



CONCEPTIONS M.G. Inc.

distributeur autorisé

1 888 651-2839



INTRODUCTION A300HEPAN

PRÉPARÉ PAR MARTIN LEFEBVRE
INGÉNIEUR DE PRODUIT JUNIOR, FAS

PLAN DE PRÉSENTATION



1. QUI NOUS SOMMES
2. INTRODUCTION DU A300HEPAN
3. OBJECTIF ET REQUIS DU SYSTÈME
4. INSTALLATION DU A300HEPAN
 - i. Exemple d'utilisation dans une salle de classe
 - ii. Exemple d'installation dans milieu médicale et dentaire
5. L'ENTRETIEN
6. L'UTILISATION
7. CONCLUSION
8. ANNEXE

VENMAR QUI NOUS SOMMES

FONDÉE
en 1932

• LEADER DE LA QUALITÉ D'AIR EN AMERIQUE DU NORD

Venmar est le numéro un incontesté du marché canadien dans les domaines de la fabrication et de la distribution des produits de ventilation reliés à la qualité de l'air intérieur, y compris les éléments de récupération d'énergie.



#1 en Amérique du Nord pour les ventilateurs avec récupération de chaleur.
#1 au Canada pour les hottes de cuisinière.



#2 en Amérique du Nord pour les ventilateurs avec récupération de chaleur



#3 en Amérique du Nord pour les ventilateurs avec récupération de chaleur.
#1 en Amérique du Nord pour les ventilateurs de salle de bain.

Nos marques



160 employés

Manufacture

- Hottes de cuisinière
- Balayeuse centrale



120 employés

Manufacture

- Échangeurs d'air



50 employés

Manufacture

- Noyaux récupérateur d'énergie

Nos Infrastructures

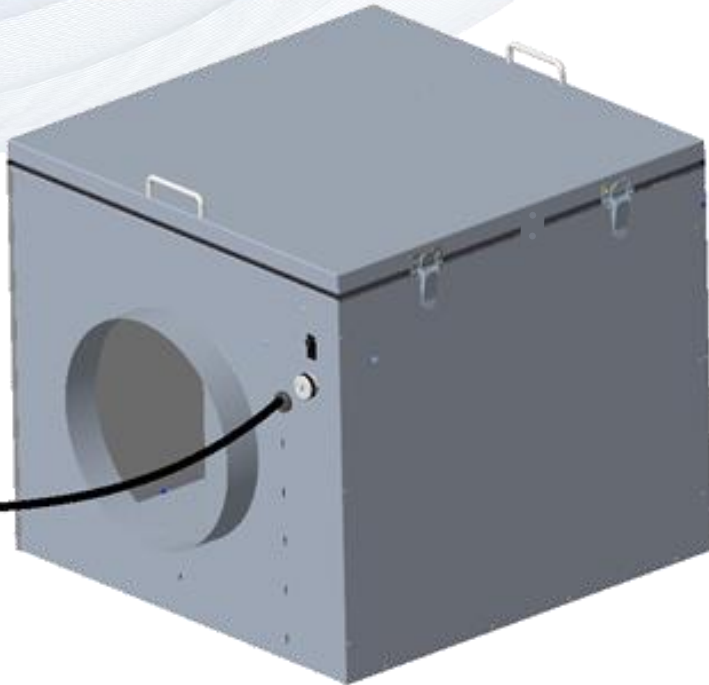
INTRODUCTION DU A300HEPAN



CONCEPTIONS M.G. Inc.

distributeur autorisé

1 888 651-2839



La position des bouches opposées permet d'optimiser la distribution pour une installation de filtration sans conduits (une grille remplace alors les conduits).

Le **A300HEPAN** a été conçu pour prévenir la contamination de l'air en créant une pression négative tout en filtrant l'air à l'aide d'un filtre HEPA.

- Le A300HEPAN offre une filtration HEPA allant jusqu'à environ 300 pi³/min. ([Courbe de ventilation](#) en page 14, [Efficacité de filtration](#) en page 22)

- Le A300HEPAN permet la dépressurisation de la zone infectieuse diminuant ainsi la transmission dans l'air.

- Une unité A300HEPAN permet 3-6 CAH¹ pour une classe ou 12-50 CAH¹ en milieu clinique pour diminuer la quantité d'aérosol. ¹([Calcul](#) en pages 7-8)

OBJECTIFS & REQUIS DU SYSTÈME



- OBJECTIFS:

- Limiter la transmission d'aérosol infectieux (voir une [analyse de risques de transmission](#) en ANNEXE en pages 24-25)
- Filtrer l'air pour diminuer la quantité d'aérosols infectieux

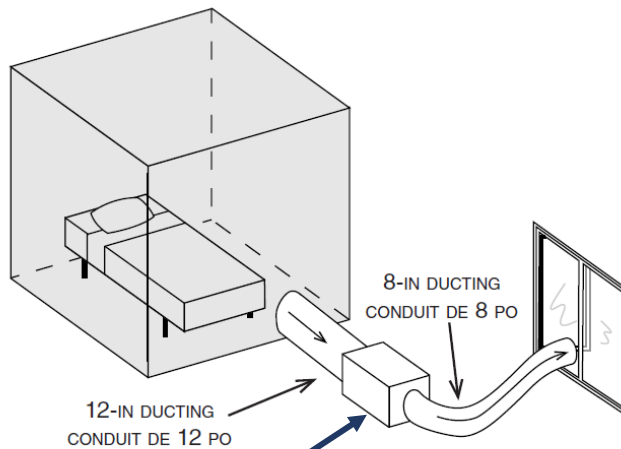
- REQUIS:

- Ergonomique et non-intrusif
 - En considérant les mouvements d'individus autour de l'appareil
- Filtration de l'air suffisante
- Nettoyable
 - Surfaces externes à chaque utilisation
 - Surfaces internes à l'arrêt de l'appareil
- Silencieux (Voir [Niveau de bruit acceptable](#))

INSTALLATION DU A300HEPAN en milieu clinique

3. INSTALLATION

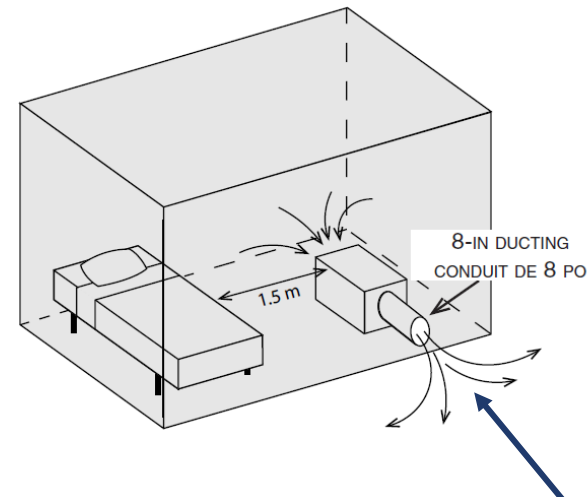
1. Rest the unit on a stable surface, at least 1.5 m away from the patient bed.
2. Connect appropriate ducting according to your set up (refer to images below). Connect each flexible duct using a tie wrap, and seal the joint with aluminum tape.
3. Run the exhaust flexible duct to an area where the filtered air can be exhausted safely.
4. Plug the unit.



Cette installation est temporaire.
(Voir ANNEXE: Exemple d'une installation permanente)

3. INSTALLATION

1. Déposer l'appareil sur une surface stable, à au moins 1,5 m du lit du patient.
2. Raccorder les conduits appropriés selon le type d'installation (consulter les images ci-dessous). Fixer chaque conduit flexible à la bouche de l'appareil au moyen d'une attache autobloquante, puis sceller le joint avec du ruban à aluminium.
3. Acheminer le conduit d'évacuation là où l'air filtré peut être évacué de façon sécuritaire.
4. Brancher l'appareil.



L'air filtré est épuré, mais pas complètement stérile
(Voir ANNEXE : Les mécanismes de filtrations)

EXEMPLE

D'INSTALLATION DANS UNE SALLE DE CLASSE

L'objectif du système est de diminuer la quantité d'aérosol dans l'air. Une position des deux bouches aux extrémités de la pièce favorise une plus grande uniformité.

Recommandations:

- Installation des bouches d'entrées et de sorties aux extrémités de la pièce
- L'aspiration devrait se faire au niveau du sol pour favoriser le déplacement vers le sol des aérosols
- Limiter le temps de regroupement continue (favoriser des périodes de récréation à l'extérieur de 30 minutes afin de diminuer la quantité d'aérosol¹)
- ...Favoriser le port du masque et les protocoles d'asepsie des surfaces de travail

¹ Pour plus de détail, voir l'analyse de risque en pages

Bouches de
distribution
d'air filtré

Salle de classe

Scénario 1
(avec conduit flexible)

Bouches d'extraction
(avec une grille)

Scénario 2
(sans conduit)

Le design avec les bouches opposées permettent de s'assurer de filtrer l'air souillé et non l'air filtré (lors d'installation sans conduit)

Calcule du nombre de changement à l'heure:

$$CAH = \frac{\text{Débit}}{\text{Volume}_{\text{pièce}}} = \frac{300 - 600 \text{ PCM} \times 60 \text{ min/h}}{6000 \text{ ft}^3} = 3 - 6 \text{ CAH}$$

Variable à considérer:

- Position des bouches de ventilations actuelles ou de la direction de ventilation naturelle
- Position des sources de contaminants/aérosol

EXEMPLE D'UTILISATION EN MILIEU CLINIQUE

• SCÉNARIO 1 (favorable)

- Utilisation du système de ventilation actuel (au débit maximal)
- Utilisation d'un A300HEPAN pour expulser l'air vers l'extérieur (lors de production d'aérosol et entre les patients)
- Fermeture des salles de traitements pour assurer une dépressurisation

$$CAH = \frac{\text{Débit}}{\text{Volume}_{\text{pièce}}} = \frac{300 \text{ PCM} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{h}}}{1200 \text{ ft}^3} = 15 \text{ CAH}$$

CAH*	Temps approximatif (minutes)
	Taux d'élimination de 99 %
2	138
4	69
6	46
8	35
10	28
15	18

*Si le nombre de changements d'air est inconnu, appliquer la catégorie de 2 changements d'air à l'heure

Filtration :

☐ Dans le doute, consultez un expert en ventilation.

COVID-19 - Procédures en clinique dentaire en situation de pandémie – 22 mai 2020

EXEMPLE D'UTILISATION EN MILIEU CLINIQUE

• SCÉNARIO 2

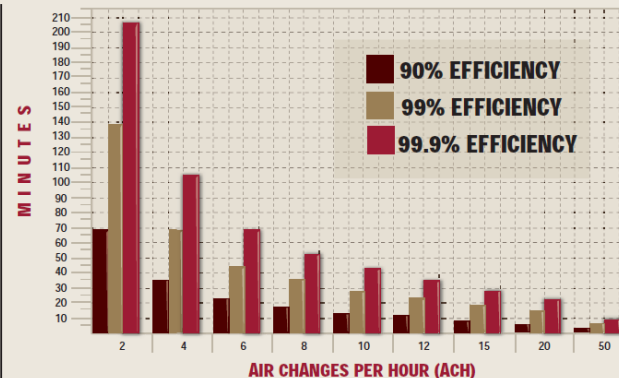
- Ajustement des systèmes de ventilation/climatisation/chauffage (avec filtration HEPA, voir [ANNEXE: Appareil résidentiel VENMAR \(Avec filtration HEPA\)](#))
- Fermeture des salles de traitements pour assurer une dépressurisation
- Utilisation d'un A300HEPAN qui renvoie l'air vers l'extérieur au besoin (Ex.: pour diminuer le temps d'attente entre deux patients)

Pour atteindre le nombre de changement d'air requis (ex. 12 CAH)

FIGURE 2: ACH AND TIME REQUIRED FOR REMOVAL EFFICIENCIES

Time (minutes) required for removal of 90%, 99%, and 99.9% of airborne-contaminants.

ACH	90% EFFICIENCY	99% EFFICIENCY	99.9% EFFICIENCY
2	69	138	207
4	35	69	104
6	23	46	69
8	17	35	52
10	14	28	41
12	12	23	35
15	9	18	28
20	7	14	21
30	5	9	14
50	3	6	8

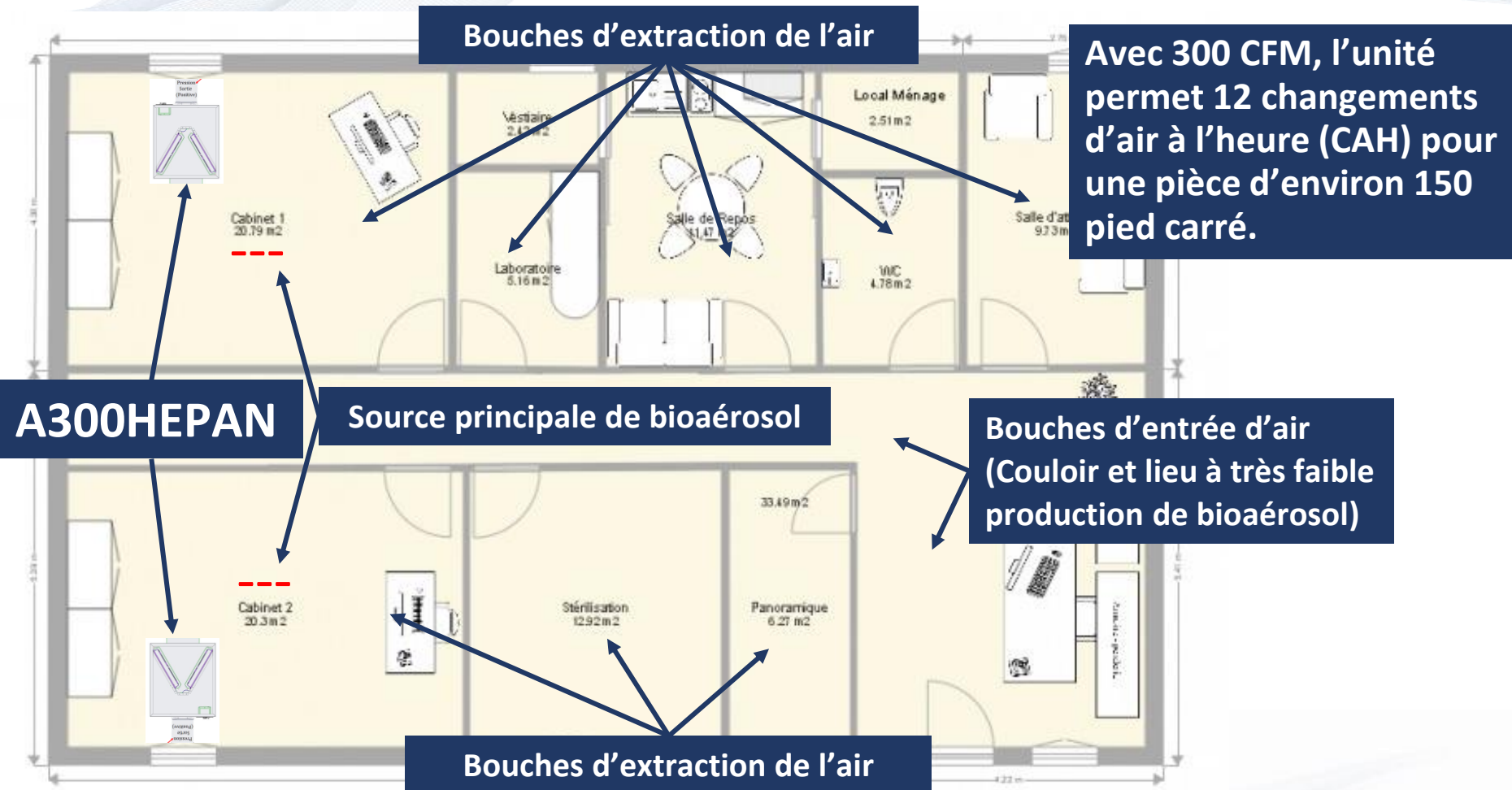


CAH = 12+ 15 = 27 CAH
 (Environ 11 min d'attente
 Au lieu de 23 min)

Table B.1, CDC Guidelines for Infection Control in Health-Care Facilities.

Perfect mixing of air is assumed. For rooms with stagnant air spaces, the time required may be much longer than shown. This is intended only as an approximation and is for ideal ventilation configurations.

EXEMPLE D'INSTALLATION EN CLINIQUE



<https://www.archifacile.fr/plan/b82c6d32359a281f>

Dépressurisation ---

L'ENTRETIEN DU A300HEPAN



CONCEPTIONS M.G. Inc.

distributeur autorisé

1 888 651-2839

Nettoyage de l'acier inoxydable :

À faire :

- Laver régulièrement les surfaces à l'aide d'un chiffon ou linge propre imbibé d'eau tiède et de savon doux ou de détergent liquide à vaisselle.
- Toujours nettoyer dans le sens du polissage.
- Toujours bien rincer avec de l'eau claire (2 à 3 fois) et essuyer complètement.
- Un nettoyant domestique conçu spécialement pour l'acier inoxydable peut aussi être utilisé.

À ne pas faire :

- Ne pas utiliser de laine d'acier ou d'acier inoxydable ou tout autre grattoir pour enlever la saleté tenace.
- Ne pas utiliser une poudre nettoyante abrasive ou rugueuse.
- Ne pas laisser la saleté s'accumuler.
- Ne pas laisser la poussière de plâtre ou tout autre résidu de construction atteindre l'appareil. Couvrir celui-ci pour la durée des travaux afin de s'assurer qu'aucune poussière ne l'atteigne.

À éviter lors du choix d'un détergent :

Tous produits nettoyants contenant des **agents de blanchiment**; ils attaqueront l'acier inoxydable.

Tous produits contenant du **chlorure**, du **fluorure**, de l'**iode** ou du **bromure**; ils détérioreront rapidement les surfaces.

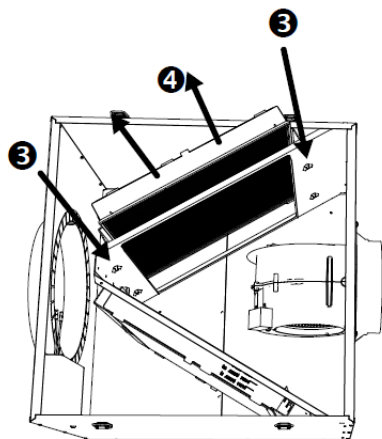
Tous produits combustibles utilisés pour le nettoyage : **acétone**, **alcool**, **éther**, **benzène**, etc.; ils sont grandement explosifs.

L'ENTRETIEN DU A300HEPAN

3. USER SERVICING INSTRUCTIONS

When changing the filters or performing any kind of maintenance of the unit or ductwork, **always follow procedures related to handling of hazardous materials, per applicable requirements.**

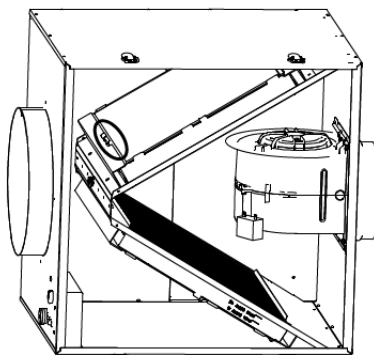
- The prefilters should be changed twice as often as the HEPA filters.
- Replacement filters' number is SV04803. This kit contains 2 prefilters and 1 HEPA filter; 2 kits are required for this unit.
- To replace the prefilters and/or filters:
 - ❶ Unplug the unit
 - ❷ Remove the door.
 - ❸ Loosen the 8 wing nuts (4 on each filter).
 - ❹ Pull the filters up to remove.
 - ❺ Insert the new filters making sure the filter tabs are engaged in their slot on the filter bracket.
 - ❻ Tighten the wing nuts so that the filters are tightly held in place.
 - ❼ Reinstall the door.



3. ENTRETIEN

Pour effectuer le changement des filtres ou toute forme d'entretien sur cet appareil ou ses conduits, **toujours suivre les procédures en vigueur sur la manipulation de matières dangereuses.**

- Les préfiltres doivent être remplacés deux fois plus souvent que les filtres HEPA.
- L'ensemble de filtres de remplacement est le n° SV04803. Cet ensemble contient 2 préfiltres et 1 filtre HEPA. Deux ensembles sont requis pour cet appareil.
- Pour remplacer les filtres et préfiltres :
 - ❶ Débrancher l'appareil.
 - ❷ Retirer la porte de l'appareil.
 - ❸ Pour chaque filtre, desserrer les 4 écrous à oreilles.
 - ❹ Tirer les filtres vers le haut et les retirer.
 - ❺ Insérer les nouveaux filtres en s'assurant que leurs ergots sont bien placés dans les fentes des supports de filtre.
 - ❻ Serrer les écrous à oreilles de sorte que les filtres soient fermement maintenus en place.
 - ❼ Réinstaller la porte.



**FILTRE HEPA
04293**



**PRE FILTRE
61561**



CONCEPTIONS M.G. Inc.
distributeur autorisé
1 888 651-2839

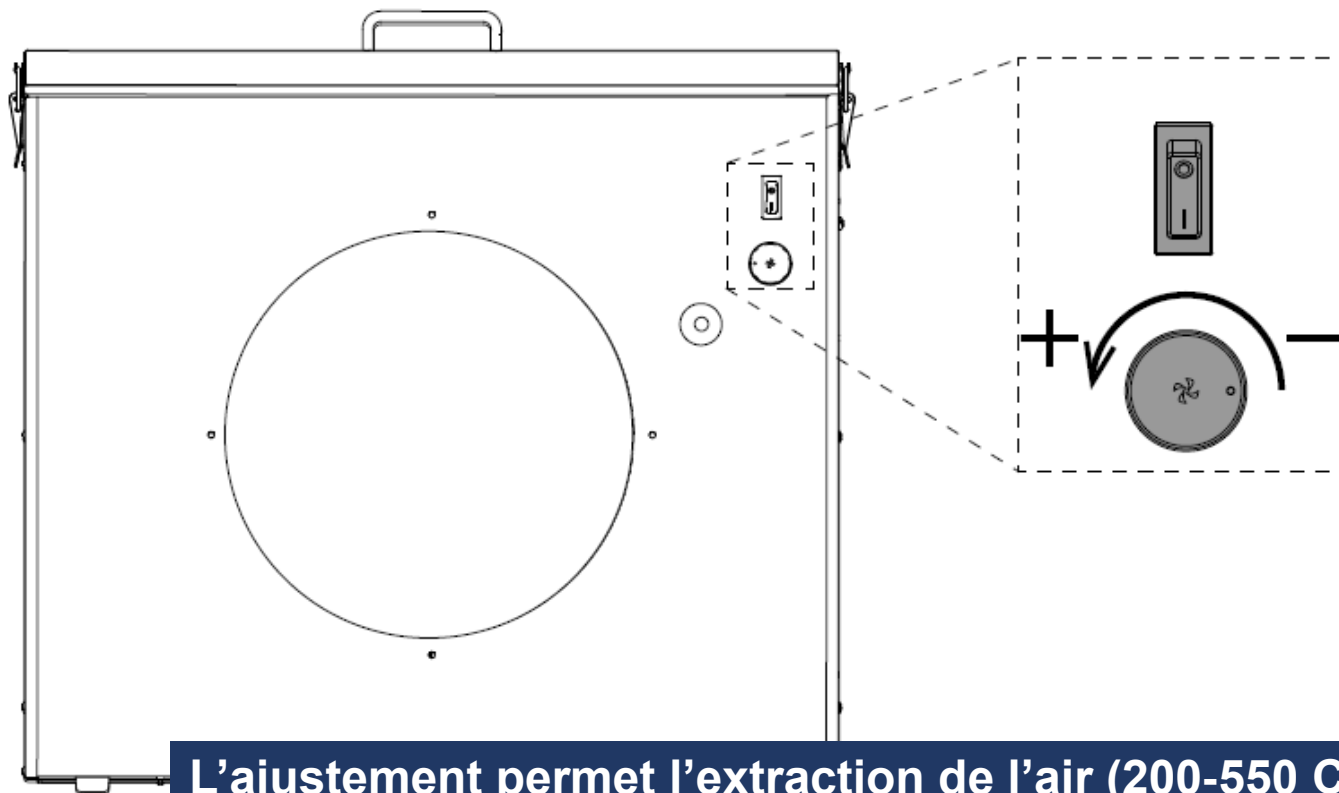
L'UTILISATION DU A300HEPAN



CONCEPTIONS M.G. Inc.

distributeur autorisé

1 888 651-2839



L'ajustement permet l'extraction de l'air (200-550 CFM à 0.5" d'eau)
(Pour une filtration HEPA (99.97%¹) limitée à 300 PCM).

¹L'Efficacité de filtration en fonction du débit en pages 22

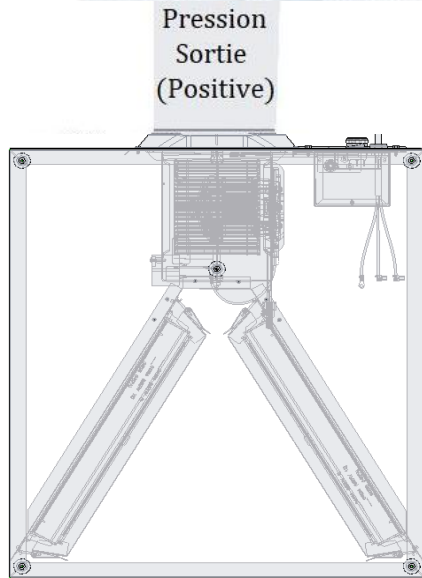
L'UTILISATION DU A300HEPAN



CONCEPTIONS M.G. Inc.

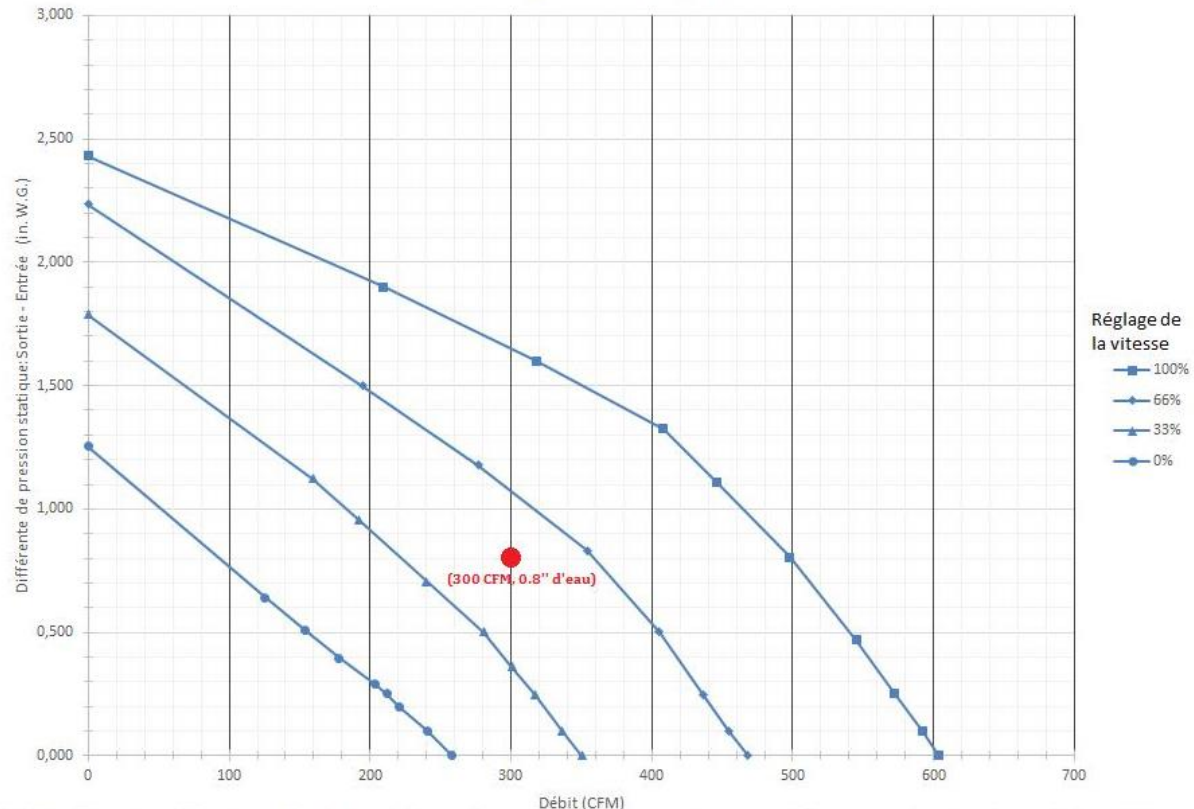
distributeur autorisé

1 888 651-2839



Pression
Entrée
(Négative)

La courbe de ventilation*



* Le différentiel de pression a été mesuré entre l'entrée et la sortie de l'appareil avec un filtre neuf. Un filtre encrassé augmentera légèrement la perte de pression interne et diminuera le débit.

Valeur de certification du débit du ventilateur disponible au:

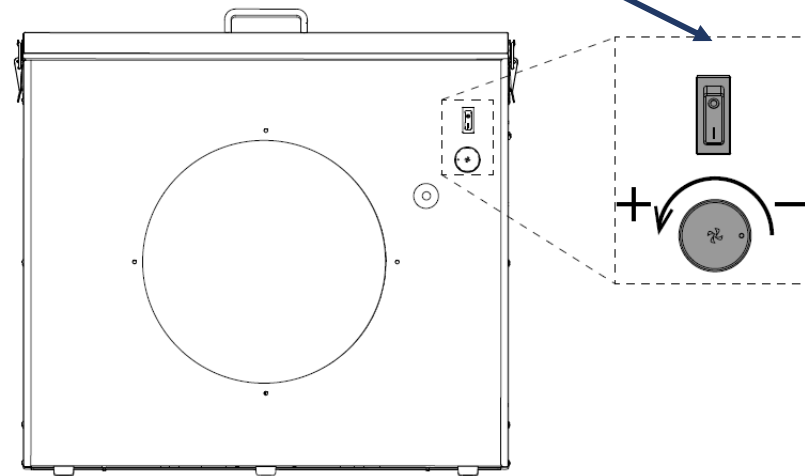
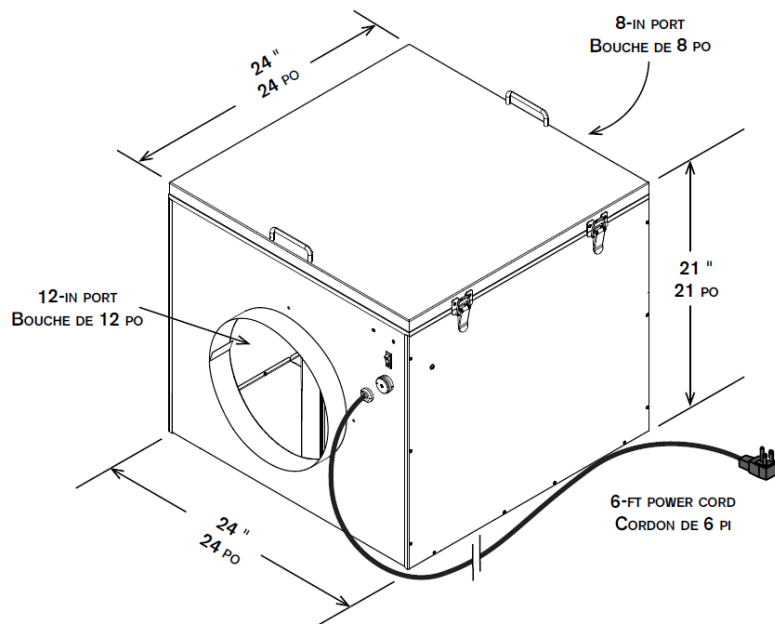
<https://www.hvi.org/hvi-certified-products-directory/section-i-complete-product-listing/> (Sous le produit IB70030WG - hotte **IB700 – Ispira**)

Détails au : https://www.venmar.ca/DATA/DOCUMENT/303_3_fr~v~fiche-technique.pdf

CONCLUSION DE LA PRÉSENTATION

- Le A300HEPAN est conçu pour des installations de chambres à pression négative ou pour unité de filtration.

**IL PERMET L'EXTRACTION DE
200-550 PCM (À 0.5" D'EAU)**





CONCEPTIONS M.G. Inc.
distributeur autorisé
1 888 651-2839



MERCI!

EXEMPLE D'UNE INSTALLATION PERMANENTE



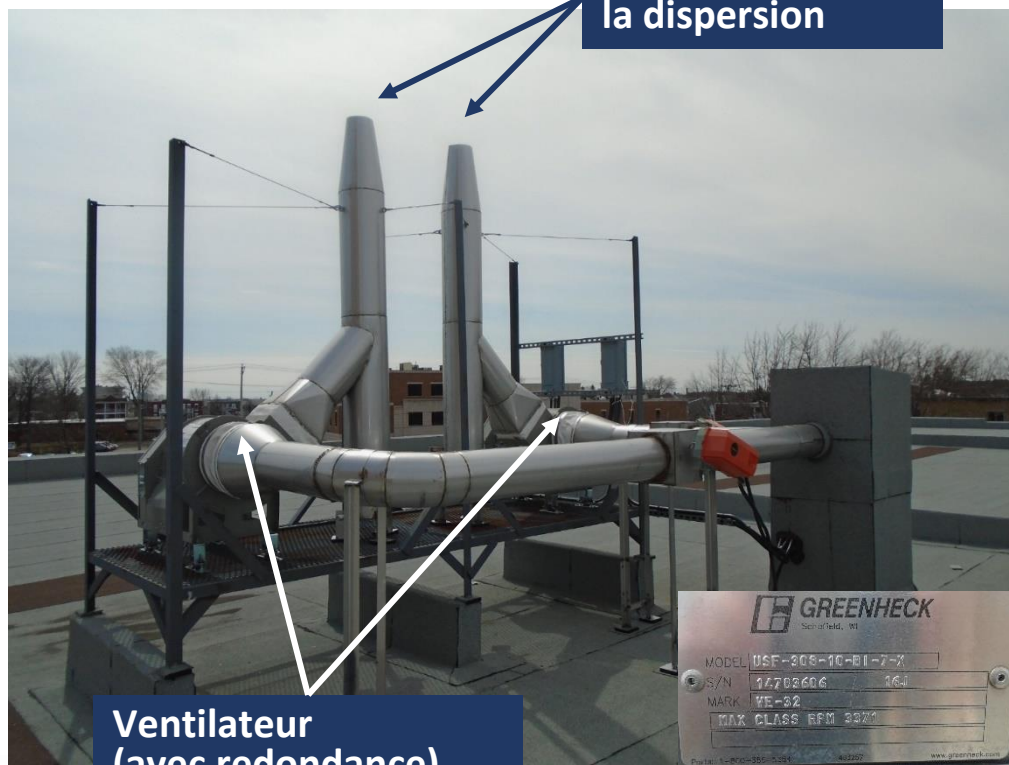
Joint soudé



Perte de pression du filtre



Filtre HEPA
99,99% Ensaché



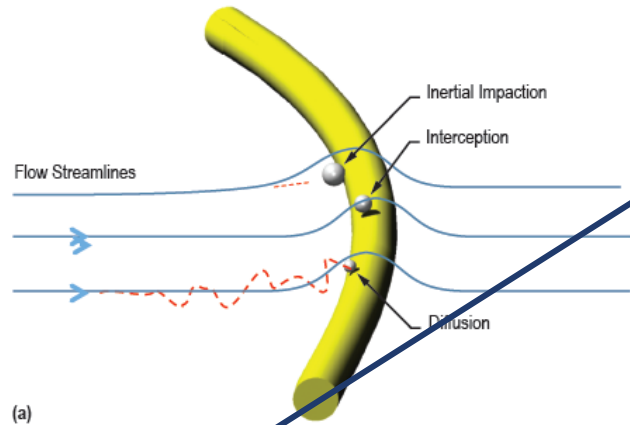
Tube pour assurer
la dispersion

Ventilateur
(avec redondance)

EXEMPLE

LES MÉCANISMES DE FILTRATION

Le corona virus mesurerait entre 60 et 140 nm, la diffusion et l'interception serait les deux mécanisme de filtration.



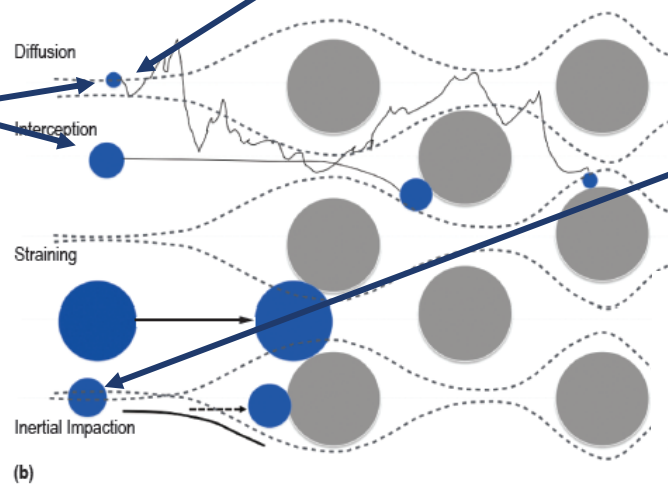
Nombre de Péclet inférieur à 1

$$Pe = \frac{U d_f}{D_{SE}}$$

where D_{SE} is the particle coefficient of diffusion (also discussed in relation to packed beds). Diffusion effects dominate when the Peclet number is very small.

$$St = \frac{U \tau}{d_f}$$

60-140 nm



Nombre de Stokes supérieur à 1

where U is the flow velocity, τ is the so called relaxation time of the particle, and d_f is the diameter of the fiber. The relaxation time is found from the classical analysis of laminar flow over a sphere and expressed as

$$\tau = \frac{\rho_p d_p^2 C_c}{18\eta}$$

where ρ_p and d_p are the density and diameter of the particle, respectively, C_c is the Cunningham slip correction factor (discussed later in relation to packed beds), and η is the viscosity of the air

Figure 1. Particle-capturing mechanisms on (a) a single fiber and (b) fiber network.

(© R. Vijayakumar. Used with permission.)

<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20170005166.pdf>

L'EFFICACITÉ DE FILTRATION

- Variables principales
 - Type de fibre et de particule (Chargé +, -, neutre)
 - La grosseur des fibres
 - La vitesse d'écoulement

MPPS/TPPP diminue

Filtre électrostatique

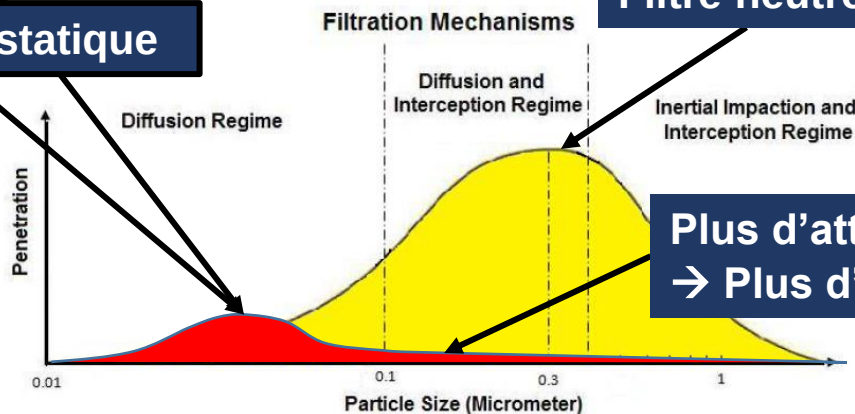


Figure 1-2 : Pénétration fractionnée selon le diamètre des particules dans le cas d'un filtre mécanique

Diminution de l'efficacité électrostatique dans le temps

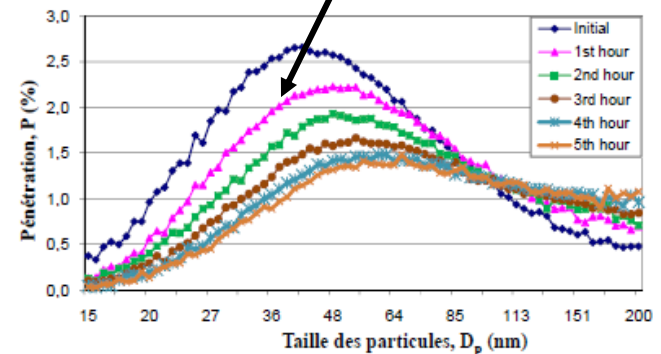


Figure 3-3 : Influence de la durée d'exposition sur la pénétration des particules à travers les filtres N95 à un débit d'air constant de 85 litres/min ($n = 3$)

Filtre neutre

Plus d'attraction vers les fibres
→ Plus d'impaction

L'EFFICACITÉ SELON TAILLE DES FIBRES

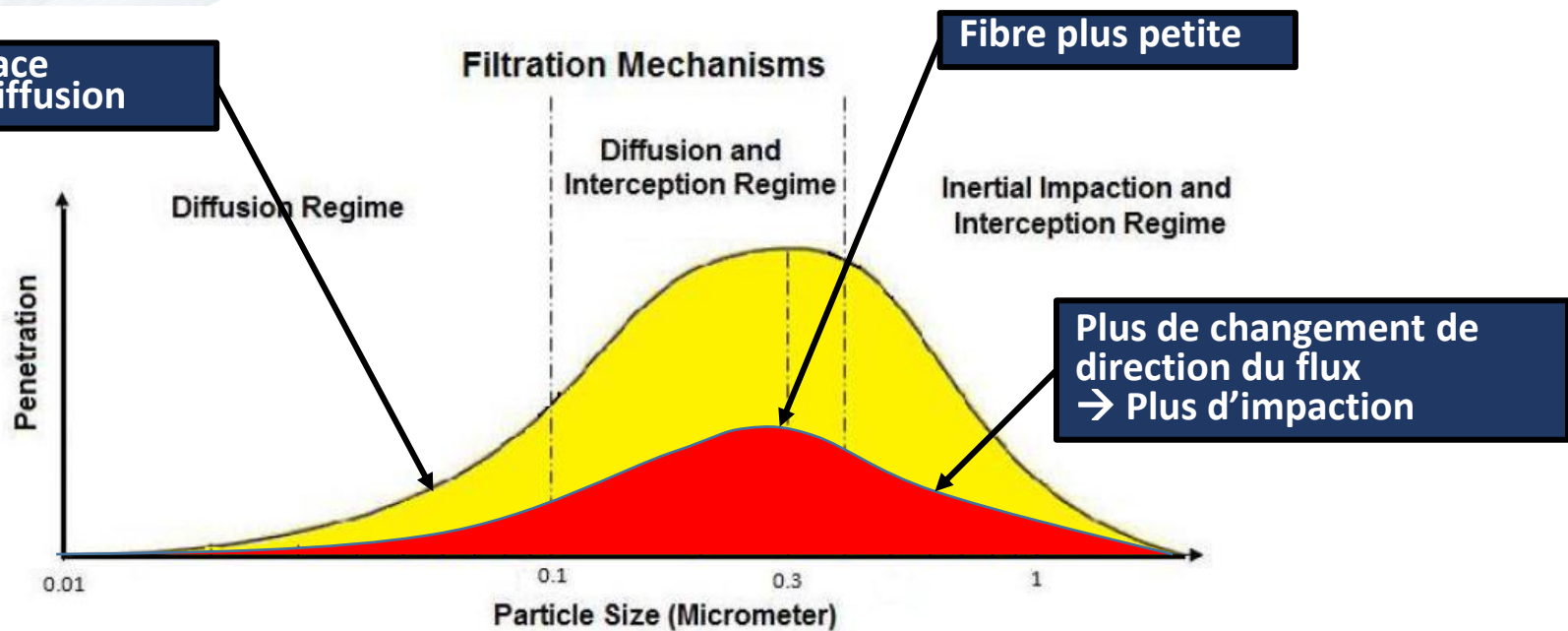


Figure 1-2 : Pénétration fractionnée selon le diamètre des particules dans le cas d'un filtre mécanique

L'EFFICACITÉ SELON LA VITESSE DE L'ÉCOULEMENT

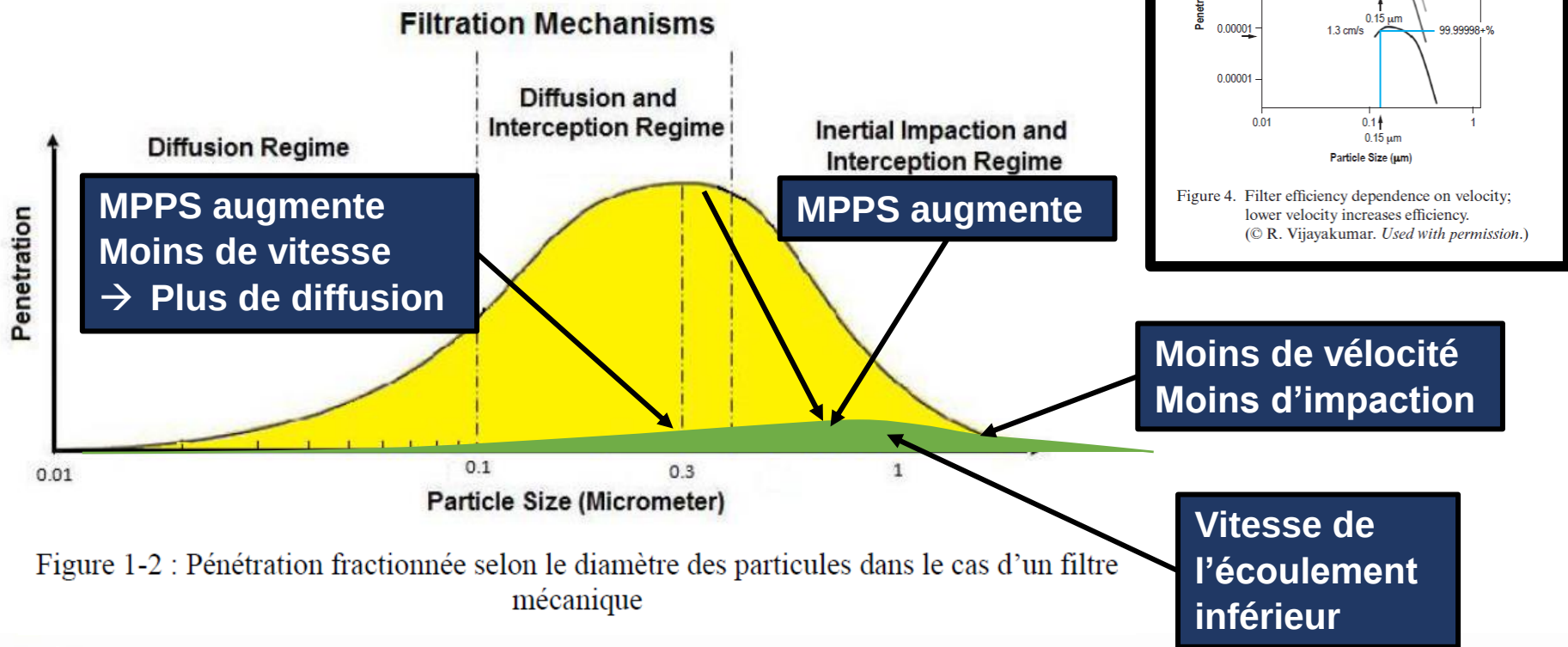
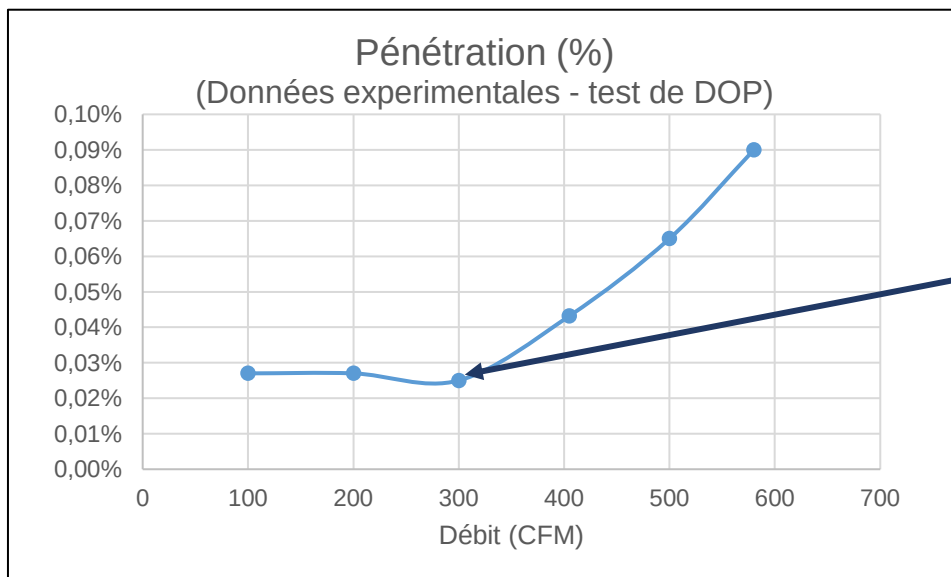


Figure 1-2 : Pénétration fractionnée selon le diamètre des particules dans le cas d'un filtre mécanique

LE FILTRE

04293

- SPÉCIFICATION DU FILTRE:
 - Filtre électrostatique
 - Non testés individuellement
 - MPPS/TPPP: 0,02-0,03 µm



À 300 CFM l'efficacité de filtration est de 99.97%¹

¹(Efficacité = 100% – Pénétration = 100% – 0.03% = 99.97%)

LES NORMES ASHRAE & EN1822

Testé à 0.3 micron

TABLE 3: MERV PARAMETERS

Standard 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)	Composite Average Particle Size Efficiency, % In Size Range, μm			Average Arrestance, %
	Range 1 (0.3-1.0)	Range 2 (1.0-3.0)	Range 3 (3.0-10.0)	
1	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$A_{\text{avg}} < 65$
2	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$65 \leq A_{\text{avg}} < 70$
3	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$70 \leq A_{\text{avg}} < 75$
4	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$75 \leq A_{\text{avg}}$
5	n/a	n/a	$20 \leq E_3$	n/a
6	n/a	n/a	$35 \leq E_3$	n/a
7	n/a	n/a	$50 \leq E_3$	n/a
8	n/a	$20 \leq E_2$	$70 \leq E_3$	n/a
9	n/a	$35 \leq E_2$	$75 \leq E_3$	n/a
10	n/a	$50 \leq E_2$	$80 \leq E_3$	n/a
11	$20 \leq E_1$	$65 \leq E_2$	$85 \leq E_3$	n/a
12	$35 \leq E_1$	$80 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
13	$50 \leq E_1$	$85 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
14	$75 \leq E_1$	$90 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a
15	$85 \leq E_1$	$90 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a
16	$95 \leq E_1$	$95 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a

Testé à la taille des
particules les plus
pénétrente (TPPP/MPPS)

EN1822 Classification

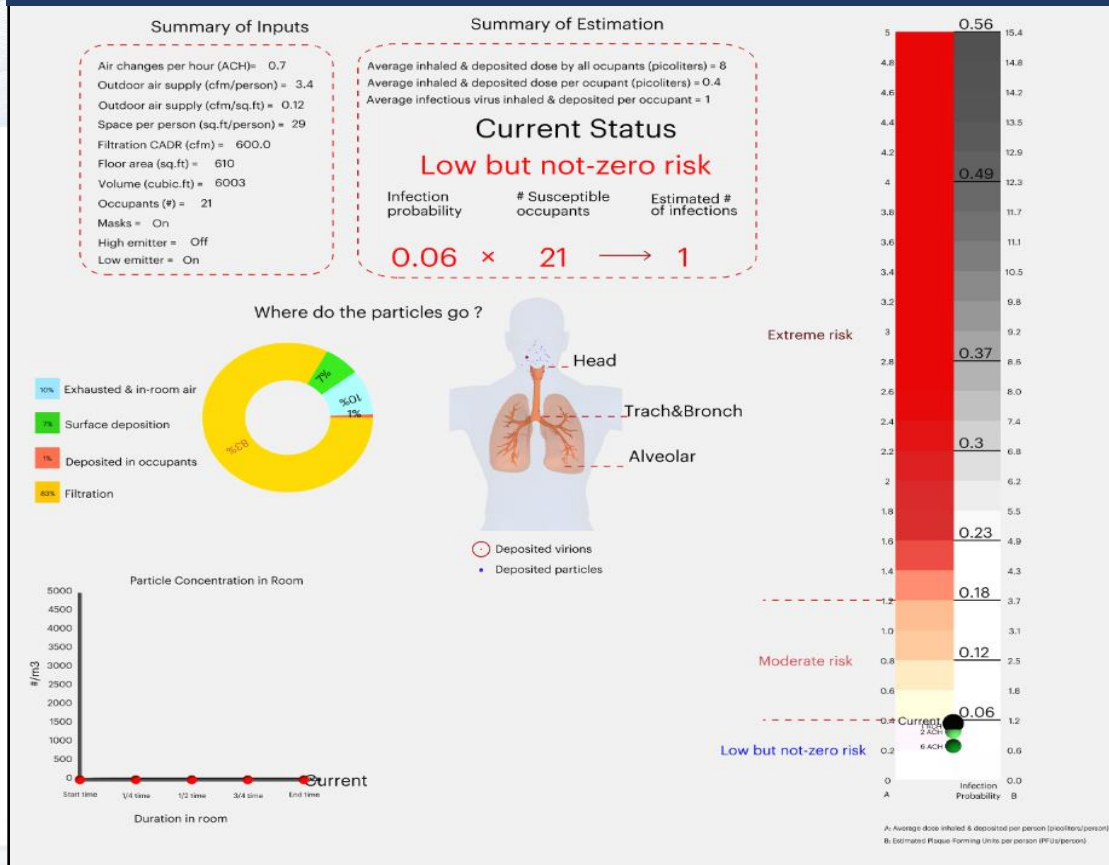
Filter Group	Class	MPPS Integral Values		MPPS Local Values	
		Efficiency (%)	Penetration (%)	Efficiency (%)	Penetration (%)
EPA	E10	85	15	-	-
	E11	95	5	-	-
	E12	99,5	0,5	-	-
HEPA	H13	99,95	0,05	99,75	0,25
	H14	99,995	0,005	99,975	0,025
ULPA	U15	99,9995	0,0005	99,9975	0,0025
	U16	99,99995	0,00005	99,99975	0,00025
	U17	99,999995	0,000005	99,9999	0,0001

A300HEPAN
(à 300 CFM)

ANALYSE DE RISQUE

Évaluer le risque de transmission

Outil de simulation permettant d'évaluer le risque de transmission proposé par l'université de Oregon



SAFEAIRSPACES ESTIMATOR | Safeairspaces

ANALYSE DE RISQUE

Durant une journée de classe

**Risques de transmission dans une salle de classes
selon la filtration, le type de protection ou l'exposition**

FILTRATION	Sans Masque	Avec Masque	Avec Masque & Récréations prolongées (à l'extérieur)
0 CFM	Très élevé 79% / 17 cas ¹	Élevé 38% / 8 cas ¹	Élevé 30% / 5 cas ¹
300 CFM	Élevé 44% / 9 cas ¹	Modéré 16 % / 3 cas ¹	Modéré 12 % / 3 cas ¹
600 CFM	Élevé 30% / 6 cas ¹	Modéré 10 % / 3 cas ¹	Faible 6% / 1 cas ¹

¹Calcul avec l'outil de simulation ([SAFEAIRSPACES ESTIMATOR](#) | [Safeairspaces](#))

Considération:

- Échange naturel avec l'extérieur (Peu ou pas de ventilation mécanique : 80 CFM)
- 20 élèves et un professeur
- 6000 pied carré de classe; plafond de 10 pied
- 6 heures de classe par jours

APPAREIL RÉSIDENTIEL

VENMAR AVEC FILTRATION HEPA

SÉRIE X



X24ERV ECM - Nouveau

Vendu en magasin spécialisé en ventilation

EVO5-700



EVO5 700 HRV HEPA

Vendu en quincaillerie

700VF1



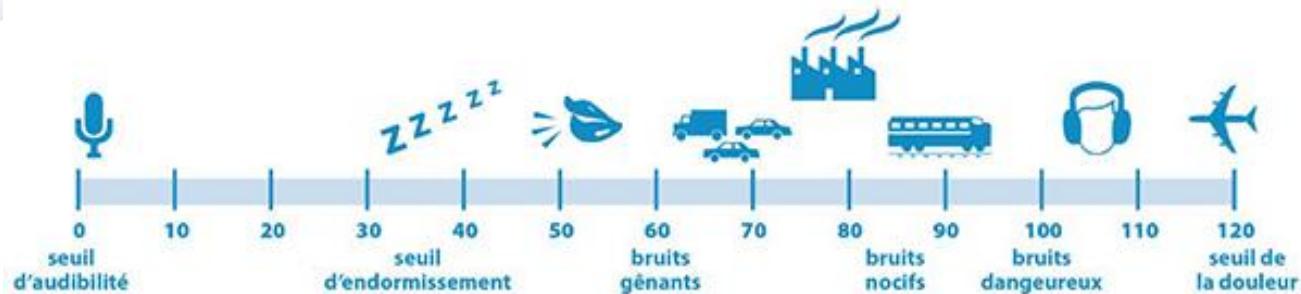
Double filtration HEPA haute performance 700VF1

Série VF1

NIVEAU DE BRUIT

ACCEPTABLE

Quelques notions de base



- 3 dBA → variation à peine perceptible
- 5 dBA → variation perceptible
- 10 dBA → double ou diminue par deux l'intensité sonore
- 55 dBA et - → reconnu comme étant un niveau sonore acceptable

Les niveaux sonores ne s'additionnent pas de façon linéaire

Doubler les sources de bruit $\neq$ doubler le niveau de bruit

Transports,
Mobilité durable
et Électrification
des transports

Québec 

BIBLIOGRAPHIE

- <https://www.health.state.mn.us/communities/ep/surge/infectious/airbornenegative.pdf>
- J.L. Perry, <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20170005166.pdf>
- https://www.researchgate.net/profile/Seong_Kim40/publication/226318339_Experimental_study_of_nanoparticle_penetration_through_commercial_filter_media/links/5e557302a6fdccbeba02f327/Experimental-study-of-nanoparticle-penetration-through-commercial-filter-media.pdf?origin=publication_detail
- <https://smartairfilters.com/en/blog/can-air-purifiers-filter-out-the-coronavirus/>
- https://www.researchgate.net/profile/Seong_Kim40/publication/226318339_Experimental_study_of_nanoparticle_penetration_through_commercial_filter_media/links/5e557302a6fdccbeba02f327/Experimental-study-of-nanoparticle-penetration-through-commercial-filter-media.pdf?origin=publication_detail
- <https://www.les-crises.fr/synthese-de-la-serie-pollution-de-lair/>
- Swan Firquet, **Inactivation virale par méthodes physiques, consulté le 9 avril 2020:** <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01247888/document>
- http://everyspec.com/MIL-STD/MIL-STD-0100-0299/MIL-STD-282_NOTICE_1-4_1295/
- <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00997415/document>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Stokes-Einstein



CONCEPTIONS M.G. Inc.

distributeur autorisé

1 888 651-2839