



# Mise au point d'une méthode de contrôle de l'efficacité du nettoyage-désinfection des véhicules de transport des porcs vivants

Isabelle Corrégé

Yannick Rugraff

**L**e contrôle de l'efficacité des opérations menées lors du nettoyage-désinfection des camions valide les protocoles définis, permet une bonne gestion des produits et prévient un éventuel dérapage ou dysfonctionnement dans la réalisation de ces opérations. Il permet ainsi d'apporter des garanties aux éleveurs et d'optimiser les investissements effectués. Divers types de contrôles ont été réalisés afin de déterminer la méthode la plus adéquate ainsi que le type et le nombre de prélèvements à effectuer.

L'optimisation des opérations de nettoyage-désinfection des véhicules de transport de porcs vivants passe également par un contrôle de l'efficacité de ces opérations.

Le contrôle visuel et le contrôle du temps consacré à ces opérations peuvent être complétés par un contrôle microbiologique. Parmi les différentes méthodes et flores testées, la méthode la plus pertinente s'avère être le dénombrement de la flore mésophile totale par boîte contact. Deux sites de prélèvements sont suffisants : un sol et une paroi intérieure. Cette méthode est fiable, facile à mettre en place et peu onéreuse. Effectuée régulièrement, elle permet de s'assurer de l'efficacité des produits employés et des protocoles mis en place.

Résumé

## Protocole

Cette étude a été réalisée dans deux abattoirs, sur 36 camions. Pour chaque camion, 5 sites de prélèvement ont été définis :

- Au niveau du sol sur le niveau supérieur et sur le niveau inférieur.
- Au niveau de la paroi latérale intérieure sur le niveau supérieur et sur le niveau inférieur.
- Au niveau de la paroi latérale extérieure.

Pour chaque site, divers prélèvements ont été effectués :

- Quatre boîtes contact, avec dénombrement de la flore mésophile totale, des coliformes totaux, des coliformes fécaux, et des streptocoques fécaux.
- Une chiffonnette pour le dénombrement de la flore mésophile totale, des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux.

- Un écouvillonnage pour une mesure de l'ATP résiduelle.

## Comparaison des flores utilisées en boîtes contact

Les résultats obtenus révèlent que la flore totale, en lecture à 24 heures ou à 48 heures, donne des résultats proches, bien qu'un peu supérieurs pour la lecture à 48 heures (moyennes de 73,4 et 94,6 colonies par boîte contact,

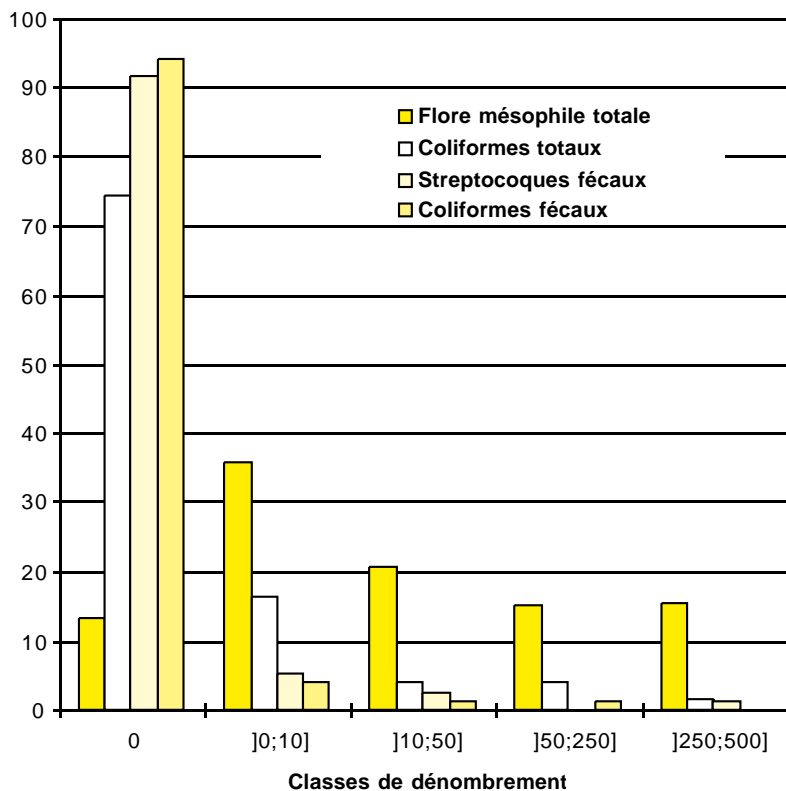


respectivement). Le nombre de colonies de coliformes fécaux (moyenne de 1,7 colonie par boîte) et de streptocoques fécaux (moyenne de 5,8 colonies par boîte) mis en évidence est très faible et nettement inférieur à ceux de la flore totale. Les coliformes totaux présentent une contamination intermédiaire (moyenne de 14,8 colonies par

streptocoques fécaux et les autres flores (0,1 à 0,5).

Sur le graphique 1, la répartition par classes de dénombrement montre que la flore totale est la mieux répartie entre ces différentes classes. Elle semble donc être la plus discriminante et celle qui permet de mieux montrer des différences de contamination.

**Graphique 1**  
**Boîtes contact : répartition des flores recherchées par classes de dénombrement**



boîte), bien que nettement plus faible que la flore totale. Les différences entre les dénombrements des différentes flores sont significatives.

L'étude des corrélations entre ces différentes flores confirme ces observations :

- très bonne corrélation entre les deux flores totales (0,84).
- corrélations moyennes entre les coliformes totaux et les autres flores (0,4 à 0,6).
- mauvaise corrélation entre les

### Comparaison des flores utilisées en chiffonnettes

Les moyennes obtenues (en log) sont respectivement de 2,33 pour la flore totale, de 0,11 pour les coliformes fécaux et de 0,12 pour les streptocoques fécaux. La flore totale met en évidence un nombre de colonies bien supérieur aux deux autres flores et les prélèvements sans aucune colo-

nie sont très peu nombreux (12,2% contre 92,7% et 86,1% respectivement pour les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux). Par contre, les différences entre les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux sont très faibles et non significatives. Ceci est confirmé par le coefficient de corrélation de 0,57 entre ces deux flores. En revanche, elles sont très peu corrélées avec la flore totale (coefficients de corrélation de 0,22 et 0,41).

Sur le graphique 2, la répartition des résultats de dénombrement des chiffonnettes par classes montre que la flore totale est la mieux répartie, comme pour les boîtes contact. Les coliformes fécaux et streptocoques fécaux ne sont pas assez discriminants et les pourcentages de prélèvements sans colonie ou avec moins de 10 colonies sont très nombreux (plus de 90 %).

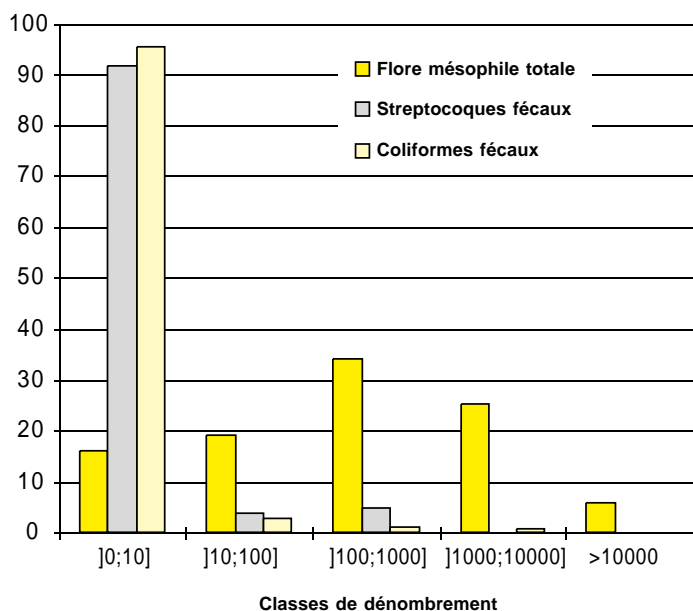
Au vu de ces résultats, et comme dans le cas des boîtes contact, la flore totale est le meilleur indicateur pour contrôler l'efficacité du nettoyage-désinfection. Elle seule, recherchée soit par chiffonnette, soit par boîte contact, apporte suffisamment d'informations pour être utilisée dans ce cadre.

### Comparaison chiffonnettes - Boîtes contact

La comparaison des différentes flores recherchées tant en boîte contact qu'en chiffonnette ayant montré que la flore totale était la plus pertinente, nous nous contenterons ici de comparer ces deux méthodes dans le cas de la flore totale uniquement.



**Graphique 2**  
**Chiffonnettes : répartition des flores recherchées**  
**par classes de dénombrement**



La moyenne en flore totale observée en chiffonnettes est supérieure à celle observée en boîtes contact mais les surfaces de prélèvement ne sont pas les mêmes (19 cm<sup>2</sup> pour la boîte contact contre 300 cm<sup>2</sup> pour les chiffonnettes). Ramenés au cm<sup>2</sup>, les résultats sont peu différents : 4,9 colonies par cm<sup>2</sup> pour la boîte contact, 0,74 pour la chiffonnette. De même, les pourcentages de prélèvement à 0 colonie sont très proches pour les deux méthodes.

Les résultats avec ces deux méthodes de prélèvement sont proches et lorsque la contamination de l'une augmente, la contamination de l'autre aussi. Ceci est illustré au tableau 1 avec les moyennes en log du résultat flore totale par chiffonnette, selon la classe de contamination en boîte contact et les analyses de variance effectuées. Des résultats similaires sont obtenus si l'inverse est réalisé (mise en classe du nombre de colonies par chiffon-

**Tableau 1 - Relation entre les résultats chiffonnettes et boîtes contact**

Nombre de colonies en boîte contact par classe	Moyenne du nombre de colonies (en log) en chiffonnette
≤ 10	1,82 a*
]10 ; 50]	2,50 b
]50 ; 150]	2,68 b
> 150	3,45 c

\*Les lettres différentes correspondent à des différences significatives par analyse de variance

nette et moyenne du nombre de colonies par boîte contact). Les quelques différences observées sont dues à trois phénomènes :  
- au choix des classes (seuil et nombre de classes) qui, bien qu'effectuée à partir de la répartition respective des prélèvements, est toujours un peu arbitraire.  
- à la méthode de comparaison proprement dite : sur chaque site les deux prélèvements sont réalisés côte à côte et des variations de contamination sont susceptibles de se produire même entre deux prélèvements juxtaposés.  
- aux surfaces de prélèvements différentes (300 cm<sup>2</sup> dans un

cas, 19 dans l'autre) : une surface de prélèvement plus grande est susceptible d'entraîner une meilleure précision de l'analyse.

En conclusion, les résultats obtenus par prélèvement en chiffonnette ou en boîte contact sont proches : l'interprétation des résultats est possible dans les deux cas, et conduit aux mêmes conclusions. L'utilisation de la chiffonnette par rapport à la boîte contact apporte une information supplémentaire dans seulement environ 10 % des prélèvements. Compte tenu des différences de coût des deux méthodes (environ 10 francs pour la boîte contact et 40 francs pour la chiffonnette), et de la facilité d'application nette-

ment à l'avantage de la boîte contact, cette dernière semble être la méthode la plus adaptée pour ce type de contrôle. De plus, lorsque la surface prélevée est contaminée par des levures ou moisissures, ces dernières se développent sur la boîte contact flore totale, ce qui permet d'obtenir une information supplémentaire.

### Comparaison ATPmétrie - Prélèvements flore totale

Les résultats d'ATPmétrie s'expriment en RLU (unité de lumière relative). La mesure de l'ATP rési-



duelle sur la surface permet d'estimer la quantité de matière organique restante et par là même, l'efficacité du nettoyage. La flore totale quant à elle, permet d'estimer le nombre de bactéries persistantes et donc l'efficacité de la désinfection. Comparer ces deux méthodes peut donc paraître surprenant, mais les phases de nettoyage et de désinfection sont très liées : un bon nettoyage est une condition nécessaire à une désinfection efficace.

Aujourd'hui, nous avons peu de recul sur l'interprétation des résultats d'ATPmétrie. Cependant, pour des surfaces telles que celles des camions et avec l'appareil utilisé, l'échelle d'interprétation des résultats en trois classes selon le niveau de RLU est :

- ≤ 5 000 : surface propre
- ]5 000 - 10 000] : surface moyennement propre
- >10 000 : surface sale

La répartition des prélèvements selon les classes d'ATP et les classes flore totale par chiffonnette et par boîte contact est présentée dans le tableau 2.

Les répartitions par classe, les résultats des tests de  $\chi_2$  et les coefficients de corrélation mon-

trient qu'établir une relation entre ATPmétrie et contrôle microbiologique est très hasardeux. Il est surprenant de constater qu'entre 37 % et 56 %, des mauvais résultats en ATPmétrie (surface sale) puissent donner un très bon résultat en flore totale (bonne désinfection). Ainsi, la mesure de l'ATP résiduel ne paraît pas être aujourd'hui un indicateur fiable de l'efficacité du nettoyage-désinfection. Ceci peut s'expliquer par trois raisons :

- la technique de prélèvement en ATPmétrie par écouvillonnage entraîne une mauvaise standardisation du prélèvement.
- l'échelle d'interprétation des résultats d'ATPmétrie, et par là même le choix des classes, sont peut-être erronés.
- l'efficacité du désinfectant même en présence de matière organique.

### Choix du nombre et des types de sites de prélèvements

Par camion, 5 sites de prélèvement ont été définis, Il est intéressant de regarder si la contamination de ces différents sites, par camion, est différente ou semblable, c'est-à-dire si certains sites présentent le même niveau

de contamination. Les tests d'analyse de variance, réalisés avec les résultats chiffonnettes, permettent de vérifier ce point (tableau 3).

D'après ces résultats, les sols sont toujours moins contaminés que les parois (intérieure ou extérieure). Par ailleurs, les deux sols présentent le même niveau de contamination. Les meilleurs résultats sur les sols sont dus à un meilleur nettoyage des sols que des parois (nettoyage plus facile et mieux réalisé dans la pratique), et à la persistance plus longue du désinfectant (surface horizontale).

La paroi extérieure est plus contaminée que la paroi intérieure dans le cas du protocole entre deux tournées, ce qui est logique puisque dans ce protocole, ce site n'était pas lavé ni désinfecté. En revanche, dans le protocole approfondi, la contamination est similaire à celle des parois intérieures.

Les deux parois intérieures, pour les deux protocoles, présentent le même niveau de contamination, tout comme les deux sols. Ce résultat permet de s'affranchir du prélèvement de deux sols et

Tableau 2 - Comparaison ATPmétrie - Boîtes contact - Chiffonnettes

ATP : CLASSES RLU	CLASSES BOÎTES CONTACT			CLASSES CHIFFONNETTES		
	≤ 10	]10 ; 150]	> 150	≤ 100	]100 ; 1 000]	> 1 000
≤ 5 000	50,4 %	35,7 %	13,9 %	33,3 %	35,1 %	31,6 %
]5 000 ; 10 000]	53,3 %	23,4 %	23,3 %	30 %	50 %	20 %
> 10 000	55,6 %	22,2 %	22,2 %	37 %	25,9 %	37,1 %
$\chi_2$ non significatif			$\chi_2$ non significatif			
Coefficient de corrélation ATP/Boîte contact : 0,17			Coefficient de corrélation ATP/Chiffonnettes : 0,09			



Tableau 3 - Comparaison du niveau de contamination par site

	Chiffonnets flore totale en log	
	Protocole entre 2 tournées Effet site $p < 0,0001$	Protocole approfondi Effet site $p = 0,01$
Site 1 : Sol : pont supérieur	1,42 a*	1,61 a
Site 2 : Paroi intérieure : pont supérieur	2,80 b	2,65 b
Site 3 : Sol : pont inférieur	2,07 a	2,05 a
Site 4 : Paroi intérieure : pont inférieur	2,56 b	2,28 b
Site 5 : Paroi extérieure	3,35 c	2,59 b

\*Les lettres différentes correspondent à des différences significatives

de deux parois. Prélever un sol et une paroi intérieure paraît donc suffisant dans le cadre du contrôle de routine de l'efficacité du nettoyage-désinfection.

## Conclusion

La méthode de contrôle préconisée est donc le dénombrement de la flore mésophile totale par boîte contact. Deux sites de pré-

lèvement par camion suffisent : un sol et une paroi intérieure sur un même niveau. En effet, la contamination entre les différents niveaux d'un même camion est assez homogène, avec une contamination supérieure des parois par rapport aux sols. Divers types de contrôle peuvent compléter le contrôle microbiologique. Un contrôle du temps consacré peut notamment être mis en place.

Son automatisation est possible par un système informatique avec jetons, clés ou badges. Il permet un contrôle permanent et individualisé en minutant la durée des opérations pour chaque camion, à chaque lavage ainsi qu'une gestion de la consommation des produits. Un contrôle visuel peu également compléter le contrôle microbiologique.

