Rapport d'évaluation du système de filtration de la gamme Dopair de la société ATA :*Pseudomonas aerigunosa* et *Escherichia coli.*

Sommaire

1. Avant-propos 3
2. Méthodologie 4
3. Evaluation de l'efficacité de l'épurateur 5
3.1 Conditions expérimentales 5
3.2 Résultats : 6
3.3 Conclusion 7
ANNEXE 1 8

1. Avant-propos

VirNext est une plateforme technologique de services et d'innovation dont les objectifs sont de répondre aux besoins scientifiques et technologiques des industriels en Virologie/Microbiologie. VirNext est spécialisée dans l'évaluation de technologies physiques, chimiques et biologiques de décontamination de l'air intérieur et des surfaces ainsi que des technologies de dépollution/désinfection de l'eau et des effluents.

La société ATA a demandé à la plateforme technologique VirNext d'évaluer l'efficacité de l'épurateur d'air intérieur de la gamme Dopair comportant un système de filtration, à décontaminer un espace confiné contenant des bactéries Gram -.

La problématique de l'air intérieur des espaces confinés favorise l'exposition à des polluants chimiques et biologiques qui peuvent avoir un impact sanitaire fort. La pollution retrouvée dans les espaces confinés est impliquée, dans la génération d'insuffisances respiratoires, de maladies cardiovasculaires, d'asthme, rhinites, allergies et de cancers. La nature de ces polluants est dépendante de l'environnement des espaces confinés. Dans le cas du secteur médical et médicalisé, les polluants biologiques retrouvés sont des micro-organismes pouvant être retrouvés sous la forme de virus, bactéries, moisissures ou spores. Ils peuvent être responsables d'un grand nombre de pathologies regroupant par exemple l'asthme, rhinites, allergies, syndromes respiratoires et maladies nosocomiales. Parmi ces micro-organismes on retrouve les bactéries à Gram -. Les bactéries Gram – présentant une forme ovoïde de 2 à 6 µm, sont caractérisées par une paroi pauvre en peptidoglycane et une membrane externe constituée d'une double couche de phospholipides. Les souches bactériennes principalement retrouvées dans des espaces confinés sont: les bactéries de la famille des *Enterobacteriace (Escherichia coli, Klebsiella pneumonia, Citrobacter spp, Enterobacter spp, Proteus spp, Salmonella typhimurium, Shigella dysenteriae), Pseudomonas aeruginosa, Acinobacter baumannii, Legionella pneumophila et les souches MDR (Multi Drug Resistance)*. Elles sont responsables d'infections cutanées, urinaires, pulmonaires graves, de septicémies et maladies nosocomiales.

VirNext a mis en place des procédures expérimentales afin d'évaluer l'efficacité du système de filtration « Room Dopair/Dopair » à décontaminer un espace confiné comportant des bactéries Gram- en utilisant les souches bactériennes *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli*.

Demandeur :

Société ATA-Medical

Responsable : Pascal Mismaque (Président/CEO)

Laboratoire de l'essai :

Plateforme technologique privée VirNext, Faculté de médecine RTH Laennec 2ème étage,

7-11 rue Guillaume Paradin, 69372 Lyon cedex 08

Responsable technique : Anaïs Proust

2. Méthodologie

L'expérimentation consiste à évaluer le système « Room Dopair/Dopair » développé par la société ATA-Medical, sur sa capacité à décontaminer un espace confiné contenant des microorganismes. L'espace confiné est matérialisé par une enceinte de nébulisation de 2,5m^3 dans laquelle des atmosphères artificielles contenant des micro-organismes peuvent être générées de façon reproductible. Les atmosphères contaminées sont obtenues via la nébulisation de solutions concentrées de microorganismes. Les prélèvements sont réalisés via l'aspiration du volume total de l'enceinte et la remise en suspension des microorganismes par un mouvement cyclonique (Coriolis, Bertin Technologies).

3. Evaluation de l'efficacité de l'épurateur

3.1 Conditions expérimentales

Date : 28/01/2014*(Pseudomonas aeruginosa)* et 13/02/2014 *(Escherichia coli)*

Température : 20°C

Débit du système de filtration Room Dopair/Dopair : 160m^3/h

Temps de fonctionnement :

Les temps de fonctionnement du système « Room Dopair » ont été définis afin d'évaluer l'efficacité de décontamination de l'espace confiné après le passage de 5 volumes d'enceinte (12,5 m^3, **5** minutes), 10 volumes d'enceintes (25m^3, **10** minutes) et 20 volumes d'enceinte (50m^3, **20** minutes).

Nombre d'échantillon : 14 pour chaque micro-organisme

Concentration des solutions en micro-organisme :

- *Pseudomonas aeruginosa* 10^8 UFC/mL
- *Escherichia coli* 10^8 UFC/mL

Paramètres de collection : 10 minutes (2,5 m^3) dans 8 mL de milieu de collection (tampon phosphate)

Méthode d'évaluation: ensemencement sur milieu PCA, incubation à 37°C pendant 24 heures puis dénombrement.

3.2 Résultats :

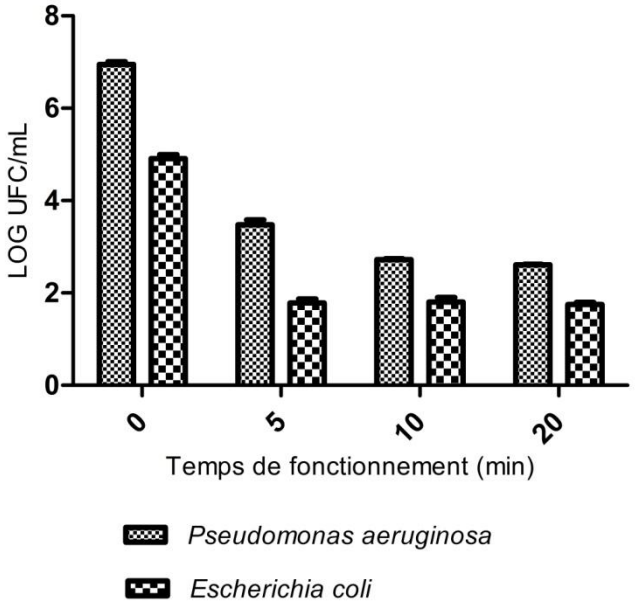

Figure 1: Evaluation de l'épurateur d'air « Room Dopair » sur les bactéries Gram négatif: *Pseudomonas aeruginosa* et *Escharichia coli*.

Les données collectées permettent de définir l'efficacité du système « Room Dopair » sur la décontamination d'un espace confiné contenant des bactéries Gram-.

- Abattement Log UFC/mL *Pseudomonas aeruginosa* :
  - 3,4 ± 0,1 Log en 5 minutes
  - 4,2 ± 0,1 Log en 10 minutes
  - 4,3 ± 0,1 Log en 20 minutes

- Abattement Log UFC/mL *Escherichia coli* :
  - 3,1 ± 0,1 Log en 5 minutes
  - 3,1 ± 0,2 Log en 10 minutes
  - 3,2 ± 0,1 Log en 20 minutes

3.3 Conclusion

Le système « Room Dopair/Dopair » développé par la société ATA-Medical permet de décontaminer un espace confiné de 2,5 m^3 en 5 minutes associé à des efficacités de 99,965 % et 99,925% respectivement pour les bactéries *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli*. Le système « Room Dopair/Dopair » permet donc de décontaminer l'air d'un espace confiné contenant des bactéries Gram -.

Fait à Lyon le 5 mars 2014,

A. PROUST
Ingénieur R & D

VIRNEXT
Faculté de médecine - 2ème étage
7 Rue Guillaume Paradin
69372 LYON Cedex 08

V. MOULES
Responsable

VIRNEXT
Faculté de médecine - 2ème étage
7 Rue Guillaume Paradin
69372 LYON Cedex 08

ANNEXE 1

Nom	Paramètres		Résultats UFC/mL	Dénombrement a)																	
	Etat du système	Nombres de passages		0,5	0,5	10 0		10 -1		10 -2		10 -3		10 -4		10 -5		10 -6		10 -7	
14/J/A/Pa/Témoin -	n.a	n.a	8,35E+08															86	81	12	14
14/J/A/Pa/SI	n.a	n.a	<1	0	0	0	5	0	0												
14/J/A/Pa/1	OFF	0	6,30E+06							inc	inc	inc	inc	62	74	5	12				
14/J/A/Pa/2	OFF	0	1,25E+07							inc	inc	inc	inc	118	131	23	18				
14/J/A/Pa/3	OFF	0	9,45E+06							inc	inc	inc	inc	92+	97	18	16				
14/J/A/Pa/4	OFF	0	8,20E+06							inc	inc	inc	inc	78	86	15	17				
14/J/A/Pa/5	ON	5	1,93E+03	inc	inc	196	182	12+	34	5	2	0	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/6	ON	5	3,00E+03	inc	inc	inc	inc	31	39	3	5	3	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/7	ON	5	4,60E+03	inc	inc	inc	inc	46	inc	6	6	1	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/8	ON	10	4,90E+02	70	89	56	42	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/9	ON	10	5,65E+02	88	114	64	49	4	5	0	1	0	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/10	ON	10	5,40E+02	101	127	56	52	4	8	0	2	0	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/11	ON	20	3,80E+02	68	70	35	41	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/12	ON	20	4,40E+02	80	75	42	46	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0				
14/J/A/Pa/13	ON	20	4,00E+02	65	82	37	43	3	5	0	2	0	0	0	0	0	0				

Tableau 1: Quantification du nombre d'UFC/mL de bactéries Gram - : Pseudomonas aeruginosa. a) 0,5 à 10-7 facteurs de dilution pour la lecture des colonies bactériennes, 0 : aucune colonie, inc : incomptable, n.a : non applicable.

Nom	Paramètres		Résultats UFC/mL	Dénombrement a)																	
	Etat du système	Nombres de passages		0,5	0,5	10 0		10 -1		10 -2		10 -3		10 -4		10 -5		10 -6		10 -7	
14/F/A/Ec/Témoin -	n.a	n.a	1,15E+08															15	8	1	2
14/F/A/Ec/SI	n.a	n.a	<1	0	0	0	0														
14/F/A/Ec/1	OFF	0	5,40E+04							61	47	5	3	0	0						
14/F/A/Ec/2	OFF	0	NA							1	1	0	0	0	0						
14/F/A/Ec/3	OFF	0	1,08E+05							116	100	23	4	1	0						
14/F/A/Ec/4	OFF	0	9,10E+04							87	95	18	13	0	0						
14/F/A/Ec/5	ON	5	9,00E+01	35	41	8	9	2	1	0	0	0	0								
14/F/A/Ec/6	ON	5	<50	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0								
14/F/A/Ec/7	ON	5	<50	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0								
14/F/A/Ec/8	ON	10	<50	5	3	2	1	0	0	0	0	0	0								
14/F/A/Ec/9	ON	10	<100	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0								
14/F/A/Ec/10	ON	10	<50	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0								
14/F/A/Ec/11	ON	20	7,00E+01	39	31	8	3	1	0	0	0										
14/F/A/Ec/12	ON	20	<50	4	3	0	0	0	0	0	0										
14/F/A/Ec/13	ON	20	<50	2	3	1	2	0	0	0	0										

Tableau 2: Quantification du nombre d'UFC/mL de bactéries Gram - : Escherichia coli. a) 0,5 à 10-5 facteurs de dilution pour la lecture des colonies bactériennes, 0 : aucune colonie, n.a : non applicable.