

Rapport sur les performances du **SYSTÈME** **VIDASHIELD^{MC}**

Par le Dr Wladyslaw J. Kowalski
Préparé pour Medical Illumination International, Inc., 547
Library Street, San Fernando, CA 91340, et utilisé par
Armstrong avec la permission de Medical Illumination.

Inspirés d'espaces remarquables^{MD}

Armstrong^{MD}
SOLUTIONS PLAFONDS

RÉSUMÉ

Les performances supérieures du VidaShield^{MC} (anciennement connu sous le nom de HRMS) permettront d'atteindre des niveaux élevés de désinfection de l'air ainsi qu'une réduction conséquente du risque d'infection nosocomiale aéroportée dans n'importe quel environnement de soins de santé. Ce rapport évalue les performances du VidaShield^{MC} en matière de taux d'élimination des agents pathogènes nosocomiaux connus en suspension dans l'air, y compris les bactéries, les virus et les champignons. Les taux d'élimination dus à la filtration et à l'irradiation UV sont évalués à l'aide de modèles informatiques et organisés en tableau pour diverses conditions de fonctionnement. Ces taux d'élimination, qui réduiront les concentrations d'agents pathogènes en suspension dans l'air, sont utilisés pour estimer le risque d'infection pour les occupants et ce risque est présenté en matière de facteur de protection zonale (ZPF). Le ZPF est une mesure du pourcentage d'occupants protégés contre l'infection. Les taux d'élimination de la plupart des agents pathogènes dépassent 90 % dans les configurations principales. À un flux d'air nominal de 50 pcm, avec un filtre MERV 6 et une lampe UV de 15 W, le système VidaShield^{MC} fournit des taux d'élimination globaux en un seul passage d'environ 97 % en moyenne pour les 44 pathogènes nosocomiaux aéroportés dans la base de données. Pour la surface de plancher nominale de 100 pi², l'unité fournira des facteurs de protection zonaux qui dépassent 91 % pour la plupart des agents pathogènes de la base de données, avec un ZPF moyen de 90 %. Les données ZPF sont fournies pour des débits alternatifs allant de 50 pi² à 300 pi², comme indiqué dans le tableau 6. Les taux d'élimination en un seul passage et les ZPF sont proches des limites de ce qui peut être réalisé avec un système combiné UV et de filtration, et cette unité devrait surpasser d'autres unités similaires tout en consommant moins d'énergie, car elle a été optimisée pour les deux performances et pour une faible consommation d'énergie. Grâce à son fonctionnement silencieux, cet appareil convient à tout environnement hospitalier et peut être utilisé dans les services généraux, les salles d'opération, les couloirs, les laboratoires et autres installations.

Introduction

Le VidaShield^{MC} est un système de désinfection de l'air par UV incorporé dans un plafonnier de telle sorte qu'il n'a pas de profil visible. Il est destiné à désinfecter l'air des bactéries, virus et champignons dans les environnements hospitaliers. Le système comprend une lampe à ultraviolets (UV), un filtre et un ventilateur qui recycle l'air localement, par exemple dans un couloir ou une salle d'opération. Les déflecteurs de lumière garantissent qu'aucun niveau dangereux d'UV ne s'échappera dans la zone locale. Le système est conçu pour fonctionner silencieusement tout en délivrant un air de la plus haute pureté, avec des taux de désinfection proches de 100 %. Les micro-organismes ciblés comprennent le SARM, l'ERV, Acinetobacter, les espèces de Streptococcus, la grippe, le VZV, Pseudomonas, Clostridium difficile et d'autres agents responsables d'infections nosocomiales. Ce rapport résume les performances prévues de l'unité en termes de dose d'UV, de taux d'élimination des filtres et de taux de désinfection ou d'élimination globale des microbes pathogènes nosocomiaux. Des prévisions comparatives sont fournies pour les réductions des concentrations de microbes dans l'air pour des surfaces de plancher et des volumes de pièces particuliers. Ces réductions aéroportées sont liées au risque de réduction des infections. Cette unité éliminera également les spores fongiques et bactériennes aux taux spécifiés dans ce rapport.

Description du système

Le VidaShield^{MC} se compose d'un plafonnier qui comprend une lampe UV, un filtre, des déflecteurs de lumière et une chambre d'irradiation UV. L'air est aspiré dans l'unité, filtré et désinfecté, puis renvoyé dans le volume aérien local. Un filtre MERV 6 est inclus pour empêcher la poussière de pénétrer dans la lampe UV, mais ce filtre sert également à éliminer un pourcentage d'agents pathogènes en suspension dans l'air. La figure 1 montre une vue partiellement éclatée des principaux composants du système. De haut en bas, on voit la chambre d'irradiation UV, les composants d'éclairage et la grille inférieure.



Figure 1 : Vue partiellement éclatée du système VidaShield^{MC} montrant les principaux composants.

La figure 2 montre l'agencement interne de la chambre d'irradiation UV, y compris les lampes UV et les ventilateurs à la sortie. La chambre d'irradiation est doublée ou revêtue de matériaux réfléchissants pour augmenter l'irradiance totale.



Figure 2 : Image schématique de VidaShield^{MC} montrant les lampes UV internes et la chambre d'irradiation.

Les propriétés du matériau réfléchissant ont été fournies dans les documents du fabricant. La réflectivité de la surface en aluminium est d'environ 75 à 85 % dans le spectre UV. Les dimensions et les spécifications de conception sont résumées dans le tableau 1. Ces dimensions ont été ajustées par rapport à celles illustrées dans la figure précédente. Les deux configurations représentent deux tailles de lampes UV différentes. Le débit d'air nominal est de 50 cfm. Le flux d'air affecte la vitesse de l'air et le temps d'exposition (Et). Les dimensions et coordonnées de la lampe sont inchangées par rapport au tableau 1. Au débit d'air nominal de 50 scfm, la vitesse de l'air est d'environ 252 pi/min. Il s'agit d'un débit d'air acceptable et ne diminuera pas les performances du filtre - en fait, les performances du filtre seront légèrement améliorées par rapport aux résultats indiqués dans les tableaux. Le débit d'air de conception de fonctionnement normal pour une lampe UV est d'environ 400 à 600 pi/min.

TABLEAU 1 : SPÉCIFICATIONS DE VIDASHIELD^{MC}

Type de lampe	T5
Nombre de lampes	1
Sortie UV de la lampe, W	15
Largeur, po	14,5
Longueur, po	30,979
Hauteur, po	1,97
Largeur, pi	1,21
Longueur, pi	2,58
Hauteur, pi	0,16
Largeur, cm	36,83
Longueur, cm	78,69
Hauteur, cm	5,0038
Débit d'air nominal, Q, cfm	50
Débit d'air nominal, Q, m ³ /min 1,42	1,42
Vitesse, fpm	252
Vitesse, fps	4,20
Vitesse, cm/s	128,04
Vitesse, m/s	1,28
Surface, po ²	28,57
Surface, pi ²	0,1984
Surface, cm ²	184,29
Surface, m ²	0,0184
Temps d'exposition, Et, s	0,6145
Coordonnée de l'extrémité de la lampe, x1, cm	18,42
Coordonnée de l'extrémité de la lampe, x2, cm	18,42
Coordonnée de l'extrémité de la lampe, y1, cm	2,50
Coordonnée de l'extrémité de la lampe, y2, cm	2,50
Coordonnée de l'extrémité de la lampe, z1, cm	10,77
Coordonnée de l'extrémité de la lampe, z2, cm	67,92
Longueur de l'arc de la lampe, arcl, cm	57,15
Rayon de la lampe, r, cm	0,79

Un filtre MERV 6 est inclus dans l'unité et une courbe de performance de filtre représentative est adaptée de Kowalski et Bahnfleth (2002). La figure 3 montre la courbe de performance du filtre. L'efficacité d'élimination à n'importe quelle taille de particule microbienne peut être estimée à partir de cette courbe.

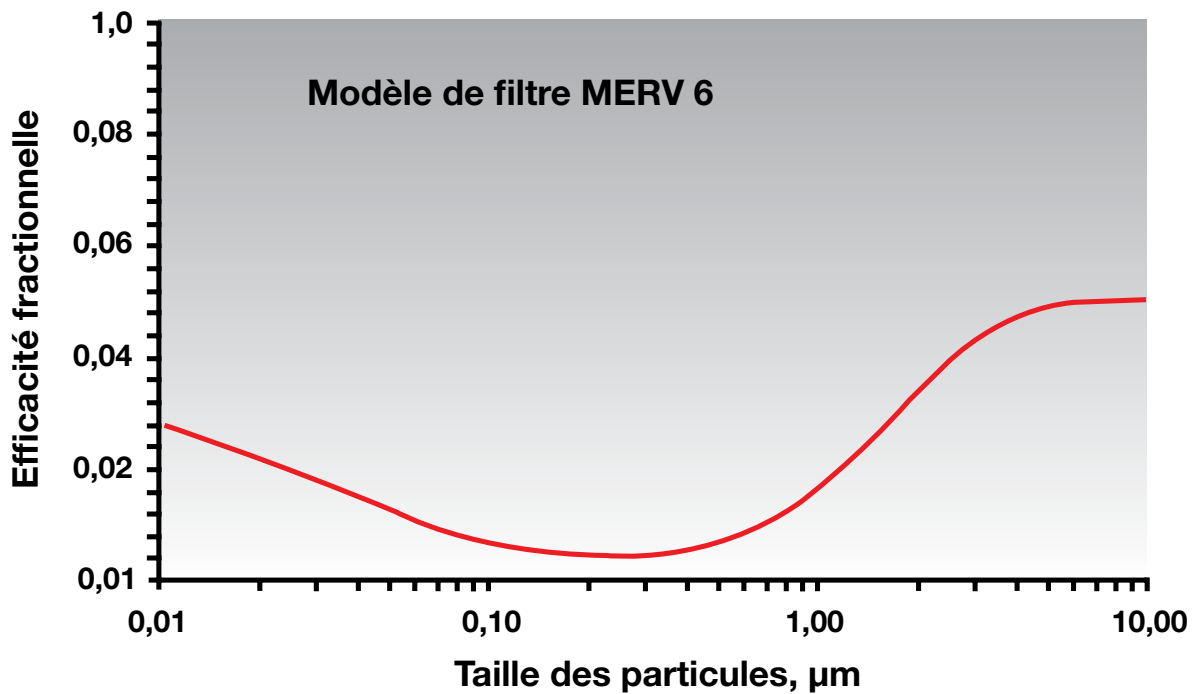


Figure 3 : Performances d'un filtre générique MERV 6. Basé sur la modélisation par Kowalski & Bahnfleth (2002).

Perte de pression et bruit du ventilateur

L'un des critères de conception du VidaShield^{MC} est qu'il doit avoir un fonctionnement silencieux et produire le niveau de bruit le plus bas possible. Le bruit est produit par le flux d'air lorsqu'il se déplace à travers le ventilateur et par la turbulence à l'intérieur de l'unité. Plus la perte de charge dans le système est élevée, plus la pression statique du ventilateur et le niveau sonore sont élevés. L'unité comprend des déflecteurs lisses pour réduire les turbulences à l'intérieur de l'unité et les ventilateurs ont été choisis pour un fonctionnement silencieux. Afin de minimiser les pertes de charge, un filtre MERV 6 à faible perte de charge a été choisi.

Résultats d'analyse

Le tableau 2 énumère tous les microbes nosocomiaux ou HAI dont on sait ou soupçonne qu'ils ont un adversaire aérien dans leur cycle de transmission. Ceux-ci comprennent les bactéries, les virus, les spores fongiques et les spores bactériennes. Le tableau 2 identifie le taux d'élimination du filtre prévu pour tous ces microbes sur la base du modèle de filtre de la figure 3. Ces taux d'élimination des filtres seront combinés aux taux de désinfection par UV pour développer les taux d'élimination globaux des agents pathogènes. Les taux d'élimination des filtres sont calculés sur la base du diamètre moyen logarithmique de chaque pathogène. La gamme de taille de tout microbe dans la nature aura une distribution log-normale, ou une distribution normale (courbe en cloche) sur une échelle logarithmique. Le diamètre moyen logarithmique est une représentation adéquate de la taille moyenne de toute population microbienne (Kowalski et al 1999). Le diamètre moyen logarithmique sera donc un prédicteur adéquat des taux d'élimination à travers tout filtre avec une courbe de performance connue.

TABLEAU 2 : TAUX D'ÉLIMINATION DES FILTRES MERV 6 DES AGENTS PATHOGÈNES NOSOCOMIAUX EN SUSPENSION DANS L'AIR

Microbe	Type	Taille µm	Taux de suppression du MERV 6	
			fraction	%
Acinéobacter	Bactérie	1,225	0,2089	20,9
Adénovirus	Virus	0,079	0,0853	8,5
Bacille de Bordet-Gengou	Bactérie	0,245	0,0431	4,3
Bacille de Klebs-Loeffler	Bactérie	0,698	0,1040	10,4
Bacille de Koch	Bactérie	0,637	0,0925	9,3
Bacille de Pfeiffer	Bactérie	0,285	0,0443	4,4
Coronavirus (SRAS)	Virus	0,11	0,0643	6,4
Enterobacter cloacae	Bactérie	1,414	0,2442	24,4
Entérocoque	Bactérie	1,414	0,2442	24,4
Haemophilus parainfluenzae	Bactérie	1,732	0,2973	29,7
Klebsiella pneumoniae	Bactérie	0,671	0,0988	9,9
Legionella pneumophila	Bactérie	0,52	0,0721	7,2
Méningocoque	Bactérie	0,775	0,1190	11,9
Mycobacterium avium	Bactérie	1,118	0,1879	18,8
Mycoplasma pneumoniae	Bactérie	0,177	0,0464	4,6
Nocardia asteroides	Bactérie	1,118	0,1879	18,8
Parvovirus B19	Virus	0,022	0,2104	21,0
Pneumocoque	Bactérie	0,707	0,1057	10,6
Proteus mirabilis	Bactérie	0,494	0,0680	6,8
Pseudomonas aeruginosa	Bactérie	0,494	0,0680	6,8
Réovirus	Virus	0,075	0,0892	8,9
Rhinovirus	Virus	0,023	0,2057	20,6
Rotavirus	Virus	0,073	0,0913	9,1
RSV	Virus	0,19	0,0450	4,5
Serratia marcescens	Bactérie	0,632	0,0916	9,2
Spores d'Aspergillus	Champignons	3,354	0,4476	44,8
Spores de Blastomyces dermatitidis	Champignons	12,649	0,5000	50,0
Spores de Clostridium difficile	Bactérie	2	0,3353	33,5
Spores de Clostridium perfringens	Bactérie	1	0,1643	16,4
Spores de Cryptococcus neoformans	Champignons	4,899	0,4872	48,7
Spores de fusarium	Champignons	11,225	0,5000	50,0
Spores de mucor	Champignons	7,071	0,4983	49,8
Spores de Rhizopus	Champignons	6,928	0,4981	49,8
Staphylocoque blanc	Bactérie	0,866	0,1372	13,7
Staphylocoque doré	Bactérie	0,866	0,1372	13,7
Streptocoques du groupe A	Bactérie	0,894	0,1428	14,3
Virus Coxsackie	Virus	0,027	0,1886	18,9
Virus de la grippe A	Virus	0,098	0,0709	7,1
Virus de la rougeole	Virus	0,158	0,0493	4,9
Virus de la rubéole	Virus	0,061	0,1062	10,6
Virus des oreillons	Virus	0,164	0,0483	4,8
Virus Norwalk	Virus	0,029	0,1809	18,1
Virus parainfluenza	Virus	0,194	0,0447	4,5
VZV	Virus	0,173	0,0469	4,7

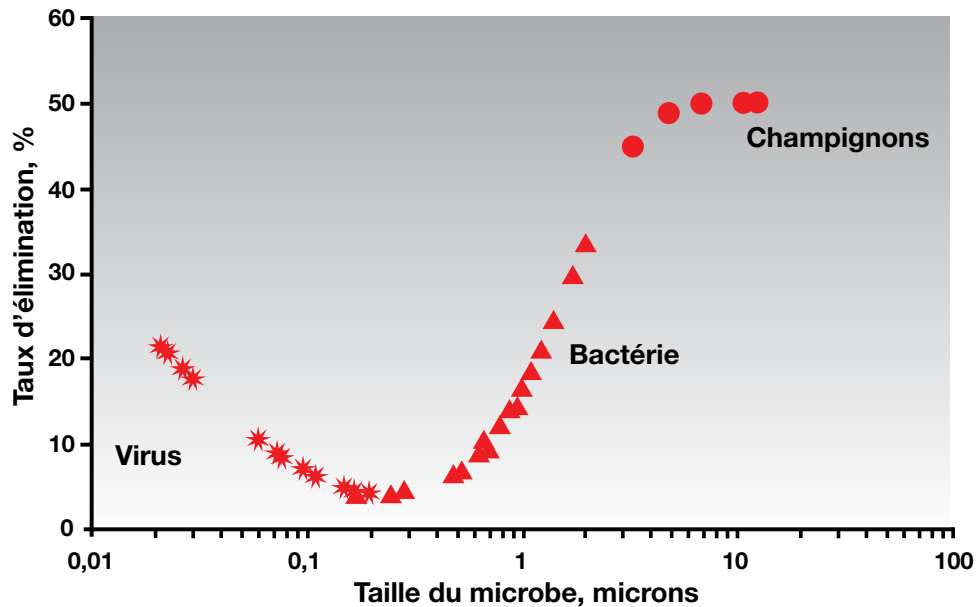


Figure 4 : Taux d'élimination des agents pathogènes nosocomiaux disposés dans un format de courbe de performance de filtre MERV 6 (voir Figure 3).

L'annexe A reproduit les informations du tableau 2 mais classe les microbes par ordre décroissant de taux d'élimination. La figure 4 illustre la corrélation entre les taux d'élimination des agents pathogènes et la taille du microbe. Ce graphique reproduit essentiellement la figure 3, la courbe de performance d'un filtre MERV 6.

Le tableau 3 répertorie les taux de désinfection des agents pathogènes nosocomiaux en suspension dans l'air en fonction de la dose produite par la lampe UV. La lampe de 15 W a été modélisée (en utilisant les méthodes de Kowalski 2009) et s'est avérée produire une dose UV de 198 J/m² à 50 cfm. Cette dose est utilisée pour calculer le taux de désinfection sur la base des constantes de taux UV indiquées dans le tableau 3. Le tableau 3 est reproduit à l'annexe B où les agents pathogènes sont répertoriés par ordre décroissant de taux d'élimination.

Le tableau 4 répertorie les taux d'élimination combinés en un seul passage pour l'ensemble des agents pathogènes nosocomiaux dans les tableaux précédents. Ce tableau est de nouveau présenté à l'annexe C où ils ont été réorganisés par ordre de plus sensible à moins sensible.

Étant donné les taux d'élimination indiqués dans le tableau 4, le facteur de protection zonale (ZPF) peut être calculé en supposant que la couverture de la surface de plancher est de 100 pi ca et que la zone a 15 % d'air extérieur (provenant du système de ventilation normal). Le ZPF (aka BPF ou Building Protection Factor) représente la protection théorique offerte aux occupants par le système VidaShield^{MC}. Il doit être calculé pour chaque pathogène individuel puisque chaque pathogène a un taux d'élimination (RR) différent. Le ZPF est calculé par une analyse transitoire des concentrations dans l'air de la zone et est basé sur huit heures d'air respirable

dans la zone occupée. Le ZPF est le pourcentage d'occupants susceptibles d'être protégés de l'infection. L'inverse du ZPF (1-ZPF) représente le nombre d'infections probables. Il est calculé en supposant que la condition de base n'a pas d'épuration de l'air. La condition de base suppose un taux de libération d'agents pathogènes suffisant pour provoquer 99 % d'infections. Voir Kowalski (2009) ou Kowalski (2006) pour plus de détails sur le calcul du BPF ou du ZPF.

Le tableau 5 résume le ZPF prévu pour chacun des agents pathogènes nosocomiaux considérés et indique que des facteurs de protection très élevés sont possibles avec le système VidaShield^{MC}, ce à quoi on pourrait s'attendre puisque les taux d'élimination sont élevés pour la plupart des agents pathogènes et le débit d'air (50 cfm) convient à la surface de plancher du sujet (100 pi ca). Le ZPF maximum est de 93 % et il ne peut pas être augmenté davantage sans augmenter le débit d'air. Le ZPF minimum acceptable pour tout système est d'environ 50 %, ce qui signifie que la moitié des occupants sont protégés contre les infections. Sur la base des résultats du tableau 5, le ZPF est supérieur au minimum pour tous les agents pathogènes, y compris les spores bactériennes et fongiques.

Les résultats du tableau 5 sont basés sur le débit d'air nominal de 50 cfm. Les résultats seront proportionnellement inférieurs pour des débits d'air plus faibles, car les taux d'élimination combinés (filtres plus UV) sont largement maximisés. Le tableau 5 est reproduit à l'annexe C mais réorganisé par ordre décroissant de ZPF.

Le tableau 6 fournit les facteurs de protection zonale pour une gamme de flux d'air alternatifs de 50 pi² à 300 pi², classés par ordre de ZPF descendant.

TABLEAU 3 : TAUX DE DÉSINFECTION PAR UV DES AGENTS PATHOGÈNES NOSOCOMIAUX EN SUSPENSION DANS L'AIR

Microbe	Type	UV k m ² /J	UV D90 J/m ²	Taux de désinfection, %
				15 W
Acinéobacter	Bactérie	1,225	0,2089	20,9
Adénovirus	Virus	0,079	0,0853	8,5
Bacille de Bordet-Gengou	Bactérie	0,245	0,0431	4,3
Bacille de Klebs-Loeffler	Bactérie	0,698	0,1040	10,4
Bacille de Koch	Bactérie	0,637	0,0925	9,3
Bacille de Pfeiffer	Bactérie	0,285	0,0443	4,4
Coronavirus (SRAS)	Virus	0,11	0,0643	6,4
Enterobacter cloacae	Bactérie	1,414	0,2442	24,4
Entérocoque	Bactérie	1,414	0,2442	24,4
Haemophilus parainfluenzae	Bactérie	1,732	0,2973	29,7
Klebsiella pneumoniae	Bactérie	0,671	0,0988	9,9
Legionella pneumophila	Bactérie	0,52	0,0721	7,2
Méningocoque	Bactérie	0,775	0,1190	11,9
Mycobacterium avium	Bactérie	1,118	0,1879	18,8
Mycoplasma pneumoniae	Bactérie	0,177	0,0464	4,6
Nocardia asteroides	Bactérie	1,118	0,1879	18,8
Parvovirus B19	Virus	0,022	0,2104	21,0
Pneumocoque	Bactérie	0,707	0,1057	10,6
Proteus mirabilis	Bactérie	0,494	0,0680	6,8
Pseudomonas aeruginosa	Bactérie	0,494	0,0680	6,8
Réovirus	Virus	0,075	0,0892	8,9
Rhinovirus	Virus	0,023	0,2057	20,6
Rotavirus	Virus	0,073	0,0913	9,1
RSV	Virus	0,19	0,0450	4,5
Serratia marcescens	Bactérie	0,632	0,0916	9,2
Spores d'Aspergillus	Champignons	3,354	0,4476	44,8
Spores de Blastomyces dermatitidis	Champignons	12,649	0,5000	50,0
Spores de Clostridium difficile	Bactérie	2	0,3353	33,5
Spores de Clostridium perfringens	Bactérie	1	0,1643	16,4
Spores de Cryptococcus neoformans	Champignons	4,899	0,4872	48,7
Spores de fusarium	Champignons	11,225	0,5000	50,0
Spores de mucor	Champignons	7,071	0,4983	49,8
Spores de Rhizopus	Champignons	6,928	0,4981	49,8
Staphylocoque blanc	Bactérie	0,866	0,1372	13,7
Staphylocoque doré	Bactérie	0,866	0,1372	13,7
Streptocoques du groupe A	Bactérie	0,894	0,1428	14,3
Virus Coxsackie	Virus	0,027	0,1886	18,9
Virus de la grippe A	Virus	0,098	0,0709	7,1
Virus de la rougeole	Virus	0,158	0,0493	4,9
Virus de la rubéole	Virus	0,061	0,1062	10,6
Virus des oreillons	Virus	0,164	0,0483	4,8
Virus Norwalk	Virus	0,029	0,1809	18,1
Virus parainfluenza	Virus	0,194	0,0447	4,5
VZV	Virus	0,173	0,0469	4,7
Dose UV, J/m ²		198		

Remarque : L'astérisque signifie que la constante de taux UV est une valeur prédite basée sur le génome complet.

TABLEAU 4 : TAUX COMBINÉS DE RETRAIT DE PASSE UNIQUE

Microbe	Taux de retrait des composants		Taux de retrait globaux
	MERV 6	15 W	MERV 6 + 15 W
	fraction	fraction	%
Acinéobacter	0,2089	1,0000	100,0
Adénovirus	0,0853	1,0000	100,0
Bacille de Bordet-Gengou	0,0431	0,9993	99,9
Bacille de Klebs-Loeffler	0,1040	1,0000	100,0
Bacille de Koch	0,0925	1,0000	100,0
Bacille de Pfeiffer	0,0443	1,0000	100,0
Coronavirus (SRAS)	0,0643	1,0000	100,0
Enterobacter cloacae	0,2442	0,9992	99,9
Entérocoque	0,2442	1,0000	100,0
Haemophilus parainfluenzae	0,2973	0,9974	99,8
Klebsiella pneumoniae	0,0988	0,9998	100,0
Legionella pneumophila	0,0721	1,0000	100,0
Méningocoque	0,1190	1,0000	100,0
Mycobacterium avium	0,1879	0,9998	100,0
Mycoplasma pneumoniae	0,0464	1,0000	100,0
Nocardia asteroides	0,1879	1,0000	100,0
Parvovirus B19	0,2104	1,0000	100,0
Pneumocoque	0,1057	0,6225	66,2
Proteus mirabilis	0,0680	1,0000	100,0
Pseudomonas aeruginosa	0,0680	1,0000	100,0
Réovirus	0,0892	0,9444	94,9
Rhinovirus	0,2057	0,9399	95,2
Rotavirus	0,0913	0,9903	99,1
RSV	0,0450	1,0000	100,0
Serratia marcescens	0,0916	1,0000	100,0
Spores d'Aspergillus	0,4476	0,8297	90,6
Spores de Blastomyces dermatitidis	0,5000	0,9615	98,1
Spores de Clostridium difficile	0,3353	0,9995	100,0
Spores de Clostridium perfringens	0,1643	0,9995	100,0
Spores de Cryptococcus neoformans	0,4872	0,9634	98,1
Spores de fusarium	0,5000	0,8160	90,8
Spores de mucor	0,4983	0,8652	93,2
Spores de Rhizopus	0,4981	0,8182	90,9
Staphylocoque blanc	0,1372	1,0000	100,0
Staphylocoque doré	0,1372	1,0000	100,0
Streptocoques du groupe A	0,1428	1,0000	100,0
Virus Coxsackie	0,1886	1,0000	100,0
Virus de la grippe A	0,0709	1,0000	100,0
Virus de la rougeole	0,0493	1,0000	100,0
Virus de la rubéole	0,1062	0,5193	57,0
Virus des oreillons	0,0483	1,0000	100,0
Virus Norwalk	0,1809	0,8994	91,8
Virus parainfluenza	0,0447	1,0000	100,0
VZV	0,0469	1,0000	100,0

TABLEAU 5 : FACTEURS DE PROTECTION ZONALE POUR LES AGENTS PATHOGÈNES NOSOCOMIAUX

Agent pathogène	Type	MERV 6 + 15 W	FA 100 pi ²
		Retrait %	ZPF %
Acinéobacter	Bactérie	100,0	91
Adénovirus	Virus	100,0	91
Bacille de Bordet-Gengou	Bactérie	99,9	91
Bacille de Klebs-Loeffler	Bactérie	100,0	91
Bacille de Koch	Bactérie	100,0	91
Bacille de Pfeiffer	Bactérie	100,0	91
Coronavirus (SRAS)	Virus	100,0	91
Enterobacter cloacae	Bactérie	99,9	91
Entérocoque	Bactérie	100,0	91
Facteur de protection moyen %			90
Haemophilus parainfluenzae	Bactérie	99,8	91
Klebsiella pneumoniae	Bactérie	100,0	91
Legionella pneumophila	Bactérie	100,0	91
Méningocoque	Bactérie	100,0	91
Mycobacterium avium	Bactérie	100,0	91
Mycoplasma pneumoniae	Bactérie	100,0	91
Nocardia asteroides	Bactérie	100,0	91
Parvovirus B19	Virus	100,0	91
Pneumocoque	Bactérie	66,2	79
Proteus mirabilis	Bactérie	100,0	91
Pseudomonas aeruginosa	Bactérie	100,0	91
Réovirus	Virus	94,9	90
Rhinovirus	Virus	100,0	91
Rotavirus	Champignons	90,9	89
RSV	Virus	99,1	91
Serratia marcescens	Bactérie	100,0	91
Spores d'Aspergillus	Champignons	90,6	89
Spores de Blastomyces dermatitidis	Champignons	98,1	90
Spores de Clostridium difficile	Bactérie	100,0	91
Spores de Clostridium perfringens	Bactérie	100,0	91
Spores de Cryptococcus neoformans	Champignons	98,1	90
Spores de fusarium	Champignons	90,8	89
Spores de mucor	Champignons	93,2	89
Spores de Rhizopus	Virus	95,2	90
Staphylocoque blanc	Bactérie	100,0	91
Staphylocoque doré	Bactérie	100,0	91
Streptocoques du groupe A	Bactérie	100,0	91
Virus Coxsackie	Virus	100,0	91
Virus de la grippe A	Virus	100,0	91
Virus de la rougeole	Virus	100,0	91
Virus de la rubéole	Virus	57,0	73
Virus des oreillons	Virus	100,0	91
Virus Norwalk	Virus	91,8	89
Virus parainfluenza	Virus	100,0	91
VZV	Virus	100,0	91

TABLEAU 6 : FACTEURS DE PROTECTION ZONALE POUR LES AGENTS PATHOGÈNES NOSOCOMIAUX DANS DES ZONES DE SALLES ALTERNATIVES

Agent pathogène	MERV6 + 15 W	Facteur de protection zonal %						
	Retrait	Aire	Aire	Aire	Aire	Aire	Aire	Aire
	%	50 pi ²	75 pi ²	100 pi ²	125 pi ²	150 pi ²	200 pi ²	300 pi ²
Acinéobacter	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Adénovirus	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Bacille de Bordet-Gengou	99,9	93	92	91	90	88	85	80
Bacille de Klebs-Loeffler	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Bacille de Koch	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Bacille de Pfeiffer	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Coronavirus (SRAS)	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Enterobacter cloacae	99,9	93	92	91	90	88	85	80
Entérocoque	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Facteur de protection moyen %	92,2	91,1	90,0	88,8	86,9	83,8	78,3	80
Haemophilus parainfluenzae	99,8	93	92	91	90	88	85	79
Klebsiella pneumoniae	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Legionella pneumophila	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Méningocoque	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Mycobacterium avium	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Mycoplasma pneumoniae	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Nocardia asteroides	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Parvovirus B19	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Pneumocoque	66,2	83	81	79	77	74	69	61
Proteus mirabilis	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Pseudomonas aeruginosa	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Réovirus	94,9	92	91	90	88	87	84	78
Rhinovirus	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Rotavirus	90,9	91	90	89	87	86	82	76
RSV	99,1	93	92	91	89	88	85	79
Serratia marcescens	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Spores d'Aspergillus	90,6	91	90	89	87	86	82	76
Spores de Blastomyces dermatitidis	98,1	93	92	90	89	88	85	79
Spores de Clostridium difficile	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Spores de Clostridium perfringens	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Spores de Cryptococcus neoformans	98,1	93	92	90	89	88	85	79
Spores de fusarium	90,8	91	90	89	87	86	82	76
Spores de mucor	93,2	92	91	89	88	86	83	77
Spores de Rhizopus	95,2	92	91	90	88	87	84	78
Staphylocoque blanc	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Staphylocoque doré	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Streptocoques du groupe A	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Virus Coxsackie	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Virus de la grippe A	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Virus de la rougeole	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Virus de la rubéole	57,0	78	75	73	70	67	62	53
Virus des oreillons	100,0	93	92	91	90	88	85	80
Virus Norwalk	91,8	92	90	89	87	86	83	76
Virus parainfluenza	100,0	93	92	91	90	88	85	80
VZV		100,0	93	92	91	90	88	85

Résumé et discussion des résultats de l'analyse

L'analyse présentée ici indique que le VidaShield^{MC} produira des taux d'élimination élevés de tous les pathogènes nosocomiaux, y compris les bactéries, les champignons et les virus. L'analyse montre également que le risque d'infection dans les zones où l'unité est installée sera considérablement réduit, sur la base de la réduction prévue des concentrations de microbes dans l'air. La combinaison d'une lampe UV de 15 W, d'un filtre MERV 6

et d'un débit d'air de 50 cfm produira un taux d'élimination moyen supérieur à 97 %, en un seul passage, pour tous les pathogènes sauf deux figurant dans le tableau 5. Le tableau 7 présente une comparaison des systèmes UV unitaires fonctionnant entre 30 et 100 cfm, classés par ordre de dose UV. Le VidaShield^{MC} fournit une dose UV plus élevée que la plupart de ces systèmes et possède une filtration plus efficace que tous ces systèmes sauf un.

TABLEAU 7 : COMPARAISON DES SYSTÈMES UV UNITAIRES ENTRE 30 - 100 CFM

Fabricant	Modèle	Flux d'air/CADR		Préfiltre	Filtre principal	UVP W	Dose J/m ²	URV	Remarques
		cfm	m ³ /min						
Virobuster	Steritube	44	1,25	G4	aucun	57	592	23	multivitesse
Virobuster	Steritube	59	1,67	G4	aucun	57	443	22	multivitesse
Virobuster	Steritube	74	2,083	G4	aucun	57	355	21	multivitesse
sterilAir AG	LSK2036-U	29,2	0,83	aucun	aucun	30	315	21	
Arcalux	Système HR Mgt	50	1,42	Oui	MERV6	15	198	19	
sterilAir AG	UVR2250-1	88	2,50	en option	aucun	27	190	19	
sterilAir AG	LSK2018	11,8	0,33	aucun	aucun	7	173	19	
Groupe Holmes	BAP920-U	100	2,83	aucun	MERV15	22	69,2	17	PCO
Sanuvox	P-900	35	0,99	Oui	aucun	4,76	48	15	multivitesse
Amcor	AM-45	30	0,85	aucun	aucun	1,96	26,9	13	
Amcor	AM-45C	31	0,88	Oui	aucun	25	23,2	13	PCO, carbone
Amcor	AM-45C	40	1,13	Oui	aucun	25	17,8	12	PCO, carbone
Amcor	AM-45C	45	1,27	Oui	aucun	25	15,9	12	PCO, carbone
Amcor	AM-45	60	1,70	aucun	aucun	1,96	13,5	11	

Références et bibliographie

- Kowalski, W. J., W. P. Bahnfleth, T. S. Whittam (1999). "Filtration of Airborne Microorganisms: Modeling and prediction." ASHRAE Transactions 105(2), 4-17. <http://www.engr.psu.edu/ae/wjk/fom.html>.
- Kowalski, W. J., et Bahnfleth, W. P. (2000). "UVGI Design Basics for Air and Surface Disinfection." HPAC 72 (1), 100-110.
- Kowalski, W. J., et Bahnfleth, W. P. (2002). "MERV filter models for aerobiological applications." Air Media Summer, 13-17.
- Kowalski, W. J., et Bahnfleth, W. P. (2004). "Proposed Standards and Guidelines for UVGI Air Disinfection." IUVA News 6(1), 20-25.
- Kowalski, W. J., Bahnfleth, W. P., et Mistrick, R. G. (2005). "A specular model for UVGI air disinfection systems." IUVA News 7(1), 19-26.
- Kowalski, W. J. (2006). Aerobiological Engineering Handbook: A Guide to Airborne Disease Control Technologies. McGraw-Hill, New York.
- Kowalski, W. J. (2007). "Air-Treatment Systems for Controlling Hospital-Acquired Infections." HPAC Engineering 79(1), 28-48.
- Kowalski, W. J. (2009). Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook: UVGI for Air and Surface Disinfection. Springer, New York.
- Kowalski, W. J. (2011). Hospital Airborne Infection Control. Taylor & Francis/CRC Press, New York.

ANNEXE A : TAUX D'ÉLIMINATION DES FILTRES DES AGENTS PATHOGÈNES NOSOCOMIAUX EN SUSPENSION DANS L'AIR

Microbe	Type	Taille µm	Taux d'élimination, %
			MERV 6
Acinéobacter	Bactérie	1,225	20,9
Adénovirus	Virus	0,079	8,5
Bacille de Bordet-Gengou	Bactérie	0,245	4,3
Bacille de Klebs-Loeffler	Bactérie	0,698	10,4
Bacille de Koch	Bactérie	0,637	9,3
Bacille de Pfeiffer	Bactérie	0,285	4,4
Coronavirus (SRAS)	Virus	0,11	6,4
Enterobacter cloacae	Bactérie	1,414	24,4
Entérocoque	Bactérie	1,414	24,4
Haemophilus parainfluenzae	Bactérie	1,732	29,7
Klebsiella pneumoniae	Bactérie	0,671	9,9
Legionella pneumophila	Bactérie	0,52	7,2
Méningocoque	Bactérie	0,775	11,9
Mycobacterium avium	Bactérie	1,118	18,8
Mycoplasma pneumoniae	Bactérie	0,177	4,6
Nocardia asteroides	Bactérie	1,118	18,8
Parvovirus B19	Virus	0,022	21,0
Pneumocoque	Bactérie	0,707	10,6
Proteus mirabilis	Bactérie	0,494	6,8
Pseudomonas aeruginosa	Bactérie	0,494	6,8
Réovirus	Virus	0,075	8,9
Rhinovirus	Virus	0,023	20,6
Rotavirus	Virus	0,073	9,1
RSV	Virus	0,19	4,5
Serratia marcescens	Bactérie	0,632	9,2
Spores d'Aspergillus	Champignons	3,354	44,8
Spores de Blastomyces dermatitidis	Champignons	12,649	50,0
Spores de Clostridium difficile	Bactérie	2	33,5
Spores de Clostridium perfringens	Bactérie	1	16,4
Spores de Cryptococcus neoformans	Champignons	4,899	48,7
Spores de fusarium	Champignons	11,225	50,0
Spores de mucor	Champignons	7,071	49,8
Spores de Rhizopus	Champignons	6,928	49,8
Staphylocoque blanc	Bactérie	0,866	13,7
Staphylocoque doré	Bactérie	0,866	13,7
Streptocoques du groupe A	Bactérie	0,894	14,3
Virus Coxsackie	Virus	0,027	18,9
Virus de la grippe A	Virus	0,098	7,1
Virus de la rougeole	Virus	0,158	4,9
Virus de la rubéole	Virus	0,061	10,6
Virus des oreillons	Virus	0,164	4,8
Virus Norwalk	Virus	0,029	18,1
Virus parainfluenza	Virus	0,194	4,5
VZV	Virus	0,173	4,7

ANNEXE B : TAUX DE DÉSINFECTION PAR UV DES AGENTS PATHOGÈNES NOSOCOMIAUX EN SUSPENSION DANS L'AIR

Microbe	Type	UV K m ² /J	UV D90 J/m ³	Taux de désinfection, %
				15 W
Acinétobacter	Bactérie	0,16	14	100
Adénovirus	Virus	0,054	43	100
Bacille de Bordet-Gengou*	Bactérie	0,0364	63	100
Bacille de Klebs-Loeffler	Bactérie	0,0701	33	100
Bacille de Koch	Bactérie	0,4721	5	100
Bacille de Pfeiffer	Bactérie	0,11845	19	100
Bactéries entérocoques* 0,0822 28 100	Bactérie	0,671		9,9
Coronavirus (SRAS)	Virus	0,377	6	100
Enterobacter cloacae	Bactérie	0,03598	64	100
Haemophilus parainfluenzae*	Bactérie	0,03	77	100
Klebsiella pneumoniae	Bactérie	0,04435	52	100
Legionella pneumophila	Bactérie	0,2024	11	100
Méningocoque*	Bactérie	0,1057	22	100
Mycobacterium avium	Bactérie	0,04387	52	100
Mycoplasma pneumoniae	Bactérie	0,2791	8	100
Nocardia asteroides	Bactérie	0,0822	28	100
Parvovirus B19	Virus	0,092	25	100
Pneumocoque	Bactérie	0,00492	468	62
Proteus mirabilis	Bactérie	0,289	8	100
Pseudomonas aeruginosa	Bactérie	0,5721	4	100
Réovirus	Virus	0,01459	158	94
Rhinovirus*	Virus	0,0142	162	94
Rotavirus	Virus	0,02342	98	99
RSV*	Virus	0,0917	25	100
Serratia marcescens	Bactérie	0,221	10	100
Spores d'Aspergillus	Champignons	0,00894	258	83
Spores de Blastomyces dermatitidis	Champignons	0,01645	140	96
Spores de Clostridium difficile	Bactérie	0,0385	60	100
Spores de Clostridium perfringens	Bactérie	0,0385	60	100
Spores de Cryptococcus neoformans	Champignons	0,0167	138	96
Spores de fusarium	Champignons	0,00855	269	82
Spores de mucor	Champignons	0,01012	228	87
Spores de Rhizopus	Champignons	0,00861	267	82
Staphylocoque blanc	Bactérie	0,09703	24	100
Staphylocoque doré	Bactérie	0,5957	4	100
Streptocoques du groupe A	Bactérie	0,8113	3	100
Virus Coxsackie	Virus	0,111	21	100
Virus de la grippe A	Virus	0,119	19	100
Virus de la rougeole	Virus	0,1051	22	100
Virus de la rubéole*	Virus	0,0037	622	52
Virus des oreillons*	Virus	0,0766	30	100
Virus Norwalk*	Virus	0,0116	198	90
Virus parainfluenza*	Virus	0,1086	21	100
VZV (substitut varicelle k)	Virus	0,1305	18	100
Dose UV, J/m ²		198		

ANNEXE C : TAUX COMBINÉS DE RETRAIT DE PASSE UNIQUE

Microbe	Taux de retrait des composants		Taux de retrait globaux
	MERV 6	15 W	MERV 6 + 15 W
	fraction	fraction	%
Acinéobacter	0,2089	1,0000	100,0
Adénovirus	0,0853	1,0000	100,0
Bacille de Bordet-Gengou	0,0431	0,9993	99,9
Bacille de Klebs-Loeffler	0,1040	1,0000	100,0
Bacille de Koch	0,0925	1,0000	100,0
Bacille de Pfeiffer	0,0443	1,0000	100,0
Coronavirus (SRAS)	0,0643	1,0000	100,0
Enterobacter cloacae	0,2442	0,9992	99,9
Entérocoque	0,2442	1,0000	100,0
Haemophilus parainfluenzae	0,2973	0,9974	99,8
Klebsiella pneumoniae	0,0988	0,9998	100,0
Legionella pneumophila	0,0721	1,0000	100,0
Méningocoque	0,1190	1,0000	100,0
Mycobacterium avium	0,1879	0,9998	100,0
Mycoplasma pneumoniae	0,0464	1,0000	100,0
Nocardia asteroides	0,1879	1,0000	100,0
Parvovirus B19	0,2104	1,0000	100,0
Pneumocoque	0,1057	0,6225	66,2
Proteus mirabilis	0,0680	1,0000	100,0
Pseudomonas aeruginosa	0,0680	1,0000	100,0
Réovirus	0,0892	0,9444	94,9
Rhinovirus	0,2057	0,9399	95,2
Rotavirus	0,0913	0,9903	99,1
RSV	0,0450	1,0000	100,0
Serratia marcescens	0,0916	1,0000	100,0
Spores d'Aspergillus	0,4476	0,8297	90,6
Spores de Blastomyces dermatitidis	0,5000	0,9615	98,1
Spores de Clostridium difficile	0,3353	0,9995	100,0
Spores de Clostridium perfringens	0,1643	0,9995	100,0
Spores de Cryptococcus neoformans	0,4872	0,9634	98,1
Spores de fusarium	0,5000	0,8160	90,8
Spores de mucor	0,4983	0,8652	93,2
Spores de Rhizopus	0,4981	0,8182	90,9
Staphylocoque blanc	0,1372	1,0000	100,0
Staphylocoque doré	0,1372	1,0000	100,0
Streptocoques du groupe A	0,1428	1,0000	100,0
Virus Coxsackie	0,1886	1,0000	100,0
Virus de la grippe A	0,0709	1,0000	100,0
Virus de la rougeole	0,0493	1,0000	100,0
Virus de la rubéole	0,1062	0,5193	57,0
Virus des oreillons	0,0483	1,0000	100,0
Virus Norwalk	0,1809	0,8994	91,8
Virus parainfluenza	0,0447	1,0000	100,0
VZV	0,0469	1,0000	100,0

1 877 276-7876

Représentants du service à la clientèle
Du lundi au vendredi,
de 7 h 45 à 17 h, EST

TechLine – rapports de calculs personnalisés de l'index de réverbération et de confidentialité, renseignements techniques, dessins détaillés, soutien pour conception par DAO, informations d'installation, autres services techniques, du lundi au vendredi, de 8 h à 17 h 30
Par télécopieur au +1 800 572 8324, ou par courriel à l'adresse :
techline@armstrongplafonds.ca

armstrongplafonds.ca/commercial

Dernières nouvelles sur les produits
Informations sur les produits standard et sur mesure
Catalogue en ligne
Fichiers DAO, Revit^{MD}, SketchUp^{MC}
Outil de sélection d'apparence, un plafond pour chaque espace : Ceiling for Every Space^{MD}
Documentation et échantillons de produits : service rapide ou livraison régulière
Contacts : représentants, fournisseurs, entrepreneurs

CENTRE DE SOLUTIONS YOU INSPIRE^{MD}

1 800 988-2585
Courriel : solutionscenter@armstrongplafonds.ca
armstrongplafonds.ca/youinspire

Aide à la conception

Conception collaborative
Dessins détaillés
Spécifications
Planification et budgétisation

Aide avant-projet

Plans pour les produits standard et premium
Recommandations pour l'installation du projet
Aide à l'installation pour les entrepreneurs

Centre de solutions
you inspire^{MC}
pour donner vie aux idées qui vous ressemblent

VidaShield^{MD} est une marque commerciale de Medical Illumination International, Inc.
Inspirés d'espaces remarquables^{MD} est une marque déposée d'AFI Licensing LLC.
Toutes les autres marques utilisées dans ce document sont la propriété d'AWI Licensing LLC et de ses sociétés affiliées
Imprimé aux États-Unis d'Amérique

armstrongplafonds.ca/airpur

Inspirés d'espaces remarquables^{MD}

Armstrong^{MD}
SOLUTIONS PLAFONDS