

Les Angles, 03/06/2021.

DECONTAMINATION DE L'AIR PAR TECHNOLOGIE PHOTOCATALYSE ET UV-A

SMS INGENIERIE

Janyce FRANC x R&D Manager x j.franc@sterixene.com

Barbara NIBOUCHE x Microbiology Manager x b.nibouche@sterixene.com

Clara CHAMONTIN x R&D Assistant x c.chamontin@sterixene.com

Christophe PUISNEL x CEO x c.puisnel@sterixene.com

Table des matières

I	Le contexte	3
II	Essais	3
II.1	Premiers essais (CO2103-23104) du 12 et 13/04/2021.....	3
II.2	Résultats	4
II.3	Deuxièmes essais (CO2105-11115) du 12, 18 et 27/05/2021.....	6
II.4	Résultats	7
	CONCLUSIONS	10
III	Documents de référence.....	13

I Le contexte

L'appareil DEC'AIR permet la destruction des germes en suspension dans l'air grâce à la technologie de la photocatalyse et des UV-A. Ce dispositif a été testé dans plusieurs pièces de volumes différents, avec un bio-impacteur permettant le dénombrement de la Flore Totale et des Levures Moisissures dans un volume d'air préalablement déterminé.

II Essais

II.1 Premiers essais (CO2103-23104) du 12 et 13/04/2021

La première partie des essais a été réalisée dans un premier temps au BIC INNOV'UP de Nîmes dans un open-space d'environ 143 m² (358m³). Le dispositif a été placé au centre de la pièce et les prélèvements ont été effectués sur deux points dans la diagonale côté entrée air et sortie d'air du dispositif de décontamination (Fig. 1). Les prélèvements ont été réalisés sur 6 heures de traitement. Deux personnes étaient présentes sur la totalité des essais et 4 personnes supplémentaires étaient présentes après le prélèvement de 13h (4 heures de traitement). Compte tenu de la taille de la pièce, il a été prélevé **500L** d'air par échantillon.

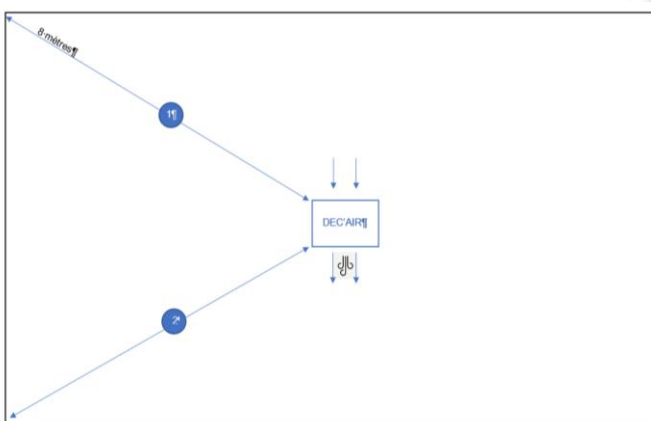
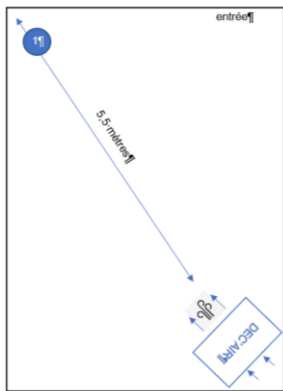
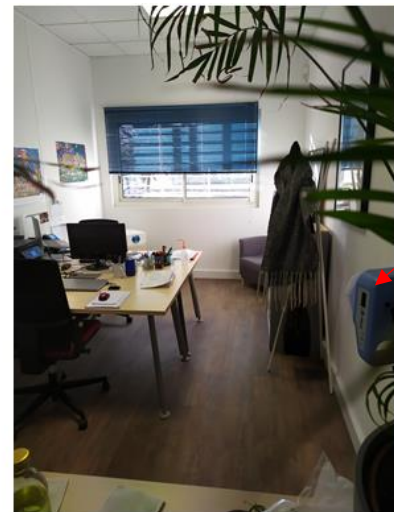
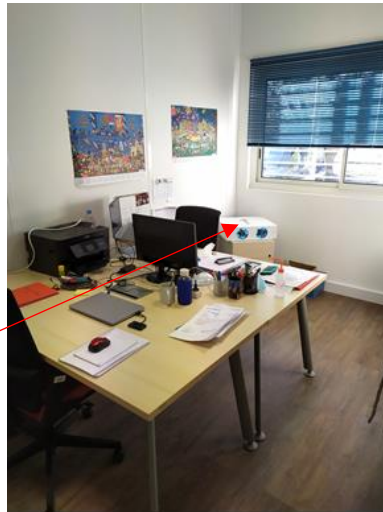


Figure 1: schéma de la disposition des points de traitement en fonction du dispositif

Dans un second temps, les essais ont été réalisés dans les locaux de STERIXENE à Domazan dans un bureau d'environ 13.5 m² (34m³). Le dispositif DEC'AIR a été placé dans un angle de la pièce et les prélèvements ont été réalisés sur 1 point dans la diagonale opposée du dispositif de décontamination (Fig.2). Les prélèvements ont été réalisés sur 10h de traitement. Deux personnes étaient présentes par intermittence sur la totalité des essais. Compte tenu de la taille de la pièce, il a été prélevé **100L** d'air par échantillon.



DEC'AIR



Bio-impacteur air en point 1

Figure 2: schéma de la disposition des points de traitement en fonction du dispositif

II.2 Résultats

- Open-space du BIC INNOV'UP (358m³)

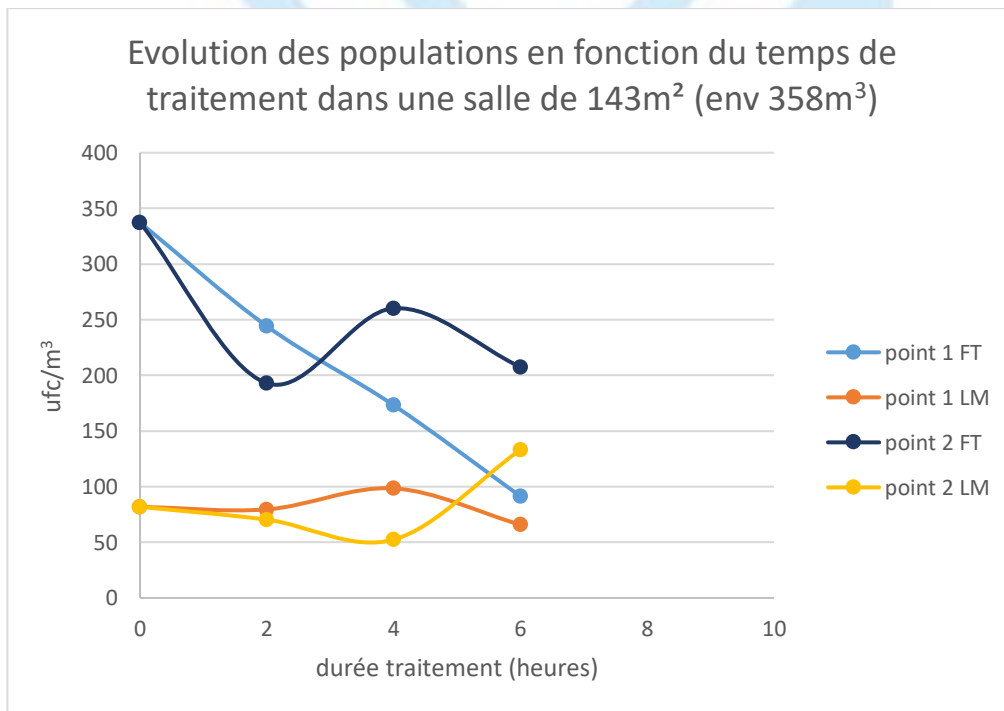


Figure 3: Résultats obtenus pour la pièce de 143m² au BIC INNOV'UP

Les résultats obtenus pour le traitement effectué au BIC INNOV'UP (Fig.3) montrent une flore totale (FT) et une population en moisissures (LM) faible dès la première heure de traitement. Les prélèvements ont montré l'absence de levures. Les deux population testées (FT et LM) restent en dessous du seuil de 400 UFC/m³ pendant les 6 heures consécutives de traitement. En revanche, les résultats ne permettent pas de donner une conclusion précise. La raison de ces incohérences est sans doute la présence de personne et les mouvements associés.

- Bureau STERIXENE (34m³)

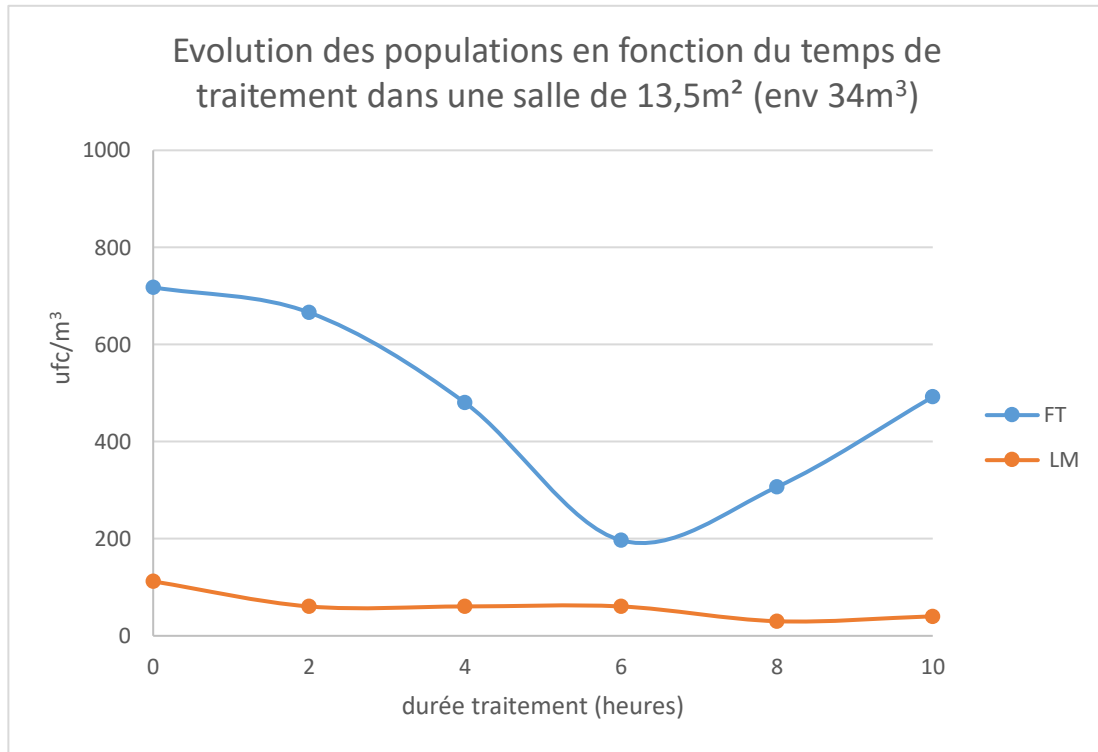


Figure 4: Résultats obtenus pour le traitement effectué dans le bureau de 13.5m² à STERIXENE

Dans la pièce de 13.5m² dans les locaux de STERIXENE (Fig.4), la flore totale (FT) diminue au fil du traitement pendant les 6 premières heures (diminution de 70% entre 8h et 14h). Puis, elle augmente légèrement. Sur la totalité de la journée, la flore totale n'aura diminué que de 30%.

Concernant les moisissures, la population reste faible sur la durée totale du traitement (<100 UFC/m³). Une diminution de 70% de la charge de départ est néanmoins observée. Les prélèvements ont montré l'absence de levures.

Les résultats montrent un système de désinfection qui remplit les fonctions de désinfection puisqu'une diminution est observée pendant les premières heures malgré la présence de deux personnes dans la pièce.

Néanmoins, comme dans le premier test, nous pouvons difficilement donner une indication sur le potentiel réel de désinfection. STERIXENE propose donc de réaliser une 2^{ème} série de tests dans des salles sans présence humaine afin d'avoir une meilleure interprétation du potentiel du dispositif. Néanmoins, par souci de comparaison, les tests dans le bureau en présence de 2 personnes seront de nouveau réalisés. SMS Ingénierie souhaite également réaliser les tests avec un autre dispositif DEC'AIR. Il est donc important d'avoir un point de comparaison entre les deux séries de tests. Les tests dans le petit bureau seront la comparaison.

II.3 Deuxièmes essais (CO2105-11115) du 12, 18 et 27/05/2021

Pour le second groupe d'essais, les traitements ont été réalisés dans la salle de réunion des locaux de STERIXENE qui fait environ 18.24m² (45.6m³). Le dispositif a été placé au $\frac{3}{4}$ du centre de la pièce et les prélèvements ont été réalisés sur un point dans la diagonale opposée du dispositif de décontamination (Fig.5). Les prélèvements ont été réalisés sur 24h de traitement (10h + 1 point pris après la nuit). La pièce était fermée et il n'y avait aucune présence humaine. Compte tenu de la taille de la pièce, il a été prélevé **100L** d'air par échantillon.



Figure 5: disposition du bio-impacteur et du dispositif de décontamination dans la salle de réunion STERIXENE (45.6m³)

Puis, une série de dénombrements a été réalisée dans le même bureau que précédemment au sein des locaux STERIXENE, qui mesure 13.5 m² (34m³). Le dispositif DEC'AIR a été placé dans un angle de la pièce et les prélèvements ont été réalisés sur 1 point dans la diagonale opposée du dispositif de décontamination. Les prélèvements ont été effectués sur 10h de traitement. La climatisation était en marche pendant toute la journée, et il y a eu de nombreuses entrées et sorties de personnes pendant toute la durée du traitement. Compte tenu de la taille de la pièce, il a été prélevé **100L** d'air par échantillon.

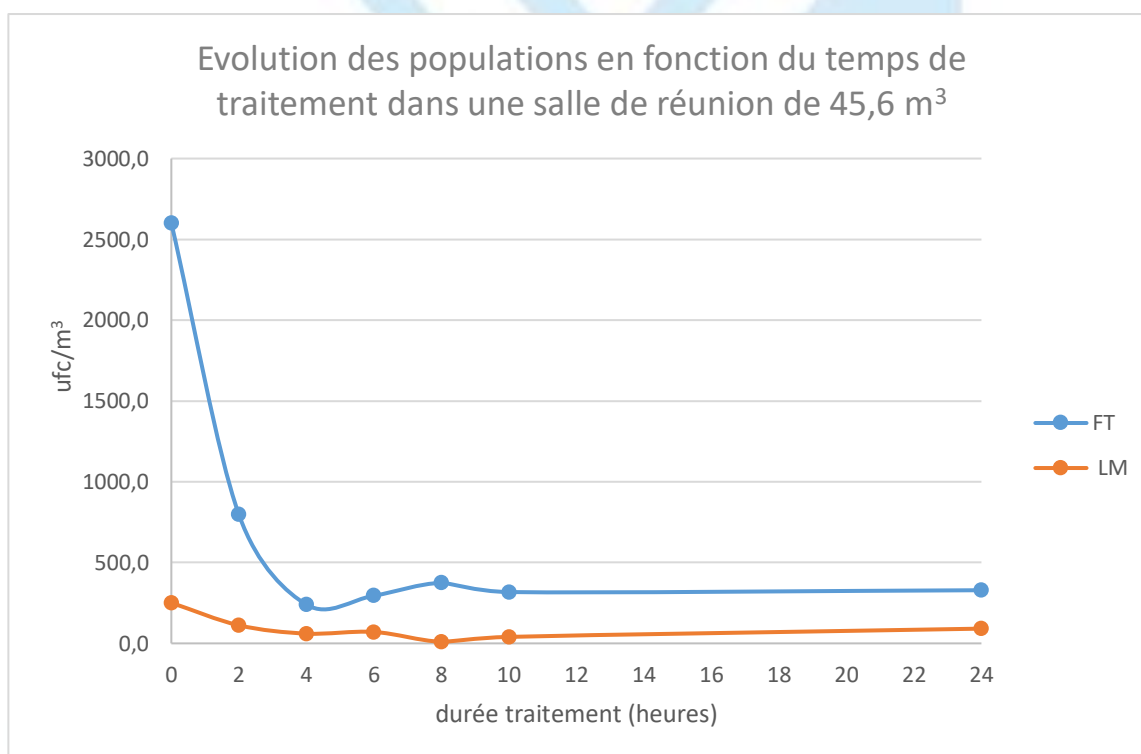
Enfin, une troisième série de dénombrement a été réalisée dans une salle de réunion fermée du BIC INNOV'UP, de 45 m² de surface (113m³). La salle était fermée, sans présence humaine. Le dispositif DEC'AIR a été placé au centre de la pièce et les prélèvements ont été effectués sur un point en face du dispositif (Fig.6). La salle était fermée et il n'y a eu aucune présence humaine sur la durée totale du traitement, soit 9h. Compte tenu de la taille de la pièce, il a été prélevé **100L** d'air par échantillon.



Figure 6: Disposition du bio-impacteur et du dispositif de désinfection dans la salle de réunion du BIC INNOV'UP (113m³)

II.4 Résultats

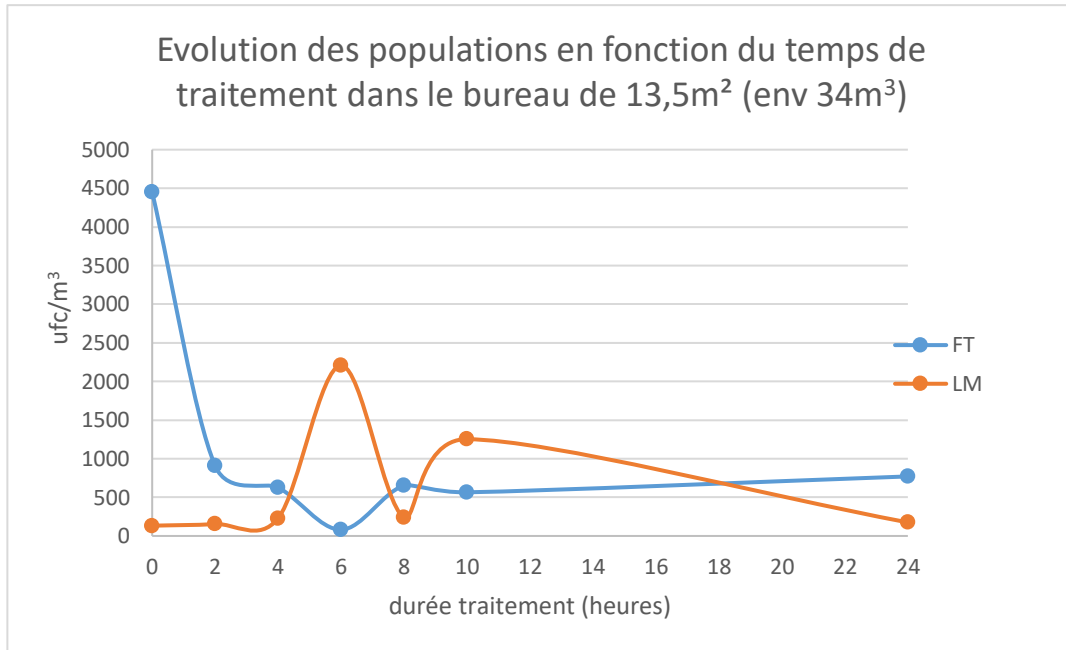
- Salle de réunion STERIXENE (45.6 m³)



La charge de départ en flore totale (FT) de 2600 UFC/m³ diminue drastiquement après deux heures de traitement (70% de réduction). Le niveau reste ensuite constant sur toute la durée du traitement (environ 310 UFC/m³).

La population de moisissures varie peu dans le temps, cependant la charge de départ de 250 UFC/m³ diminue jusqu'à atteindre une valeur de < 100 UFC/m³ après 4h de traitement. Le niveau global reste inchangé après que le dispositif a été en marche pendant une nuit. Les prélèvements ont montré l'absence de levures.

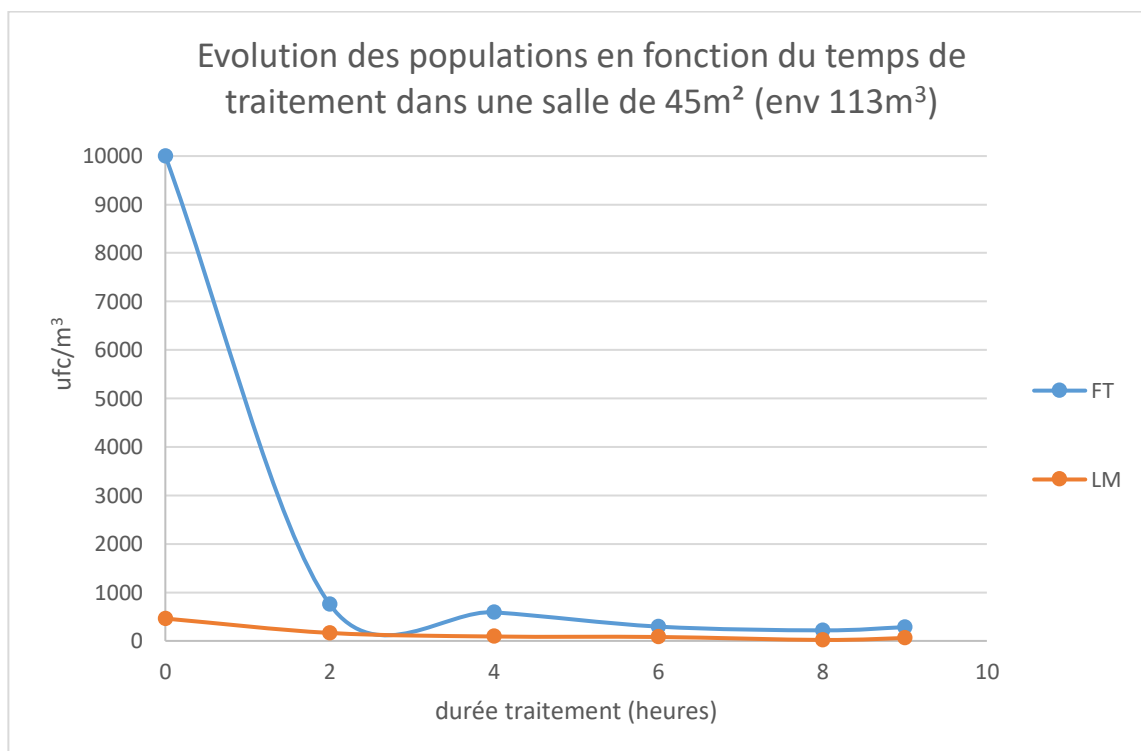
- Bureau STERIXENE (34m³)



La flore totale (FT) diminue au fil du traitement pendant les 6 premières heures (diminution de 98% entre 8h et 14h). Il y a une légère augmentation puis les valeurs se stabilisent, même après une nuit. Sur la totalité de la journée, la flore totale aura diminué de plus de 80%.

La charge de départ en levures et moisissures (LM) est faible (130 UFC/m³) et reste stable les 4 premières heures. Il y a une large augmentation de la population lors du prélèvement à 6h de traitement. Un deuxième pic est observé à 10h de traitement, cependant les valeurs observées après 24h se retrouvent au niveau de la charge initiale.

- Salle du BIC INNOV'UP fermée (113m³)



La charge initiale en flore totale (FT) est extrêmement élevée (> 10 000 UFC/m³) mais diminue de plus de 90% dès les deux premières heures de traitement. Sur toute la durée du traitement, soit 9 heures, la population FT reste stable, avec un léger pic d'augmentation au dénombrement des 4 heures de traitement. Néanmoins, la charge initiale a été réduite de 97% à la fin du traitement.

La charge initiale en levures et moisissures (LM) est réduite de 64% dès les premières heures de traitement, et reste stable sur toute la durée du traitement. La population des LM a été réduite de 87% à la fin du traitement.

CONCLUSIONS

Flore totale

Dans des pièces de grand volume, la charge initiale étant relativement basse, il n'y a pas de réduction observable induite par la décontamination de l'air. Cependant, les niveaux de micro-organismes restent stables au cours du temps, sur toute la durée du traitement.

Dans des pièces de volume plus réduit, l'effet de la décontamination de l'air par le dispositif DEC'AIR est visible. Il permet jusqu'à 70% de réduction de la charge initiale.

Levures-Moisissures

Les niveaux de contamination de l'air restent faibles initialement. Cependant, une réduction jusqu'à 87% est observée pour la décontamination de pièces de petit volume. La population en levures et moisissures reste stable dès la deuxième heure de traitement. La valeur obtenue au dénombrement à 6 heures de traitement dans le bureau STERIXENE de 34 m² pourrait être expliquée par la présence de deux personnes dans la pièce, avec une climatisation en marche et beaucoup de passage.

ESSAI AVEC DISPOSITIF DEC'AIR 1				
OPEN SPACE BIC INNOV UP - 358 m ³				
Temps de traitement	Quantité (CFU/m ³)		% de réduction	
	Flore Totale	Levures-Moisissures	Flore Totale	Levures-Moisissures
0h point 1	337	82		
0h point 2	337	82		
2h point 1	244	80	28%	3%
2h point 2	193	70	43%	14%
4h point 1	173	98	49%	-
4h point 2	260	52	23%	36%
6h point 1	91	66	73%	20%
6h point 2	207	133	38%	-
BUREAU STERIXENE 34 m ³				
Temps de traitement	Quantité (CFU/m ³)		% de réduction	
	Flore Totale	Levures-Moisissures	Flore Totale	Levures-Moisissures
0h	718	112		
2h	666	61	7%	46%
4h	480	61	33%	46%
6h	197	61	73%	46%
8h	307	30	57%	73%
10h	492	40	31%	64%

ESSAI AVEC DISPOSITIF DEC'AIR 2

SALLE DE REUNION STERIXENE – 45,6 m³

Temps de traitement	Quantité (CFU/m ³)		% de réduction	
	Flore Totale	Levures-Moisissures	Flore Totale	Levures-Moisissures
0h	2600	251		
2h	797	112	69%	55%
4h	240	60	91%	76%
6h	295	70	89%	72%
8h	374	10	86%	96%
10h	317	40	88%	84%
24h	329	91	87%	64%

BUREAU STERIXENE 34 m³

Temps de traitement	Quantité (CFU/m ³)		% de réduction	
	Flore Totale	Levures-Moisissures	Flore Totale	Levures-Moisissures
0h	4451	133		
2h	908	154	80%	-
4h	628	229	86%	-
6h	81	> 2205	98%	-
8h	653	240	85%	-
10h	565	1252	87%	-
24h	771	175	83%	-

SALLE DE REUNION BIC INNOV'UP 113 m³

Temps de traitement	Quantité (CFU/m ³)		% de réduction	
	Flore Totale	Levures-Moisissures	Flore Totale	Levures-Moisissures
0h	> 10 000	461		
2h	757	165	92%	64%
4h	590	91	94%	80%
6h	295	81	97%	82%
8h	218	20	98%	96%
9h	284	61	97%	87%

III Documents de référence

NF V08-059 Novembre 2002 - Microbiologie des aliments - Dénombrement des levures et moisissures par comptage des colonies à 25° C - Méthode de routine

NF V08-602 Mai 2011 – Microbiologie des aliments - Dénombrement des spores dans les produits alimentaires avant traitement d'appertisation par comptage des colonies

