health response to landscape fire smoke. Environ Health. 2016 Nov 25;15(1):116. Available from: [https://doi.org/10.1186/s12940-016-0198-9.](https://doi.org/10.1186/s12940-016-0198-9)
4. Public Health Agency of Canada. COVID-19: improving indoor ventilation. Ottawa, ON: Government of Canada; 2022; Available from: [https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/prevention-risks/covid-19-improving-indoor-ventilation.html.](https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/prevention-risks/covid-19-improving-indoor-ventilation.html)
5. US Environmental Protection Agency (US EPA). What is a HEPA filter? Washington, DC: US EPA; [updated 2022 Apr 26; cited 2023 Jan 2]; Available from: [https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-hepa-filter.](https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-hepa-filter)
6. Association of Home Appliance Manufacturers (AHAM). Find a certified room air cleaner. Washington, DC: AHAM; 2022; Available from: [https://ahamverifide.org/directory-of-air-cleaners/#:~:text=Follow%20AHAM's%20%2F3%20Rule,air%20more%20often%20or%20faster.](https://ahamverifide.org/directory-of-air-cleaners/#:~:text=Follow%20AHAM's%20%2F3%20Rule,air%20more%20often%20or%20faster)
7. Pistochni T. Considerations for use and selection of portable air cleaners for classrooms. Davis, CA: University of California (Davis) Western Cooling Efficiency Center; 2021. Available from: [https://ucdavis.app.box.com/s/81yd5wsylxsc8oi2vtgf569vorph3tfk.](https://ucdavis.app.box.com/s/81yd5wsylxsc8oi2vtgf569vorph3tfk)
8. Cadnum JL, Bolomey A, Jencson AL, Wilson BM, Donskey CJ. Effectiveness of commercial portable air cleaners and a do-it-yourself minimum efficiency reporting value (MERV)-13 filter box fan air cleaner in reducing aerosolized bacteriophage MS2. Infect Control Hosp Epidemiol. 2022;1-3. Available from: [https://doi.org/10.1017/ice.2022.5.](https://doi.org/10.1017/ice.2022.5)
9. Dal Porto R, Kunz MN, Pistochni T, Corsi RL, Cappa CD. Characterizing the performance of a do-it-yourself (DIY) box fan air filter. Aerosol Sci Technol. 2022;56(6):564-72. Available from: [https://doi.org/10.1080/02786826.2022.2054674.](https://doi.org/10.1080/02786826.2022.2054674)
10. Holder AL, Halliday HS, Virtaranta L. Impact of do-it-yourself air cleaner design on the reduction of simulated wildfire smoke in a controlled chamber environment. Indoor Air. 2022;32(11):e13163. Available from: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ina.13163.](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ina.13163)
11. Li L, He R, Kong M, Eilts SM, Hong J, Hogan CJ, et al. Effect of low-cost recirculating portable air filtration on aerosol particle deposition and concentration in a conference room: Experiment, theory, and

- simulation comparison. *J Aerosol Sci.* 2022 Nov 1;166:106048. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2022.106048>.
12. May NW, Dixon C, Jaffe DA. Impact of wildfire smoke events on indoor air quality and evaluation of a low-cost filtration method. *Aerosol Air Qual Res.* 2021. Available from: <http://dx.doi.org/10.4209/aaqr.210046>.
13. Srikrishna D. Can 10× cheaper, lower-efficiency particulate air filters and box fans complement High-Efficiency Particulate Air (HEPA) purifiers to help control the COVID-19 pandemic? *Sci Total Environ.* 2022 Sep 10;838:155884. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155884>.
14. Tham KW, Parshetti GK, Anand P, Cheong DKW, Sekhar C. Performance characteristics of a fan filter unit (FFU) in mitigating particulate matter levels in a naturally ventilated classroom during haze conditions. *Indoor Air.* 2021;31(3):795-806. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ina.12771>.
15. Tham KW, Parshetti GK, Balasubramanian R, Sekhar C, Cheong DKW. Mitigating particulate matter exposure in naturally ventilated buildings during haze episodes. *Build Environ.* 2018;128:96-106. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132317305498>.
16. Van Valkinburgh K, Mohammadi Nafchi A, Mousavi E, Blouin V, Kaye N, Metcalf AR. Assessing mitigation strategies to reduce potential exposures to indoor particle release events. *Aerosol Air Qual Res.* 2022;22(9):220054. Available from: <http://dx.doi.org/10.4209/aaqr.220054>.
17. Srikrishna D. Long-term experience with rapid air filtration (6 to 15 air changes per hour) in a K-5 elementary school using HEPA and Do-It-Yourself (DIY) air purifiers during the COVID-19 pandemic. *medRxiv.* 2022:2022.11.05.22281734. Available from: <https://www.medrxiv.org/content/medrxiv/early/2022/11/13/2022.11.05.22281734.full.pdf>.
18. Derk RC, Coyle JP, Lindsley WG, Blachere FM, Lemons AR, Service SK, et al. Efficacy of do-it-yourself air filtration units in reducing exposure to simulated respiratory aerosols. *SSRN.* 2022 Nov. Available from: <https://ssrn.com/abstract=4272112>.
19. Gasparini W, Akter S, Russell B, Assanah F, Brugge D, Cole M, et al. Testing the efficacy of the ‘Corsi-Rosenthal’ box fan filter in an active classroom environment. *ChemRxiv.* 2022. Available from: <https://dx.doi.org/10.26434/chemrxiv-2022-77x33>.
20. Carvlin G. Filter fan analysis summer 2018. Seattle, WA: Puget Sound Clean Air Agency; 2018. Available from: <https://www.pscleanair.gov/DocumentCenter/View/4019/Filter-Fan-Analysis-PDF?bidId=>.
21. Davis A, Black M. Wildfire safety research: an evaluation of DIY air filtration. Northbrook, IL: Underwriters Laboratories Inc.; 2021. Available from: [https://chemicalinsights.org/wp-content/uploads/DIY-Box-Fan-Report-2021.pdf?utm\\_source=Chemical+Insights&utm\\_campaign=d52ba63ea8-July+2021+Newsletter7+13+2021+13+4&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_09fecf83d2-d52ba63ea8-119531236](https://chemicalinsights.org/wp-content/uploads/DIY-Box-Fan-Report-2021.pdf?utm_source=Chemical+Insights&utm_campaign=d52ba63ea8-July+2021+Newsletter7+13+2021+13+4&utm_medium=email&utm_term=0_09fecf83d2-d52ba63ea8-119531236).
22. Holder AL, editor. Emerging approaches to cleaner indoor air during wildfires. *Smoke Impacts CA: 2020 Lessons - 2021 Actions; 2020; Virtual.* Washington, DC: US EPA. Available from: [https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_report.cfm?dirEntryId=351926&Lab=CEMM&simplesearch=0&showcriteria=2&sortby=pubDate&searchall=holder&timstype=&datebeginpublishedpresented=08/03/2019](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEntryId=351926&Lab=CEMM&simplesearch=0&showcriteria=2&sortby=pubDate&searchall=holder&timstype=&datebeginpublishedpresented=08/03/2019).

23. Leutwyler M. Measurement of the filtration performance of DIY air cleaners (CADR values) for aerosol particles with diameters smaller than 1 micrometer. Windisch, Switzerland: Institute for Sensors and Electronics, Particle Measurement Group; 2021. Available from: [https://makehumantechnology.org/wp-content/uploads/2021/10/Messbericht DIY Air Cleaner 2021-10-8-EN.pdf](https://makehumantechnology.org/wp-content/uploads/2021/10/Messbericht_DIY_Air_Cleaner_2021-10-8-EN.pdf).
24. Pistochini T, McMurry R. Testing different configurations of do-it-yourself portable air cleaners. Davis, CA: University of California (Davis) Western Cooling Efficiency Center; 2021 Aug. Available from: <https://ucdavis.app.box.com/s/kgo937lk0d02g0k2bxvpxqbfatd7czu>.
25. Zeng Y, Heidarinejad M, Stephens B. 'Corsi-Rosenthal' box fan air cleaner w/ MERV 10-11 filters. Chicago, IL: Illinois Institute of Technology; 2021 Jul. Available from: <https://www.built-envi.com/wp-content/uploads/IIT-CADR-Testing-C-R-Box-July-2021.pdf>.
26. Zeng Y, Heidarinejad M, Stephens B. Box fan filter. Chicago, IL: Illinois Institute of Technology; 2021 Mar. Available from: <https://www.built-envi.com/wp-content/uploads/IIT-CADR-Testing-March-2021-Box-Fan-Filters.pdf>.
27. Zeng Y, Heidarinejad M, Stephens B. 'Corsi-Rosenthal' box fan air cleaner w/ MERV 13 filters. Chicago, IL: Illinois Institute of Technology; 2021 Sep. Available from: <https://www.built-envi.com/wp-content/uploads/IIT-CADR-Testing-C-R-Box-September-2021.pdf>.
28. Association of Home Appliance Manufacturers (AHAM). ANSI/AHAM AC-1-2020: Method for measuring performance of portable household electric room air cleaners. Washington, DC: AHAM. Sect. 2020. Available from: <https://webstore.ansi.org/standards/aham/ansiahamac2020>.
29. Harvard T.H. Chan School of Public Health. Schools for health: healthy buildings. Cambridge, MA: Harvard University; 2022; Available from: <https://schools.forhealth.org/risk-reduction-strategies-for-reopening-schools/healthy-buildings/>.
30. BC Centre for Disease Control (BCCDC). Home-made box fan air filters. Vancouver, BC: BCCDC; 2021. Available from: [http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Guidelines%20and%20Forms/Guidelines%20and%20Manuals/Health-Environment/BCCDC\\_WildFire\\_FactSheet\\_BoxFanAirFilters.pdf?utm\\_source=vancouver%20is%20awesome&utm\\_campaign=vancouver%20is%20awesome&utm\\_medium=referral](http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Guidelines%20and%20Forms/Guidelines%20and%20Manuals/Health-Environment/BCCDC_WildFire_FactSheet_BoxFanAirFilters.pdf?utm_source=vancouver%20is%20awesome&utm_campaign=vancouver%20is%20awesome&utm_medium=referral).
31. Eykelbosh A. Pandemic experiences with manual ventilation and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) sensing in schools. Vancouver, BC: National Collaborating Centre for Environmental Health; 2022. Available from: <https://ncceh.ca/documents/evidence-review/pandemic-experiences-manual-ventilation-and-carbon-dioxide-co2-sensing>.
32. US Environmental Protection Agency (US EPA). Research on DIY air cleaners to reduce wildfire smoke indoors. Washington, DC: US EPA; [updated 2022 Aug 31; cited 2023 Jan 2]; Available from: <https://www.epa.gov/air-research/research-diy-air-cleaners-reduce-wildfire-smoke-indoors>.
33. American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). ANSI/ASHRAE Standard 52.2-2017: Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particle size. Peachtree Corners, GA: ASHRAE. Sect. 2017. Available from: [https://www.ashrae.org/File%20Library/Technical%20Resources/COVID-19/52\\_2\\_2017\\_COVID-19\\_20200401.pdf](https://www.ashrae.org/File%20Library/Technical%20Resources/COVID-19/52_2_2017_COVID-19_20200401.pdf).

- 
34. US Environmental Protection Agency (US EPA). Evaluation of emerging air sensor performance. Washington, DC: US EPA; [updated 2022 Jun 23; cited 2023 Jan 2]; Available from: <https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox/evaluation-emerging-air-sensor-performance>.
  35. Health Canada. Guidance for fine particulate matter (PM2.5) in residential indoor air. Ottawa, ON: Government of Canada; 2012. Available from: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/guidance-fine-particulate-matter-pm2-5-residential-indoor-air.html>.
  36. Clements A, Duvall R, Greene D, Dye T. The enhanced air sensor guidebook. Washington, DC: US Environmental Protection Agency; 2022.
  37. US Environmental Protection Agency (US EPA). Air Sensor Toolbox. Washington, DC: US EPA; [updated 2022 Dec 14; cited 2022 Dec 8]; Available from: <https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox>.
  38. Health Canada. Choosing a portable air purifier. Ottawa, ON: Health Canada; 2021; Available from: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/air-quality/indoor-air-contaminants/choosing-portable-purifier.html>.
  39. Take Action on Radon. Health effects. Ottawa, ON: Health Canada; 2022; Available from: <https://takeactiononradon.ca/learn/health-effects/>.
  40. Health Canada. Volatile organic compounds. Ottawa, ON: Government of Canada; 2022; Available from: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/air-quality/indoor-air-contaminants/volatile-organic-compounds.html>.
  41. Cohen I, Garis L, Rajabali F, Pike I. Carbon monoxide poisoning: hospitalizations and deaths in Canada. Abbotsford, BC: University of the Fraser Valley; 2017 Oct. Available from: <https://cjr.ufv.ca/wp-content/uploads/2017/10/Carbon-Monoxide-2017-Final-.pdf>.
  42. Health Canada. Residential indoor air quality guidelines: carbon dioxide. Ottawa, ON: Government of Canada; 2021 Mar. Available from: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/residential-indoor-air-quality-guidelines-carbon-dioxide.html>.
  43. Cheek E, Guercio V, Shrubsole C, Dimitroulopoulou S. Portable air purification: review of impacts on indoor air quality and health. *Sci Total Environ.* 2021;766:142585. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720361143>.
  44. Myers NT, Laumbach RJ, Black KG, Ohman-Strickland P, Alimokhtari S, Legard A, et al. Portable air cleaners and residential exposure to SARS-CoV-2 aerosols: a real-world study. *Indoor Air.* 2022 Apr 1;32(4):e13029. Available from: <https://doi.org/10.1111/ina.13029>.
  45. Arıkan İ, Genç Ö, Uyar C, Tokur ME, Balcı C, Perçin Renders D. Effectiveness of air purifiers in intensive care units: an intervention study. *J Hosp Infect.* 2022;120:14-22. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.10.011>.
  46. Public Health Agency of Canada. COVID-19: prevention and risks. Ottawa, ON: Government of Canada; 2022; Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/prevention-risks.html>.



---

---

## Comment citer ce document

---

ISBN : 978-1-988234-74-8

---

**Pour citer ce document** : Eykelbosh, A. *Épurateurs d'air faits maison : données probantes sur leur efficacité et conseils pour une utilisation sans danger*. Vancouver (Colombie-Britannique). Centre de collaboration nationale en santé environnementale. Janvier 2023.

---

*Il est permis de reproduire le présent document en entier seulement. La production de ce document a été rendue possible grâce à une contribution financière de l'Agence de la santé publique du Canada au Centre de collaboration nationale en santé environnementale.*

---

© Centre de collaboration nationale en santé environnementale, 2023  
655 W. 12th Av. Vancouver (C.-B.) V5Z 4R4  
contact@ccnse.ca | [www.ccnse.ca](http://www.ccnse.ca)