



# Contamination en Salmonelles des camions de transport de porcs charcutiers et des porcheries d'attente à l'abattoir

**L**es Salmonelles sont la première cause de Toxi-infections Alimentaires, en France comme dans la majorité des pays industrialisés. Elles constituent de ce fait un réel problème de santé publique.

Les ovo-produits et viandes de volailles sont les denrées principalement incriminées dans ces infections. Toutefois, la part liée à la viande de porc reste préoccupante : 15 % des cas humains au Danemark et au Pays-Bas.

Une des principales sources de contamination des carcasses de porc est l'animal vivant. Il peut être porteur sain de Salmonelles au niveau digestif et/ou contaminé au niveau cutané.

Au cours de sa vie, le porc peut se contaminer à plusieurs stades mais le transport et le stockage avant abattage constituent des étapes particulièrement à risque.

## Problématique

### Des contaminations croisées importantes lors du transport et du stockage

Les étapes de transport et de stockage des animaux avant l'abattage sont des étapes particulièrement à risque à l'égard de la contamination des porcs en Salmonelles et, par conséquent, des carcasses. En effet entre l'élevage et l'abattage, le pourcentage de porcs contaminés en Salmonelles au niveau digestif augmente (Fravalo, 1999 ; Hurd, 2001). Or il existe une forte relation entre le portage asymptomatique de Salmonelles et la contamination des carcasses en fin de ligne d'abattage : un animal vivant porteur digestif de Salmonelles aurait 3 à 4 fois plus de chances qu'un animal indemne de donner une carcasse contaminée (Berends et al., 1997).

### A cause du stress et des mélanges d'animaux

Ces nouvelles contaminations lors du transport et du stockage à l'abattoir surviennent à la faveur de différents facteurs notamment le mélange d'animaux de statuts sanitaires différents dans des conditions de « stress » important. Ce « stress », lié au transport et aux mélanges d'animaux, relance voire augmente l'excrétion de Salmonelles par les animaux porteurs. Par ailleurs il rend les animaux indemnes plus sensibles à l'infection par les Salmonelles. Les contaminations croisées sont donc favorisées.

### ...et d'un environnement contaminé

D'autre part, les porcs excréteurs disséminent des Salmonelles dans les camions et dans les porcheries d'attente. Pour ne rien arranger, les

## Résumé

La totalité des camions de transport de porcs charcutiers et près de la moitié des travées des porcheries d'attente à l'abattoir sont contaminées en Salmonelles après le passage de porcs. Ils sont donc des sources potentielles de contamination en Salmonelles des animaux indemnes.

Des procédures de nettoyage-désinfection des camions, efficaces contre les Salmonelles et compatibles avec l'activité des chauffeurs, ont été définies. Leur application après toute livraison à l'abattoir permet d'éviter les contaminations croisées entre lots.

Pour les porcheries d'attente à l'abattoir de telles procédures de nettoyage-désinfection restent à définir.

Leur application pourrait s'envisager quotidiennement voire, après tout lot à risque.

Roxane ROSSEL  
Alain LE ROUX  
Brice MINVIELLE



**Les Salmonelles sont des germes particulièrement résistants dans l'environnement.**

**Le temps moyen d'attente à l'abattoir permet la contamination interne des porcs en Salmonelles.**

**La contamination de la peau ou de la langue de l'animal, est instantanée lors d'un contact avec un support contaminé.**

Salmonelles sont des germes particulièrement résistants dans l'environnement. A titre d'exemple elles peuvent résister plusieurs années dans des excréments desséchés, un an dans le sol et 120 jours dans l'eau douce. En l'absence de nettoyage-désinfection approprié de cet environnement et à la faveur d'un délai suffisant, les porcs indemnes peuvent donc se contaminer en Salmonelles et de ce fait le risque ultérieur de contamination des carcasses est accru.

Aujourd'hui, en France, les porcs sont stockés à l'abattoir en moyenne durant 6 heures avant l'abattage (Frottin et al., 2001). Ce délai suffit à une dissémination des Salmonelles dans le corps de l'animal (nœuds lymphatiques, cæcum, amygdales) après qu'il les ait ingérées ou inhalées, en léchant les parois ou le sol contaminé des camions ou des porcheries d'attente (Fedorka-Cray et al., 1995 ; Blaha et al., 1997). La contamination de la peau ou de la langue de l'animal, quant à elle, est instantanée lors d'un contact avec un support contaminé.

Les objectifs de notre étude sont donc :

1. de déterminer dans quelles proportions les camions de transport des animaux vivants et les porcheries d'attente à l'abattoir sont contaminés en Salmonelles;
2. de tester l'efficacité de certaines procédures de nettoyage-désinfection des camions contre les Salmonelles.

## Protocole

### Pour les camions

#### Les prélèvements

Sur 10 camions transportant des porcs charcutiers à l'abattoir, des prélèvements par chiffonnage, d'une surface de 300 cm<sup>2</sup> par prélèvement, ont été réalisés, avant et après les opérations de nettoyage-désinfection, afin de rechercher les Salmonelles.

Pour chaque camion, 10 sites ont été prélevés à raison de cinq par étage et répartis, pour chaque étage, sur les sols, les séparations internes et les parois latérales internes.

#### Les opérations de nettoyage-désinfection

Les opérations de nettoyage-désinfection effectuées ont déjà été décrites par ailleurs (Chevillon et al., 1998). Deux protocoles ont été testés : l'un court, réalisable entre deux tournées, se composant d'un nettoyage à l'eau froide suivi d'une désinfection, l'autre, plus approfondi, conseillé une fois par semaine, comportant une phase de détergence supplémentaire (tableaux 1 et 2).



### Pour les porcheries d'attente à l'abattoir

#### Les prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés dans deux abattoirs à raison de 5 journées chacun. A chaque journée, 8 travées de stockage ont été prélevées sur 3 sites chacune : un sol, un mur et une barrière de séparation à hauteur des animaux. Chaque site a été prélevé par chiffonnage, sur 300 cm<sup>2</sup>, afin de rechercher les Salmonelles.

Ces prélèvements ont été réalisés le lundi soir, après stockage d'une journée de tuerie, sachant que les porcheries avaient été nettoyées

**Tableau 1 - Protocoles de nettoyage-désinfection des camions**

Étapes	Protocole court (entre deux tournées)	Protocole approfondi (en fin de semaine)
Lavage	Oui	Oui
Détergence	Non	Oui
Rinçage	Non	Oui
Désinfection	Oui	Oui

**Tableau 2 - Caractéristiques et modalités d'emploi des différents produits**

Étapes	Produit	Présentation	Pression	Débit	Diamètre du tuyau
Lavage	Eau froide	Option 1  Jet	20-25 bars	5-6 m <sup>3</sup> /h	≥ 12 mm
		Option 2  Tuyau	5-6 bars	8-10 m <sup>3</sup> /h	30-40 mm
Détergence	Alcalin moyen	Mousse	5-6 bars	0,6 m <sup>3</sup> /h	≥ 12 mm
Désinfection	Agréé - Homologué	Mousse	5-6 bars	0,6 m <sup>3</sup> /h	≥ 12 mm



**Tableau 3 - Contamination en Salmonelles des camions de transport d'animaux**

Protocole de Nettoyage-désinfection	Camions	Nombre de sites positifs sur 10 prélevés par camion	
		Avant nettoyage-désinfection	Après nettoyage-désinfection
Protocole court	1	7	0
	2	2	0
	3	3	0
	4	5	0
Protocole approfondi	5	1 *	0 *
	6	2	0
	7	5	0
	8	10	0
	9	2	0
	10	8	1
		47 % des sites contaminés	1 % des sites contaminés

\*seulement 5 sites prélevés.

et désinfectées classiquement le vendredi précédent. Avant de prélever, les travées ont été rincées à l'eau afin d'éliminer les fèces.

### Les analyses

Pour chaque chiffonnette, une recherche bactériologique des Salmonelles avec phase de pré-enrichissement, enrichissement et isolement sur milieux sélectifs a été réalisée. Pour les prélèvements après nettoyage-désinfection un neutralisant de désinfectant est ajouté aux chiffonnettes.

Toutes les recherches de Salmonelles ont été réalisées à l'AFSSA de Ploufragan.

## Résultats

### Pour les camions

Avant nettoyage-désinfection, l'ensemble des camions étudiés est contaminé en Salmonelles, sur au moins un site (tableau 3).

Lorsqu'un camion est contaminé, de 1 jusqu'à 10 sites prélevés se révèlent positifs en Salmonelles avant le nettoyage-désinfection. Entre les trois types de sites : sol, barrière de séparation et parois latérales, le niveau de contamination

**Tableau 4 - Pourcentages de contamination en Salmonelles des différents types de sites des camions avant nettoyage-désinfection**

	Sites		
	Sol	Paroi latérale	Barrière de séparation
Nb d'échantillons	38	19	38
% de sites contaminés	58 %	42 %	39 %

n'est pas significativement différent (test de  $\chi^2$ ,  $p = 0,2$ ) (tableau 4).

Les résultats obtenus après nettoyage-désinfection prouvent l'efficacité des protocoles définis et des produits utilisés, et l'importance de leur réalisation, afin de limiter les risques de contamination par les Salmonelles (tableau 3). En effet, sur ces mêmes camions, après le nettoyage-désinfection, les Salmonelles ont été éliminées dans la majorité des cas et ceci pour les deux protocoles mis en place. Un

seul camion reste positif en Salmonelles et sur seulement un site de prélèvement sur dix.

### Pour les porcheries d'attente à l'abattoir

Après une journée de tuerie des Salmonelles contaminent près de la moitié des travées (41 %) (tableau 5).

Sur la totalité des prélèvements effectués, 18% sont contaminés sans différence significative entre

**Sur les camions, après le nettoyage-désinfection, les Salmonelles ont été éliminées dans la majorité des cas.**





**Tableau 5 - Contamination en Salmonelles des travées des porcheries d'attente à l'abattoir après une journée de tuerie**

	Journée	Nombre de travées contaminées en Salmonelles sur 8 prélevées par journée	
Abattoir A	1	5	43 % des travées contaminées
	2	5	
	3	2	
	4	2	
	5	3	
Abattoir B	1	2	40 % des travées contaminées
	2	2	
	3	4	
	4	5	
	5	3	
	Total	33 travées contaminées / 80 prélevées	41 % des travées contaminées

**Tableau 6 - Pourcentages de sites contaminés en Salmonelles dans les porcheries d'attente à l'abattoir après une journée de tuerie**

Sites	Sol	Mur	Barrière	Global
Abattoir A	40 % *	8 %	0 %	16 %
Abattoir B	33 %	20 %	5 %	19 %
<b>Global</b>	<b>36 %</b>	<b>14 %</b>	<b>3 %</b>	<b>18 %</b>

\* par abattoir 40 échantillons ont été prélevés pour chaque type de sites

les deux abattoirs (test de  $\chi_2$ ,  $p = 0,5$ ) (tableau 6).

Par contre, le niveau de contamination diffère selon le type de site (test du  $\chi_2$ ,  $p = 0,001$ ). Les sols (36 %) sont significativement plus contaminés que les murs (14 %) eux-mêmes plus contaminés que les barrières de séparation (3 %) (comparaisons multiples par tests exacts de Fisher). Cette différence n'est pas étonnante. Il paraît logique que les sols soient les sites les plus contaminés. Ils sont en béton et plus exposés aux souillures fécales. Le béton, avec ses anfractuosités, retient mieux la matière organique et est plus difficile à nettoyer et désinfecter. Les barrières de séparation métalliques, sont lisses et verticales, donc logiquement moins contaminées. Les murs sont aussi verticaux donc moins exposés aux souillures fécales cependant ils sont en béton, ce qui peut expliquer leur niveau de contamination intermédiaire.

Par ailleurs, toutes les travées contaminées le sont au moins sur le sol et/ou sur le mur. Ces deux sites seront donc à privilégier dans le cadre de mise en place de plans de contrôle.

## Discussion-conclusion

Dans cette étude, les camions de transport de porcs charcutiers et les porcheries de stockage à l'abattoir s'avèrent être fréquemment contaminés en Salmonelles dès lors que des animaux y ont transité : tous les camions sont détectés positifs et près d'une travée sur deux en porcherie d'attente à l'abattoir.

Des résultats similaires ont été mis en évidence dans différentes études étrangères. Une étude américaine, menée sur 32 camions, montre également qu'avant nettoyage-désinfection tous les camions sont contaminés en Salmonelles par contre le nettoyage-désinfection effectué n'éli-

mine pas toujours les Salmonelles (Rajkowski et al., 1996). Aux Pays-Bas, Swanenburg et al. (2001) montrent que plus de 70 % des sites des porcheries d'attente à l'abattoir sont contaminés en Salmonelles en présence d'animaux. Ce chiffre descend à 24 % après rinçage à l'eau mais reste à 25 % après un nettoyage-désinfection classique. Après un nettoyage-désinfection approfondi, toujours 10 % des sites sont contaminés en Salmonelles.

Les camions et les porcheries d'attente à l'abattoir constituent donc des sources potentielles de contamination croisée entre les porcs et entre les lots et ainsi aggravent le risque de contamination des carcasses en Salmonelles.

Aujourd'hui, en France, les camions sont systématiquement désinfectés avant tout départ de l'abattoir. C'est une obligation réglementaire. Des procédures de nettoyage-désinfection efficaces contre les Salmonelles et compatibles avec l'activité des chauffeurs ont été définies. Le risque de contaminations croisées en Salmonelles entre deux lots de porcs successifs est donc limité si ces opérations de nettoyage-désinfection sont réalisées. Il ne

**En France, les camions sont systématiquement désinfectés avant tout départ de l'abattoir.**



reste donc plus qu'à mettre à disposition des opérateurs un matériel adapté, en bon état de marche et à appliquer les procédures ad hoc.

Dans le cas des porcheries d'attente à l'abattoir, aujourd'hui, plusieurs lots de porcs y sont successivement stockés sans opération de nettoyage-désinfection intermédiaire. Ces locaux sont au

mieux rincés à l'eau en fin de journée et nettoyés-désinfectés une fois par semaine. Comme le montre notre étude ces locaux sont souvent contaminés en *Salmonelles* par les animaux qui y sont stockés. Ils restent donc vecteurs potentiels de contamination pour les lots ultérieurs, d'autant plus s'il s'agit de lots indemnes de *Salmonelles*. Afin de minimiser ce risque, il faudrait établir des pro-

cédures de nettoyage-désinfection des porcheries d'attente, efficaces contre les *Salmonelles*, et tester leur compatibilité avec l'activité des abattoirs. Ces procédures pourraient être appliquées quotidiennement voire éventuellement entre chaque lot de porcs ou, au moins, après stockage des lots dont le statut d'excréteur potentiel de *Salmonelles* est connu. ■

**Il faudrait établir des procédures de nettoyage-désinfection des porcheries d'attente.**

Etude réalisée avec la participation financière de l'ARIP.

### Bibliographie

- Blaha, Th., Solano-Aguilar, G., Pijoan, C., 1997. The early colonization pattern of *Salmonella* Typhimurium in pigs after oral intake. Proceedings of the Second International Symposium of Epidemiology and control of *Salmonella* in Pork, Copenhagen.
- Berends, B. R., Van Knapen, F., Snijders J. M. A., Mossel, D. A. A., 1997. Identification and quantification of risk factors regarding *Salmonella* spp on pork carcasses. International Journal of Food Microbiology, 36, 199-206.
- Chevillon, P., Corrége, I., Rugraff, Y., 1998. Réaliser un nettoyage-désinfection efficace des camions de transport des porcs vivants. Techni-porc, 21, (4), 25-28.
- Fedorka-Cray, P. J., Collins-Kelley, L., Stabel, T. J., Gray, J. T., Laufer, J. A., 1995. Alternate routes of invasion may affect pathogenesis of *Salmonella* Typhimurium in swine. Infection and Immunity, 63, 2656-2664.
- Fravallo, P., Rose, V., Eveno, E., Salvat, G., Madec, F., 1999. Définition bactériologique du statut de porcs charcutiers vis-à-vis d'une contamination par *Salmonella*. Evolution de ce statut entre l'élevage et l'abattoir, Journées de la Recherche Porcine en France, 31, 383-389.
- Frottin, P. et al., 2001. Analyse et situation de la préparation des porcs à l'anesthésie dans 15 abattoirs. Rapport Confidentiel.
- Hurd, H. S., Wesley, I. V., Karriker, L. A., McKean, J. D., 2001. The effect of lairage on *Salmonella* isolation from market swine. Journal of Food Protection. 64, 939-944.
- Rajkowski, K. T., Palumbo, S. A., Miller, A. J., 1996. Washing/sanitizing of pig trailers to reduce the incidence of *Salmonella*. 42 nd ICoMST.
- Swanenburg, M., Urlings, H. A. P., Keuzenkamp, D. A., Snijders, J. M. A., 2001. *Salmonella* in the lairage of pig slaughterhouses. Journal of food protection. 64, 12-16.

#### Contact :

roxane.rossel@itp.asso.fr