



nousaerons.fr

REPÈRES POUR L'UTILISATION D'UNITÉS MOBILES DE FILTRATION D'AIR

V2.0 du 06/12/2021

Ce document est une synthèse d'avis de plusieurs agences nationales de santé et d'organismes français sur les unités mobiles de filtration d'air aussi appelés « purificateurs d'air ».

Pour les écoles, les recommandations du Ministère de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports ^[4] sont données en annexe. Elles s'appuient sur les avis du Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP).

Avant-Propos

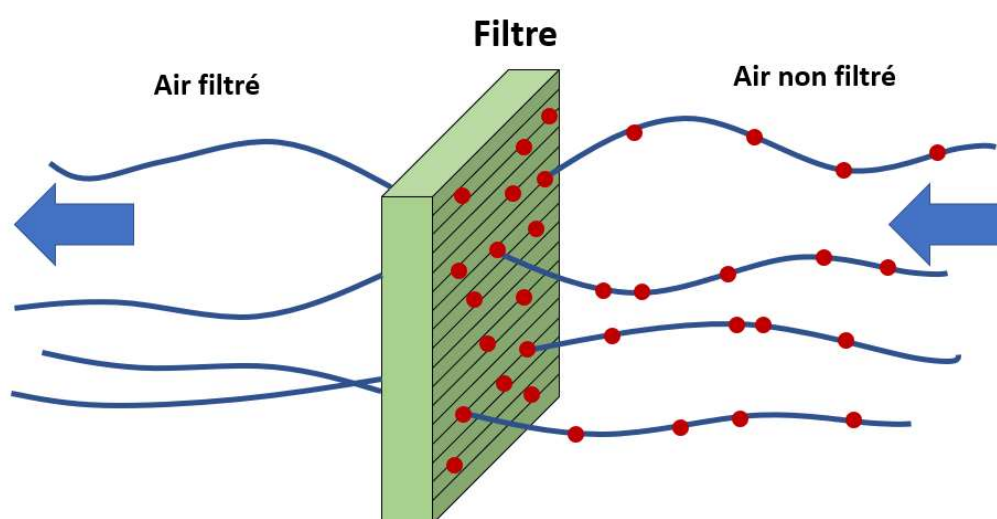
Pour améliorer la qualité de l'air des lieux clos et diluer et extraire les particules virales en suspension dans l'air, nous rappelons que, conformément à l'avis du HCSP du 28/04/2021^[1], doivent être privilégiées l'aération naturelle régulière par ouverture des ouvrants (portes et fenêtres) et la ventilation mécanique des locaux, avec la mesure continue du CO₂. Le recours à des unités mobiles de filtration d'air ne doit s'envisager qu'en complément de ces méthodes, quand celles-ci sont impossibles ou insuffisantes, après avoir mené une étude technique préalable selon l'avis du HCSP du 21/05/2021.

Principe des purificateurs d'air et préconisations

La purification de l'air d'un local a pour objectif, selon la technologie mise en œuvre, de piéger ou de détruire les particules virales présentes dans l'air intérieur. Plusieurs principes physiques peuvent être utilisés, seuls ou associés, dans de tels systèmes : filtration, ionisation, catalyse, photocatalyse, UVC, plasma froid, etc. Sur ces questions, on pourra consulter l'avis de l'INRS^[2] qui déconseillent fortement plusieurs de ces procédés.

Nous ne ferons référence dans le présent document qu'aux purificateurs à filtres de type HEPA (voir ci-après) qui sont recommandés par l'ensemble des agences nationales de santé qui ont émis un avis sur ce sujet.

Le principe de filtration d'un purificateur à filtre HEPA est le suivant : un ventilateur permet de faire transiter un flux d'air à travers un filtre dans lequel les particules au-delà d'une certaine taille sont retenues. La taille et le nombre de particules ainsi piégées par le filtre permettent de caractériser les performances du filtre utilisé. Un filtre HEPA (High Efficiency for Particulate Air) assure une filtration efficace des particules potentiellement chargées en virus.



Plusieurs articles^{[3][4][5][6]} de référence indiquent que :

- Le diamètre minimal des particules à considérer pour la filtration est d'environ : 0,5 μ
- Le diamètre des particules les plus chargées en virus est d'environ : 1 μ
- Le diamètre maximal des particules à considérer pour la filtration est d'environ : 5 μ

Les filtres HEPA retiennent efficacement les particules de 0,5 μ et en deçà (0,1 μ ou 0,3 μ), voir ci-après.

Les différents types de filtres HEPA

L'une des difficultés dans l'identification des performances d'un purificateur d'air est la multiplicité des standards, dénominations techniques ou commerciales relatives aux filtres mis en œuvre. On peut distinguer 2 catégories de filtres HEPA répondant à des performances identifiées :

- **Les filtres HEPA répondant à la norme européenne UNE-EN 1822-1** qui se classent en deux sous-catégories
 - HEPA H13
 - HEPA H14
- **Les filtres HEPA répondant à la spécification américaine DOE-STD-3025-2007** qui sont alors désignés par la dénomination « HEPA » sans autres précisions

Les performances de ces filtres sont proches, relativement à d'autres standards beaucoup moins performants, comme en attestent le tableau ci-dessous :

Type	Taille des particules	Performances du filtre en %	Nombre de particules non retenues par le filtre pour 100 000
HEPA	0,3 μ	99,97	30
HEPA H13	0,1 μ	99,95	50
HEPA H14	0,1 μ	99,995	5

Les agences de santé, selon le pays concerné, recommandent l'usage de l'un ou l'autre de ces standards. Par exemples :

- HCSP (France) dans cet [avis](#) : HEPA H13, HEPA H14 ou supérieur
- CSC (Belgique) dans cet [avis](#) : HEPA H13, HEPA H14 ou supérieur
- Ministerio de Sanidad (Espagne) dans cet [avis](#) : HEPA H13, HEPA H14 ou supérieur
- CDC (USA) dans cet [avis](#) : HEPA
- NEA (Singapour) dans cet [avis](#) : HEPA

Autres types de filtres

D'autres types de filtres peuvent être rencontrés mais leurs performances sont insuffisantes pour réduire efficacement les risques de contamination par voie aéroportée :

- Les filtres MERV suivant un standard défini par l'association American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), qui se décline en plusieurs sous-catégories : de MERV 1 à MERV 16. La catégorie la plus élevée filtre à 95% les particules de 0,3 μ . On voit que les performances sont bien en deçà des filtres HEPA
- Les filtres avec une dénomination propre à un fabricant et dont les performances ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation claire et objective : HEPA-like, HEPA-style, 99% HEPA, HEPAsilent, HEPA Ultra, Ionic HEPA, HEPAFast, ...

Nous ne recommandons pas l'utilisation de ces filtres et des systèmes les accueillant.

Caractéristiques des unités mobiles de filtration d'air HEPA

Les unités mobiles de filtration d'air HEPA doivent répondre à un ensemble d'exigences :

Type de filtres : HEPA, HEPA H13 ou HEPA H14

Tout système de filtration n'indiquant pas clairement une caractéristique HEPA, HEPA H13 ou HEPA H14 ne devra pas être retenu, y compris ceux annonçant certains pourcentages de filtration sans référence explicite à un standard HEPA.

Dans une unité mobile de filtration d'air, le filtre HEPA est souvent protégé par un filtre piégeant des particules de taille plus importante, ceci afin d'augmenter la durée d'utilisation du filtre HEPA.

Débit d'air filtré (ou épuré)

c'est le volume d'air filtré par heure qu'une unité mobile de filtration d'air est capable de délivrer. Ce débit s'exprime en m^3/h , et est souvent mentionné par le vocable anglais : **Clean Air Delivery Rate (CADR)**.

Le débit d'air filtré, qui caractérise les performances intrinsèques d'une unité mobile de filtration d'air, devra être suffisant pour être capable de traiter théoriquement le volume d'air du local où il sera installé. Une étude technique préalable devra permettre de définir les valeurs adéquates de CADR pour l'usage souhaité. Le CADR est déterminant pour sélectionner un purificateur d'air.

Niveau sonore

Un purificateur inclut un ventilateur, dont la vitesse souvent réglable provoque un bruit continu en fonctionnement. Les appareils ont des performances variables dans ce domaine. Celles-ci sont mentionnées dans les notices techniques, exprimées en décibels (dB). Il convient de vérifier que le niveau sonore des appareils est compatible avec les activités des lieux où ils seront installés.

Maintenance de l'appareil

Comme tout système de filtration d'air, une unité mobile de filtration d'air est soumise à des opérations d'entretien régulières, notamment pour permettre le remplacement des filtres. Il convient, avant toute installation, d'évaluer le coût et la faisabilité de mise en œuvre des opérations d'entretien du purificateur d'air choisi.

Nous déconseillons d'utiliser des systèmes de purification d'air proposant, en complément de la filtration HEPA, des moyens physico-chimiques de type : catalyse, photocatalyse, désinfection par UVC, plasma froid, ozonation, etc.^{[1][2][7]}

Éléments techniques pour le dimensionnement d'une unité mobile de filtration d'air HEPA

Il est important de rappeler qu'un purificateur d'air ne peut se substituer à l'aération/ventilation d'un local : l'aération et/ou les systèmes de ventilation mécanique sont les seules possibilités d'apport d'air neuf extérieur dans le local, nécessaire à la respiration humaine et mesuré par les concentrations en CO₂. En cas de concentration en CO₂ dépassant les valeurs cibles recommandées, il est nécessaire d'augmenter la durée et la fréquence de l'aération et/ou d'augmenter les débits d'air par des systèmes de ventilation mécanique. L'unité mobile de filtration d'air ne peut être utilisable qu'en complément de l'aération/ventilation après avoir mené une étude technique préalable pour s'assurer de l'efficacité de l'épuration d'air dans le local considéré.

Calcul du CADR

Dans un premier temps, le choix de l'appareil doit être fait sur la connaissance du débit d'air filtré par l'appareil (ou CADR), en prenant en compte le volume du local à traiter.

Par exemple, pour une salle de 50m² et 2,5m de hauteur sous plafond (125 m³), il est recommandé de filtrer l'air de la salle au minimum 5 fois par heure et plus si cela est possible. Pour notre exemple, le débit théorique d'air filtré ou CADR devrait être alors de 125 m³ x 5 = 625 m³/heure.

Nombre et emplacements des unités mobiles de filtration

Le débit théorique calculé (CADR) pourra être assuré par un ou plusieurs appareils disposés dans la salle.

Le choix de l'emplacement du ou des unités mobiles de filtration d'air dans le local considéré est important pour permettre aux flux d'air générés par l'appareil (air repris et air soufflé) de brasser l'ensemble du volume du local. L'objectif est d'éviter que les flux d'air n'atteignent pas toutes les parties du local et que se créent des « zones mortes » de brassage d'air. Ceci pourrait conduire à une non-reprise des émissions de particules virales par les flux d'air et à l'absence de protection de certaines personnes présentes dans ces zones.

Annexe pour les écoles : recommandations du MENJS^[4]

Le déploiement des purificateurs d'air est-il recommandé ?

Les purificateurs d'air ne peuvent en aucun cas se substituer aux apports d'air extérieur. Ils ne permettent pas non plus de s'affranchir des mesures de prévention de la transmission du SARS-CoV-2 par contact avec des surfaces contaminées et par contact ou inhalation de gouttelettes émises par une personne infectée.

Toutefois, dans les situations exceptionnelles où une ventilation naturelle ou mécanique ne permet pas un taux de renouvellement de l'air intérieur suffisant, les dispositifs de purification d'air peuvent être utilisés en complément. Il convient de s'assurer au préalable que la technologie envisagée ne génère pas de risques pour la santé.

Le Haut conseil de la santé publique recommande à cet égard dans un avis en date du 14 et 21 mai 2021 :

- De n'implanter que des unités mobiles de purification d'air par filtration HEPA H13 ou H14 ou taux de filtration équivalent, respectant les normes relatives aux filtres et aux performances intrinsèques de l'appareil.
- De prévoir, pour chaque implantation d'unités mobiles de purification de l'air dans un lieu donné, une étude technique préalable par une personne qualifiée ou par le fournisseur industriel.

Cette étude devra permettre d'identifier et préciser, entre autres :

- le volume du local à traiter,
- les aération/ventilation existantes en identifiant les flux d'air naturels ou forcés,
- le nombre d'appareils à prévoir pour assurer une filtration suffisante de l'air de la pièce à traiter (en prévoyant au minimum de filtrer chaque heure 5 fois le volume du local),
- la disposition des appareils compte tenu des obstacles éventuels à la circulation de l'air et du besoin d'éviter les flux vers les visages des personnes.

Un entretien régulier suivant les préconisations du fournisseur devra impérativement être réalisé. Il conviendra enfin de s'assurer, pour limiter la dispersion des gouttelettes, que ces purificateurs n'engendrent pas des vitesses d'air trop élevées au niveau des personnes.

Documents de référence

En complément à cette présente fiche introductive, nous vous invitons à consulter les avis et documents de référence concernant les unités mobiles de filtration qui précisent les actions à mettre en place et apportent des éléments pour une aide à la décision :

- [1] [Haut Conseil de la Santé Publique : avis du 21/05/2021 relatif au recours à des unités mobiles de purification de l'air dans le cadre de la maîtrise de la diffusion du SARS-CoV-2 dans les espaces clos](#)
- [2] [Institut National de Recherche et de Sécurité : communiqué de presse *L'INRS met en garde contre certains dispositifs dits « anti-Covid-19 »*](#)
- [3] [The size and culturability of patient-generated SARS-CoV-2 aerosol](#)
- [4] [Viral Load of SARS-CoV-2 in Respiratory Aerosols Emitted by COVID-19 Patients while Breathing, Talking, and Singing](#)
- [5] [Modality of human expired aerosol size distributions](#)
- [6] [Comparing the Respirable Aerosol Concentrations and Particle Size Distributions Generated by Singing, Speaking and Breathing](#)
- [7] [Ministère des Solidarités et de la Santé : Maîtrise de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public \(ERP\), dans le contexte de l'épidémie de COVID-19](#)
- [8] [Ministère de l'Éducation Nationale, de la jeunesse et des sports : Questions-réponses à propos du COVID-19 \(mise à jour du 01/09/2021\)](#)