

ETUDE COMPARATIVE DES RISQUES CONCERNANT L'UTILITÉ ET L'EFFICACITÉ DES DÉSINSECTISEURS À HAUTE TENSION D'UNE PART ET DES DESINSECTISEURS À PLAQUES ADHÉSIVES ET LAMPE ULTRAVIOLET D'AUTRE PART POUR LA CAPTURE ET LA SURVEILLANCE DE LA MOUCHE (*MUSCA DOMESTICA* L).

Rentokil-Initial Global Science Centre, 7&8 Foundry Court, Horsham. RH13 5PY. UK.

LES FAITS EN RÉSUMÉ

Les désinsectiseurs à lampe UV sont une solution la plus utilisée pour la surveillance et la capture d'insectes volants dans les espaces commerciaux. Il existe une grande variété de modèles de désinsectiseurs mais il n'existe pas de méthode reconnue pour quantifier leur efficacité à capturer les mouches et autres insectes volants. Une mesure de performance quantifiable a été développée. Elle consiste dans le fait d'évaluer le temps nécessaire à un désinsectiseur de capturer 50% des mouches libérées dans un espace test confiné équipé d'un seul désinsectiseur électrique à lampe UV. Il ressort de l'étude que les désinsectiseurs à haute tension sont moins efficaces que les désinsectiseurs à plaques adhésives. Cette information est mise en relation avec le fait que d'utiliser les désinsectiseurs à haute tension dans des cuisines ou des lieux de préparation d'aliments augmente le risque de contamination par des fragments d'insectes et des bactéries en provenances des mouches électrocutées. Il est confirmé que les désinsectiseurs à haute tension sont d'application comme système de contrôle des mouches où l'exclusion et la restriction des insectes volants ne sont pas praticables et où il n'y a peu ou pas de risque de contamination de denrées alimentaires.

INTRODUCTION

L'utilisation de désinsectiseurs à UV est très répandue dans les zones de préparations d'aliments. Leur présence est souvent obligatoire par les règles de Qualité et d'Hygiène imposées par l'entreprise. La raison de ces règles est de réduire le risque de contamination des denrées alimentaires par des insectes volants. La mouche (*Musca domestica*, L.) peut transmettre toute une série d'agents pathogènes à notre nourriture provoquant des maladies, entre autre la salmonellose et toute autre forme d'intoxication alimentaire. (Nazni *et al*, 2005; Yap, *et al* 2008). Ce genre de désinsectiseurs à haute tension représentent un risque de contamination alimentaire causée par la propulsion de fragments et de microparticules des insectes électrocutés (Ananth *et al*, 1992; Broce, 1993; Urban & Broce, 2000). Cependant ce risque est considérablement réduit avec l'utilisation de désinsectiseurs à plaques adhésives car contrairement aux désinsectiseurs à haute tension les mouches capturées restent entières et ne sont pas défragmentées par une électrocution. (Pickens, 1989).

La tolerance de mouches est variable. Dans les zones de préparation d'aliments la tolérance zéro est souvent d'application, alors que dans les zones de stockage la

tolérance peut être un peu plus grande avant que les mouches représentent une nuisance. Le risque de transmission de maladies par des particules contaminantes est accru quand un désinsectiseur à haute tension valable pour la capture est utilisé pour la surveillance. Les désinsectiseurs à plaques adhésives sont beaucoup plus adaptés pour les cas de surveillance. Les plaques adhésives sont changées à intervalles réguliers tout au long de l'année, ce qui permet de surveiller quel type d'insectes volants est présent et en quelle quantité. Ainsi la lutte contre les mouches pourra être adaptée et renforcée là où il le faut. Néanmoins les plaques peuvent déborder de mouches et de la poussière trop présente peut réduire l'efficacité de la plaque adhésive.

Dès lors un troisième type de désinsectiseurs s'applique, celui-ci encapsule les insectes volants dans un rouleau adhésif. L'avantage de ce désinsectiseur est que sa surface de capture est renouvelée constamment évitant ainsi les problèmes de trop de poussière environnante. Ces désinsectiseurs conviennent mieux pour la capture des mouches plutôt que la surveillance. Une fois encapsulées, les mouches sont difficilement identifiables et quantifiables. L'utilisation de désinsectiseurs à rouleau adhésif réduirait le risque de contamination des aliments dans les zones de préparation. Le coût de la maintenance est un peu plus élevé que pour les désinsectiseurs à haute tension. En effet le rouleau adhésif doit être changé plus fréquemment que le plateau attrape-mouche doit être vidé, surtout dans des zones où il y a beaucoup de mouches.

L'objectif de cette étude était de quantifier l'efficacité des 3 désinsectiseurs analysés et de savoir lequel il est préférable d'utiliser en regard avec le risque de contamination des aliments dans les zones de préparation alimentaires.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des désinsectiseurs à UV du même type équipés des différentes surfaces de capture ont été utilisés pour comparer les différents systèmes pour éliminer les mouches dans une zone prédéfinie. Éliminer les mouches le plus rapidement possible dans la zone prédéfinie semble être le critère le plus important pour l'utilisateur final. (Sargent, 2010). C'est dans ce but que nous avons quantifié le taux de capture de différents désinsectiseurs disponibles sur le marché en calculant le temps moyen nécessaire pour capturer 50% des mouches dans une pièce test confinée en utilisant le taux de capture le plus rapide de chaque désinsectiseur.

Il existe une large gamme de désinsectiseurs à UV destinés à capturer les insectes volants et à surveiller leur activité. Les mesures d'efficacité sont toutes aussi nombreuses. L'aspect extérieur des différents désinsectiseurs diffère, par contre tous disposent d'une source de lumière à UV et d'une surface mortelle (soit à électrocution soit à plaque ou rouleau adhésifs). Des mesures quantifiables de ces désinsectiseurs, supposées influencer le taux de capture, sont souvent citées comme des preuves de facto de leur efficacité, y compris la puissance de la lampe, les émissions d'UV-A et la surface mortelle. Si certains de ces éléments viennent confirmer la preuve de l'efficacité (Pickens et Thimijan, 1986), des études antérieures et des tests en laboratoire préliminaires suggèrent que d'autres éléments de conception ne contribuent nullement à améliorer l'efficacité de l'appareil. (Hanley *et al*, 2009).

Dans cette étude sont utilisés 2 désinsectiseurs à lumière ultraviolette différents : Appareil 1 qui peut être équipé avec une grille électrique ou une surface adhésive double face ; Appareil 2 qui peut être équipé avec une plaque adhésive ou un rouleau adhésif qui encapsule les insectes capturés. Les deux désinsectiseurs sont testés dans deux environnements identiques sous contrôle (2.0m x 2.1m x 2.4m), maintenus à 25°C ± 2°C et 50% ± 10% TH, mis sous tension par jour par cycle de 12 heures. Les pièces sont sujettes à 10 renouvellements d'air par heure et fermées hermétiquement pour éviter que les mouches s'échappent.

Toutes les lampes UV installées dans les désinsectiseurs ont été utilisées au minimum pendant 100 heures préalablement au test. Chaque appareil a été vérifié au niveau électrique pour une utilisation sécurisée. Des lampes anti-fragmentation identiques ont servi lors de l'étude. Tous les désinsectiseurs ont été montés au mur à une hauteur de 1,8m à partir du sol.

Des spécimens adultes asexués de *M. domestica* cultivés en laboratoires, sélectionnés sur leur capacité de voler, ont été capturés et anesthésiés au dioxyde de carbone. 100 mouches ont été utilisées pour chaque reconstitution de l'étude. Les mouches restantes ont été écartées. Les mouches ont été lâchées à niveau du sol au centre de la pièce, indiqué par une ligne plombée suspendue au plafond.

La pression atmosphérique a été enregistrée par un manomètre (Digitron Instrumentation P200) et la lumière UV a été contrôlée par un radiomètre MACAM 101 UV pour assurer une puissance constante durant toute la durée du test. Tous les relevés ont été faits à partir du centre de la pièce ; l'émission UV a été mesurée à partir du point vertical central 0.8m directement en face du désinsectiseur.

Des variables susceptibles d'influencer le taux de capture ont été enregistrées pour chacun des désinsectiseurs testés comme: La puissance totale de la lampe (W), émission UV-A, la distance entre la lampe et la surface de capture.

Le nombre de mouches capturées dans l'appareil a été compté 8 fois en 7 heures à des intervalles de: 15, 30, 60, 90, 120, 240 minutes, 5 heures, 7 heures et à nouveau après 24 heures. Après 24 heures toutes les mouches vivantes présentes dans la pièce, les mouches mortes au sol ou dans l'appareil (mais pas sur la plaque adhésive) et les mouches échappées sont considérées comme tel.

Six reconstitutions de chaque test (trois dans chaque pièce) ont été menées avec des nouvelles plaques adhésives pour chaque test et avec des nouvelles lampes émettant le même niveau de lumière UV.

RESULTATS

Le temps moyen nécessaire pour capturer la moitié des mouches (C_{50}) a été calculé d'après les 6 jours de tests. La valeur C_{50} est le temps minimal possible nécessaire à chaque désinsectiseur pour capturer 50% des mouches présentes (étant donné la performance maximale du désinsectiseur sur base du taux de capture), en utilisant l'équation suivante:

t

$$C_{50} = \overline{\log_2 (N_0/N_t)}$$

où C_{50} est la valeur optimale 50%capturé, t est le temps écoulé, N_0 est le pourcentage initial de mouches (100) et N_t est le pourcentage restant après t .

Table 1: Caractéristiques du Désinsectiseur UV

Unit No.	Catch surface	Catch surface area (cm ²)	Distance: catch surface to light source (mm)	Output power (W)	UV-A at 0.8m (μW/cm ²)
1	Electrified grid	1330	40	60	0.073
1	Adhesive board	1600	40	60*	0.048
2	Adhesive board	1347	72	45	0.046
2	Adhesive roll	959	74	45	0.045

*Appareil 1 a quatre lampes UV dans deux colonnes décalées de deux lampes. Les plaques adhésives sont installées entre les colonnes bloquant une partie de la lumière provenant de la colonne arrière de lampes. La lumière de la colonne arrière diffuse à travers la grille électrifiée, d'où la différence des valeurs UV-A.

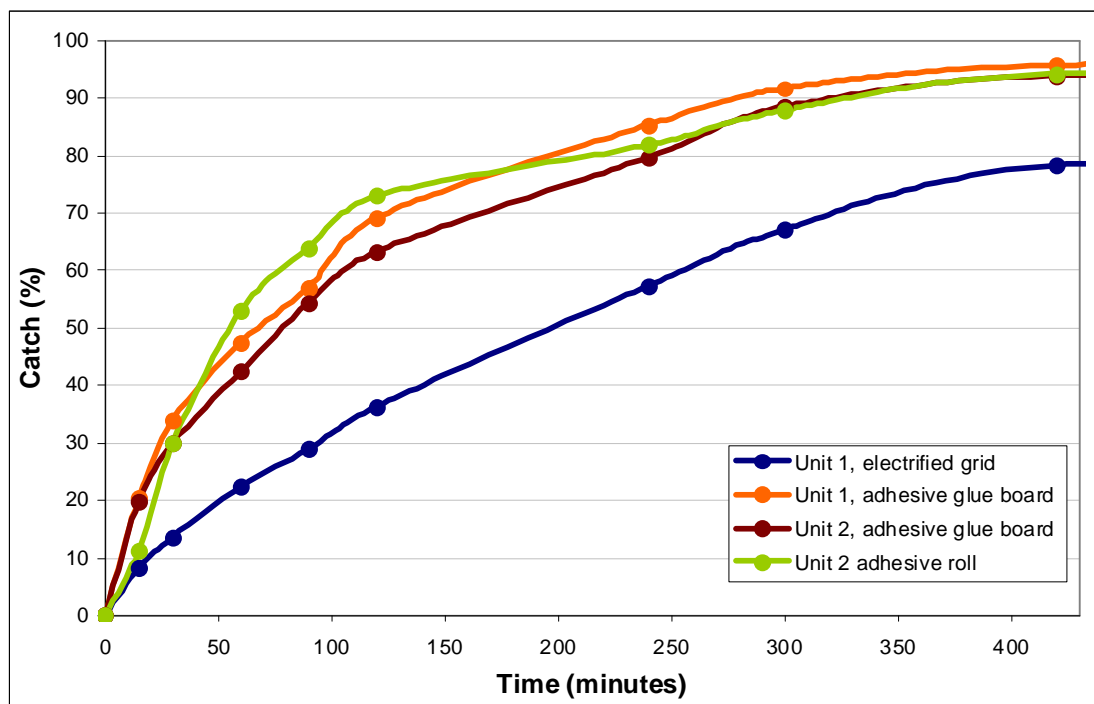


Figure 1: Pourcentage capturé pendant une durée de 7 heures

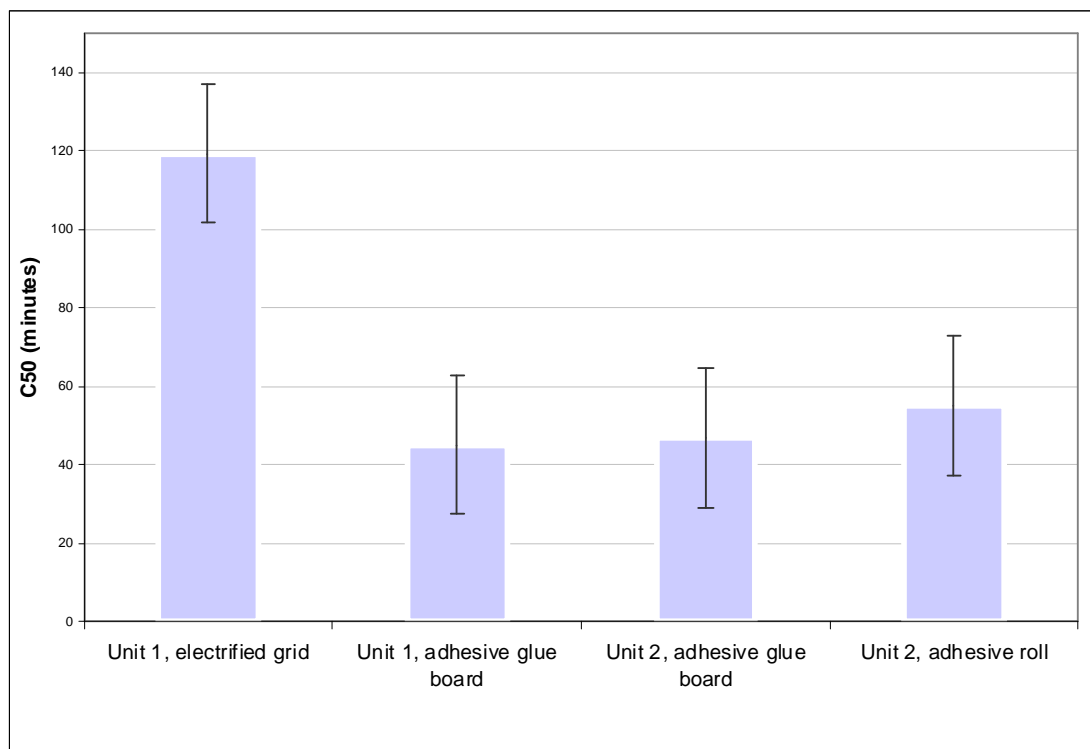


Figure 2: Temps moyen nécessaire pour capturer 50% des mouches présents à un taux de capture le plus rapide.

L'appareil 1 équipé d'une grille électrique a besoin de beaucoup plus de temps pour capturer 50% des mouches présentes, à un taux de capture le plus rapide enregistré, qu'un désinsectiseur à plaque adhésive. L'appareil 2 n'est pas vraiment moins efficace dans la capture des mouches que l'appareil 1 avec plaque adhésive malgré une puissance 15W plus faible.

CONCLUSIONS

Le désinsectiseur à haute tension utilisé dans cette étude n'était pas aussi efficace à éliminer les mouches dans la zone confinée que les 2 autres désinsectiseurs, que ce soit celui à plaque adhésive ou celui à rouleau adhésif avec système d'encapsulation. Le désinsectiseur à haute tension était capable d'éliminer les mouches sur un certain laps de temps. Nous en concluons que ce type d'appareil convient d'avantage à des environnements à faibles risques et à faible besoin de maintenance plutôt que des situations à haut risque.

Les désinsectiseurs à rouleau adhésif encapsulent les mouches dans un film adhésif. L'avantage de ce type de désinsectiseurs est que la surface de capture est régulièrement renouvelée, et comme pour les désinsectiseurs à plaques adhésives il n'y a pas de fragments d'insectes qui se répandent. Le désinsectiseur à rouleau adhésif n'était pas seulement le plus rapide en moyenne à capturer les mouches mais en plus il évite tout risque de contamination car aucun fragment de mouche morte ne s'échappe.

La raison des différences de temps nécessaire à capturer 50% des mouches présentes pour ce désinsectiseur à haute tension se trouve dans la différence de probabilité de capture quand un insecte touche la surface de capture. Pour un

désinsectiseur à plaque adhésive la probabilité de capture lorsque une mouche se pose dessus est très grande. Contrairement au désinsectiseur à électrocution où la mouche doit avoir un choc mortel, une certaine probabilité existe qu'elle est seulement blessée et, incapable de voler, elle peut encore marcher sur les aliments à proximité. (Pickens, 1989).

Calculez les valeurs du meilleur potentiel à 50% de capture nous donne une mesure fiable sur la rapidité de chaque désinsectiseur à capturer des mouches. Établir l'efficacité d'un désinsectiseur par un seul indice est un réel avantage pour l'utilisateur en termes de calcul de risque.

Cette étude confirme que l'utilisation de désinsectiseurs à haute tension dans les zones de préparation d'aliments augmente le risque de contamination de 2 façons: d'une part par l'allongement de la présence d'une mouche vivante dans l'environnement et d'autre part en générant des fragments d'insectes qui pourraient contaminer les aliments.

REFERENCES

- Ananth, Gopal P., Bronson, David C., and Brown, Jeffrey K. (1992). Generation of airborne fly body particles by four electrocution fly traps and an electronic fly trap. *Int. J. of Environ. Health Res.* 2, 106-113.
- Broce, Alberto B. (1993). Electrocuting and electronic insect traps: trapping efficiency and production of airborne particles. *Int. J. of Environ. Health Res.* 3, 47-58.
- Chapman, J.W. (1999) Visual responses of *Musca domestica* to pheromone impregnated targets in poultry units. *Medical and Veterinary Entomology.* 13: 132-138
- Cottee, P. (2004). Green Light: A Holistic View.
- Hogsette, J.A. (2008) Ultraviolet light traps: design affects attraction and capture In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Urban Pest.* Eds: W. H. Robinson and D. Bajomi. Budapest, Hungary.
- Nazni WA, Seleena B, Lee HL, Jeffery J, T Rogayah TA, and Sofian MA. (2005) Bacteria fauna from the house fly, *Musca domestica* (L.). *Trop Biomed.* 22(2):225-31
- Pickens, L. G. (1989). Factors affecting the distance of scatter of house flies (Diptera: Muscidae) from electrocuting traps. *J. Econ. Entomol.* 82(1): 149-51
- Pickens, L.G. and Thimijan, R.W. (1986). Design parameters that affect the performance of UV-emitting traps in attracting house flies (Diptera: Muscidae). *J. Econ. Entomol.* 79: 1003-1009.
- Roberts, A.E. (1990). *The response of Musca domestica to ultra-violet electrocutor traps under field and laboratory conditions.* Ph.D. thesis. University of London.

Sargant, J. (2010) Which ILT is Best? *Prescription Treatment*[®] Quarterly, BASF Pest Control Solutions. In: *Pest Control Technology Magazine* (June 2010 issue), GIE Media, Richfield, Ohio. USA

Smallgange, R.C (2003) Fatal Attraction. *Entomologische Berichten*. 64(3): 87-92

Tesch, M.J. and Goodman, W.G. (1994). Dissemination of Microbial Contaminants from Houseflies by Five Insect Light Traps. *Int. J. of Environ. Health Res.* 5 (4), 303-309

Urban, J.E. and Broce, A. (2000). Killing of flies in electrocuting insect traps releases bacteria and viruses. *Curr Microbiol.* 41:267–70

Yap KL, Kalpana M, and Lee HL. (2008) Wings of the common house fly (*Musca domestica* L.): importance in mechanical transmission of *Vibrio cholerae*. *Trop Biomed.* 25(1):1-8.