

Pas d'intérêt pour une désinfection par voie aérienne

L'intérêt d'une désinfection par voie aérienne n'est pas évident dans les ateliers de produits peu élaborés de type ateliers de découpe et chambre froide. Une désinfection classique réalisée dans de bonnes conditions, c'est-à-dire après un nettoyage

efficace, apparaît tout à fait suffisante pour diminuer la contamination de l'air et des surfaces accessibles. Pour les zones inaccessibles, un traitement d'ambiance n'apporte rien de plus qu'une désinfection classique.

Certaines entreprises spécialisées dans le nettoyage-désinfection préconisent la réalisation d'une désinfection par voie aérienne en complément d'une désinfection classique par pulvérisation ou par

application mousse. Ce type de désinfection est, par ailleurs, déjà utilisé quotidiennement dans certaines industries de 3ème transformation. Cependant, le coût de cette méthode est important du

fait du traitement d'un volume et non plus d'une surface comme en désinfection classique.

Une précédente étude réalisée par l'Institut Technique du Porc a montré la diminution de la conta-

TROIS PROTOCOLES DE DÉSINFECTION

Dans les deux ateliers choisis, les opérations de nettoyage-désinfection sont réalisées par une équipe interne à l'entreprise. Les premières phases du nettoyage-désinfection, c'est à dire le rangement de l'atelier, le pré-nettoyage, l'application du détergent au canon à mousse et le rinçage sont effectuées de façon tout à fait classique.

Dans un deuxième temps, la phase de désinfection a été réalisée selon trois protocoles, utilisant les techniques de désinfection disponibles sur le marché :

- par désinfection classique seule suivant les protocoles utilisés quotidiennement dans les deux entreprises.
- par désinfection classique suivie d'une désinfection par voie aérienne par aérosolisation. La technique consiste à aérosoliser un produit pur (association aldéhyde et amphotère sur base alcoolique) prêt à l'emploi. Cette aérosolisation nécessite l'utilisation d'un appareil d'atomisation branché sur l'alimentation en air comprimé de l'usine.
- par désinfection classique suivie d'une désinfection par fumigation. L'efficacité de ce type de désinfection repose sur la cinétique naturelle d'expansion des micro-particules actives, puis sur leur sédimentation.

Les deux techniques de désinfection par voie aérienne testées sont simples à mettre en oeuvre par les opérateurs chargés des opérations de nettoyage. Cependant, elles engendrent des contraintes horaires importantes. En effet, il est impératif de ne pas pénétrer dans les salles traitées pendant un délai de 12 heures, limitant ce type de désinfection à une utilisation hebdomadaire, le vendredi soir.

LES CONTRÔLES

Pour chaque technique, l'efficacité de la désinfection a été appréciée avant et après nettoyage-désinfection sur :

- la contamination bactérienne de l'air (dénombrement de la flore totale après prélèvements d'air à l'aide d'un aérobio-collecteur).
- la contamination bactérienne des surfaces de travail (table, tapis caoutchouc et inox, découenneuse, épilueuse, balance) et des sites en hauteur (mur, évaporateur, rail, support de rail).

Deux flores ont été recherchées :

- * la flore totale par boîtes contact (méthode semi-quantitative) et par chiffonnettes (permettant le dénombrement),
 - * *Listeria monocytogenes*.
- le taux de poussières dans l'air.

Afin d'apprécier l'efficacité des traitements par voie aérienne, les prélèvements sur les surfaces de travail ont été effectués systématiquement sur des zones pas directement accessibles par la désinfection classique (dessus de table, intérieur tapis, face cachée des découenneuses...).

Après nettoyage-désinfection avec les différentes méthodes (J0); de J1 à J5, une désinfection classique a été effectuée et l'évolution de la contamination de l'air et des surfaces a été étudiée à J5, après nettoyage-désinfection.

Enfin, pour chaque atelier et pour chaque type de désinfection, l'ensemble des analyses a été réalisé au cours de deux répétitions appelées jour 1 et jour 2.

De plus, ces différents contrôles ont été effectués par prélèvements sur les mêmes sites et sur des surfaces aussi proches possibles les unes des autres.



mination de l'air (poussières et flore bactérienne) après application d'un protocole de nettoyage-désinfection classique dans un atelier de découpe. De plus, les nombreux contrôles nettoyage-désinfection réalisés par l'Institut Technique du Porc ont montré la possibilité d'obtenir des résultats tout à fait corrects sur les surfaces de travail par désinfection classique.

Aussi, il apparaissait intéressant de connaître l'intérêt d'une désinfection par voie aérienne dans des ateliers de produits peu élaborés, de type ateliers de découpe et chambres froides.

De même, dans la lutte contre *Listeria monocytogenes*, souvent localisée dans des zones non accessibles par une désinfection classique, ce type de technique peut sembler prometteuse. Mais, qu'en est-il concrètement ?

Au tableau 1 figurent les moyennes des résultats en flore mésophile pour les trois types de prélèvement et par atelier ainsi que les pourcentages de présence en *Listeria monocytogenes*. Les lettres identiques correspondent à l'absence de différence significative (en analyse de variance sauf pour *Listeria monocytogenes* où le test du Chi2 est utilisé) pour un même type de prélèvement.

Ces résultats montrent que l'atelier 1 est globalement plus contaminé que l'atelier 2 quels que soient les

NIVEAU DE CONTAMINATION APRÈS NETTOYAGE DÉSINFECTION

Tableau 1 : Contamination initiale des ateliers

	Flore mésophile totale à 30°C			<i>Listeria monocytogenes</i>	
	Boîte contact (colonies/boîte)	Chiffonnette (log/cm2)	Bactéries dans l'air (colonies/boîte)	Nombre analyses	% Présence
Général	135,37	2,37	24,07	315	8,25 %
Atelier 1	190 a	2,88 a	38,17 a	195	12,3 % a
Atelier 2	80,02 b	1,86 b	10,49 b	120	1,7 % b

Tableau 2 : Contamination initiale des frigos

	Flore mésophile totale à 30°C		
	Boîte contact (colonies / boîte)	Chiffonnette (log / cm2)	Bactéries dans l'air (colonies / boîte)
Frigo 1	210,30 a	3,47 a	101,25 a
Frigo 2	269,94 b	4,02 b	31,66 b
Frigo 3	2,51 c	1,53 c	24,30 bc
Frigo 4	52,09 c	1,79 c	7,72 c
Découpe 1	154,90 d	2,26 d	10,66 d
Découpe 2	118,36 d	2,01 d	4,98 d

modes de prélèvement (contamination bactérienne de l'air, boîtes contact et chiffonnettes pour la flore mésophile totale à 30°C, pourcentage de présence de *Listeria monocytogenes*).

Les résultats par salle (tableau 2) montrent également des différences de niveau de contamination

entre les frigos 1 et 2 (atelier 1) et les frigos 3 et 4 (atelier 2) pour la contamination de surface. Ces différences ne sont pas aussi nettes pour la contamination de l'air. Seul le frigo 1 apparaît significativement plus contaminé que les trois autres. Par contre, aucune différence n'apparaît entre les deux salles de découpe.

Tableau 3 :

DES RÉSULTATS NON REPRODUCTIBLES POUR LA CONTAMINATION DE SURFACE EN DÉCOUPE

		Flore mésophile totale à 30°C	
		Boîte contact (Colonies / boîte)	Chiffonnette (log / cm²)
ATELIER 1	Jour 1	Après traitement Classique ≠ Aérosolisation (++) Fumigation ≠ Aérosolisation (++)	NS
	A J5	Fumigation ≠ Aérosolisation (++)	Fumigation ≠ Aérosolisation (+)
ATELIER 2	Jour 1	Après traitement Aérosolisation ≠ Fumigation (+) Classique NS	Fumigation ≠ Classique (++) Aérosolisation ≠ Classique (++)
	A J5	NS	Aérosolisation ≠ Fumigation (++)
ATELIER 1	Jour 2	Après traitement	NS
	A J5	NS	NS
ATELIER 2	Jour 2	Après traitement	NS
	A J5	NS	NS

NB : NS : non significatif ; (+) : P<0,05 ; (++) : P<0,01 ; (+++) : P<0,001

Les traitements apparaissant en gras sont significativement plus efficaces pour améliorer le niveau de contamination du local.



PAS DE REPRODUCTIBILITÉ DES DÉSINFECTIONS SUR LES SURFACES, NI EN DÉCOUPE

Le tableau 3 présente les résultats des analyses de variance effectuées afin de comparer les traitements entre eux.

Les traitements apparaissant en gras sont significativement plus efficaces pour améliorer le niveau de contamination du local.

Pour l'atelier 1 et le jour 1, les traitements classique et par fumigation sont plus efficaces sur le niveau de contamination en boîte contact après traitement que lors d'une aérosolisation.

Par chiffonnettes, la désinfection classique est plus efficace que les traitements d'ambiance le jour 2. Cependant, dans un cas comme dans l'autre, ces résultats n'ont pu être confirmés lors de l'autre journée de prélèvement.

Pour l'atelier 2 et le jour 1, l'aérosolisation est plus efficace que la fumigation sur la contamination en boîtes contact après nettoyage-désinfection sur les sites bas. Cependant, les niveaux de contamination obtenus avec ce traitement sont identiques à ceux obtenus avec une désinfection classique seule. Pour ce qui est des prélèvements par chiffonnettes, il n'est pas possible de distinguer les traitements d'ambiance entre eux. Ils semblent apporter un plus par rapport à une désinfection classique seule, mais, ce résultat est à prendre avec beaucoup de précautions puisqu'il n'est pas confirmé par la deuxième série de prélèvements (jour 2).

Après cinq jours, sans traitement d'ambiance, les niveaux de contamination en flore totale (chiffonnettes) apparaissent plus faibles dans le cas d'un traitement par aérosolisation. Mais, à nouveau, aucune répétabilité n'est constatée.

L'absence de répétabilité entre les prélèvements effectués par boîtes contact et par chiffonnettes n'est pas due aux méthodes de contrôle utilisées mais bien à l'absence de reproductibilité des techniques de désinfection utilisées. En effet, de nombreuses études réalisées par

l'Institut Technique du Porc ont montré des coefficients de corrélation de 0,5 à 0,6 entre les boîtes contact et les chiffonnettes. Dans le cas de cette étude, un coefficient de corrélation de 0,15 a été obtenu.

En ce qui concerne l'efficacité de ces différents traitements sur la contamination par *Listeria monocytogenes*, il n'est pas possible de mettre en évidence de différence entre les trois traitements dans les deux ateliers après nettoyage-désinfection.

... NI EN FRIGO

Le tableau 4 présente les résultats des analyses de variance effectuées afin de comparer les traitements entre eux dans les frigos de l'atelier 1.

Les traitements apparaissant en gras sont significativement plus efficaces pour améliorer le niveau de contamination du local.

La désinfection classique seule ou complétée par une fumigation est plus efficace pour abaisser la contamination de surface qu'une aérosolisation : effet significatif sur la flore mésophile totale (boîte contact ou chiffonnette) après nettoyage-désinfection dans le frigo1, jour 2. Cependant, ces résultats ne sont pas confirmés le jour 1 et dans le frigo 2.

De plus, aucune différence entre les traitements n'est mise en évidence sur la contamination en *Listeria monocytogenes* après traitement et à J5.

Pour l'atelier 2, les résultats du tableau 5 nous permettent de mettre en évidence un effet significatif de l'aérosolisation sur le niveau final par chiffonnette après nettoyage-désinfection (jour 1) dans le frigo 3. Cependant, aucune différence n'est constatée entre les traitements le jour 2.

Pour le frigo 4, l'aérosolisation est également plus efficace qu'une désinfection classique seule (chiffonnette, jour 2). Cependant, il n'est pas possible de distinguer les traitements d'ambiance entre eux. De même, ces traitements ne sont pas significativement différents le jour 1.

Enfin, aucune différence ne peut être mise en évidence entre les trai-

tements sur la contamination en *Listeria monocytogenes* après nettoyage-désinfection et à J5.

L'aérosolisation semble permettre d'obtenir des niveaux plus faibles de contamination en flore mésophile totale à J5. En effet, des différences significatives entre les traitements d'ambiance, au profit de l'aérosolisation, sont observées dans le frigo 3, jour 1 (chiffonnette) et dans le frigo 4, jour 2 (chiffonnette). Là encore ce phénomène n'est pas confirmé lors de l'autre répétition.

PAS DE REPRODUCTIBILITÉ NON PLUS POUR LA CONTAMINATION DE L'AIR

Concernant la contamination bactérienne de l'air, les niveaux de contamination entre les deux ateliers sont identiques.

En découpe (tableau 6), l'analyse de variance montre un effet significatif de la désinfection classique seule sur la contamination bactérienne de l'air. La désinfection classique seule est plus efficace pour abaisser le niveau de contamination de l'air qu'associée à un traitement d'ambiance par fumigation.

Pour l'aérosolisation, l'écart avec la désinfection classique est moins net puisque dans l'atelier 1, jour 2, il n'y a pas de différence significative entre ces deux traitements. Ces résultats sont constatés dans les deux ateliers, lors de prélèvements d'air effectués après nettoyage-désinfection.

Cependant, cette supériorité de la désinfection classique seule n'est pas confirmée lors de la deuxième répétition dans l'atelier 2.

En frigo (tableau 6), le jour 1, la désinfection classique seule permet une diminution significative de la contamination bactérienne de l'air par rapport aux traitements d'ambiance dans les frigos 1 et 3. Dans les frigos 2 et 4, aucune différence entre les traitements n'a pu être mise en évidence.

Le jour 2, la désinfection classique complétée par une fumigation est plus efficace dans les frigos 3 et 4. Dans le frigo 1, les traitements d'ambiance ne sont pas significativement différents entre eux mais apportent un plus par rapport à une désinfection classique seule.



DES RÉSULTATS PEU SIGNIFICATIFS SUR LA CONTAMINATION DE SURFACE EN FRIGO

Tableau 4 : ATELIER 1

		Flore mésophile totale à 30°C		
		Boîte contact (Colonies / boîte)	Chiffonnette (log / cm ²)	
FRIGO 1	Jour 1	Après traitement	NS	
		A J5	NS	
	Jour 2	Après traitement	Fumigation ≠ Classique (+) Aérosolisation NS	Classique ≠ Fumigation (+) Classique ≠ Aérosolisation (+)
		A J5	NS	NS
FRIGO 2	Jour 1	Après traitement	NS	
		A J5	Fumigation ≠ Aérosolisation (+)	NS
	Jour 2	Après traitement	NS	NS
		A J5	NS	NS

NB : NS : non significatif ; (+) : P<0,05 ; (++) : P<0,01 ; (+++) : P<0,001

Les traitements apparaissant en gras sont significativement plus efficaces pour améliorer le niveau de contamination du local.

Tableau 5 : ATELIER 2

		Flore mésophile totale à 30°C		
		Boîte contact (Colonies / boîte)	Chiffonnette (log / cm ²)	
FRIGO 3	Jour 1	Après traitement	NS	
		A J5	NS	
	Jour 2	Après traitement	NS	NS
		A J5	NS	NS
FRIGO 4	Jour 1	Après traitement	NS	
		A J5	NS	
	Jour 2	Après traitement	NS	Aérosolisation ≠ Classique (++) Fumigation NS
		A J5	NS	Aérosolisation ≠ Fumigation (+)

NB : NS : non significatif ; (+) : P<0,05 ; (++) : P<0,01 ; (+++) : P<0,001

Les traitements apparaissant en gras sont significativement plus efficaces pour améliorer le niveau de contamination du local.

A J5, aucune différence n'a pu être constatée entre les traitements d'ambiance pour l'atelier 1. L'atelier 2 ne nous permet pas de conclure davantage puisque suivant le jour de prélèvement, l'un ou l'autre des traitements d'ambiance apparaît plus efficace.

Ce manque de reproductibilité peut être expliqué par un nombre important de facteurs qui peuvent agir sur les prélèvements d'air, en particulier :

- les mouvements d'air,
- la température,
- l'hygrométrie.

Cependant, ceci n'explique pas tout puisque ces facteurs n'agissent pas sur les prélèvements de surface où l'étude a mis en évidence la même non-reproductibilité des traitements.

PAS D'EFFICACITÉ SUR LE TAUX DE POUSSIÈRES DE L'AIR

En ce qui concerne l'incidence des traitements d'ambiance sur le taux de poussières de l'air, les résultats obtenus sont non-reproductibles et très hétérogènes, ce qui ne permet pas de montrer qu'un traitement est plus efficace que les autres.

Comme dans le cas des prélèvements bactériologiques dans l'air, les prélèvements de poussières sont influencés par les mouvements d'air, la température et l'hygrométrie dans les salles pouvant entraîner des imprécisions de lectures. Cependant, ces facteurs d'influence ne peuvent pas expliquer à eux seuls le manque de reproductibilité des résultats obtenus.

Par contre, ces résultats confirment ceux obtenus pour la contamination bactériologique de l'air. En effet, les désinfections d'ambiance n'étant pas efficaces sur le taux de



Tableau 6 :

EN DÉCOUPE, LA DÉSINFECTION CLASSIQUE PLUS EFFICACE SUR LA CONTAMINATION DE L'AIR

		Après traitement		A J5
ATELIER 1	DECOUPE	Jour 1	Classique ≠ Fumigation (++) Classique ≠ Aérosolisation (+)	NS
		Jour 2	Classique ≠ Fumigation (+++) Aérosolisation ≠ Fumigation (+)	NS
	FRIGO 1	Jour 1	Classique ≠ Fumigation (++) Classique ≠ Aérosolisation (+)	NS
		Jour 2	Fumigation ≠ Classique (+) Aérosolisation ≠ Classique (++)	NS
	FRIGO 2	Jour 1	NS	NS
		Jour 2	NS	NS
ATELIER 2	DECOUPE	Jour 1	Classique ≠ Fumigation (+) Classique ≠ Aérosolisation (+)	NS
		Jour 2	NS	Aérosolisation ≠ Fumigation (+)
	FRIGO 3	Jour 1	Classique ≠ Fumigation (++) Classique ≠ Aérosolisation (+)	Aérosolisation ≠ Fumigation (+++)
		Jour 2	Fumigation ≠ Classique (++) Fumigation ≠ Aérosolisation (+++)	Fumigation ≠ Aérosolisation (++)
	FRIGO 4	Jour 1	NS	NS
		Jour 2	Fumigation ≠ Classique (+++) Fumigation ≠ Aérosolisation (+++)	Fumigation ≠ Aérosolisation (++)

NB : NS : non significatif ; (+) : $P < 0,05$; (++) : $P < 0,01$; (+++) : $P < 0,001$

Les traitements apparaissant en gras sont significativement plus efficaces pour améliorer le niveau de contamination du local.

Effet des traitements sur la contamination en flore mésophile totale à 30°C de l'air

poussière, il est logique qu'elles ne le soient pas sur la charge bactérienne de l'air, les bactéries étant portées par les poussières.

MIEUX VAUT UNE DÉSINFECTION CLASSIQUE BIEN FAITE

Pour diminuer la contamination des surfaces de travail ou de l'air, l'utilisation d'un de ces deux traitements complémentaires, ne présente pas d'intérêt dans les ateliers de découpe et les chambres froides. En effet, les résultats obtenus sont le plus souvent non significatifs.

Ces traitements d'ambiance ne nuisent cependant pas à l'efficacité du nettoyage-désinfection. Mais compte tenu des volumes importants des salles à traiter, les coûts de traitement sont importants.

Ainsi, en plus du coût produit d'environ 80 francs pour traiter 1000 m³, il faut rajouter l'achat de l'appareil (27 000 francs) dans le cas de l'aérosolisation. Pour la fumigation, seul le coût produit intervient, soit 45 francs environ pour traiter 100 m³ ou 140 francs environ pour traiter 1000 m³. De plus, souvent les salles ne sont pas hermétiques et communiquent avec les couloirs, d'où la dissipation d'une partie des produits, ce qui nuit à l'efficacité de ces traitements.

Par ailleurs, la durée d'application est longue et même si ces traitements sont mis en oeuvre le vendredi soir, ils présentent une nuisance pour les opérateurs de la maintenance qui interviennent dans les locaux le samedi. En effet, dans le cas de l'aérosolisation, il persiste une forte odeur de désin-

fectant qui peut aller jusqu'à piquer les yeux. De même, après une fumigation, une odeur de fumée reste très longtemps dans les ateliers et provoque chez certaines personnes un sentiment d'oppression.

Par conséquent, une désinfection classique réalisée dans de bonnes conditions, c'est à dire, après un nettoyage efficace, apparaît tout à fait suffisante pour diminuer la contamination de l'air et des surfaces accessibles. Pour les zones non accessibles, les traitements d'ambiance n'apportent rien de plus que la désinfection classique. Aussi, il semble nécessaire, pour ces zones, de réaliser un nettoyage-désinfection classique de manière régulière.