

Nettoyage-désinfection des porcheries d'attente : Optimisation des procédures à court terme et solutions à moyen terme

A l'égard des *Salmonelles*, le principal facteur de risque de contamination des carcasses de porcs est le portage intestinal. La contamination des animaux se produit certes, en partie à l'élevage mais plusieurs études montrent que les étapes transport et surtout attente à l'abattoir constituent des facteurs de risque importants, en terme de contaminations croisées des porcs par les *Salmonelles**.

En 2000, l'étude (prélèvements réalisés sur 80 travées) financée par l'OFIVAL avait mis en évidence que 41 % des travées et 58 % des sols étaient contaminés par des salmonelles après une journée d'abattage (Rossel et al, 2002). En 2003, une étude également financée par l'OFIVAL s'est donc intéressée au nettoyage-désinfection des porcheries d'attente (Mircovich et al, 2004). Les résultats de cette étude ont montré qu'une procédure complète en 4 phases avec détergence et désinfection était efficace vis-à-vis de l'élimination des salmonelles et de la maîtrise de la Flore totale en porcheries d'attente, et que l'application quotidienne d'un désinfectant sous forme de mousse ou en pulvérisation après un pré-lavage à haut débit suivi d'un décapage direct à moyenne pression donnait des résultats satisfaisants, mais ces derniers restaient à confirmer.

L'objet du présent travail est donc de valider l'efficacité dans le temps d'un nettoyage-désinfection quotidien et de tester l'efficacité de l'application d'un agent mouillant avant le pré-lavage.

En parallèle, l'enregistrement du temps et la consommation d'eau nécessaires à la réalisation des protocoles ont permis de mesurer la faisabilité de ces procédures à l'échelle industrielle.

Matériel et méthodes

Protocoles de nettoyage-désinfection mis en œuvre

Le vendredi de la semaine précédent la mise en place du protocole, les travées testées sont nettoyées-désinfectées selon la procédure complète : pré-lavage au jet gros débit, décapage

à la moyenne pression (autour de 40 bars), puis application d'un détergent sous forme de mousse avec un temps de contact de 20 minutes, rinçage, puis application d'un désinfectant en mousse ou en pulvérisation.

Puis durant la semaine, en fin de journée d'abattage, les procédures suivantes sont réalisées en parallèle :

■ Protocole 1 :

- Agent mouillant par pulvérisation (temps de contact 10 min)
- Pré-lavage gros débit (60 l/min)
- Nettoyage (40 bars)
- Désinfection par pulvérisation

■ Protocole 2 :

- Agent mouillant par pulvérisation (temps de contact 10 min)
- Pré-lavage gros débit (60 l/min)
- Nettoyage (40 bars)
- Désinfection canon à mousse

■ Protocole 3 :

- Pré-lavage gros débit (60 l/min)
- Nettoyage (40 bars)
- Désinfection par pulvérisation

■ Protocole 4 :

- Pré-lavage gros débit (60 l/min)
- Nettoyage (40 bars)
- Désinfection par canon à mousse

Chaque protocole est réalisé sur une seule travée, quotidiennement durant 4 semaines, en porcherie d'attente avec surface bétonnée.

Le produit désinfectant a été appliqué sous forme de mousse ou par pulvérisation avec l'appareil Typhoon (Ecolab). L'agent mouillant a été employé à une concentration de 0,1 % et le désinfectant à une concentration de 2 % selon les préconisations du fabricant.

*Craven et al, 1982 ; Morgan et al, 1987 ; Fedorka-Cray et al, 1995 ; Fravallo et al, 1999 ; Hurd et al, 2001 ; Lemistre, 2002 ; Rostagno et al, 2002 ; Beloeil, 2004



Résumé

L'objet de cette étude est de valider l'efficacité d'un nettoyage-désinfection quotidien, de tester l'efficacité d'un agent mouillant avant le pré-lavage et le mode d'application du désinfectant (pulvérisation ou mousse). L'enregistrement du temps et la consommation d'eau permet de mesurer la faisabilité à l'échelle industrielle. 4 protocoles sont testés : utilisation ou non d'agent mouillant, pré-lavage à haut débit, décapage, puis désinfection par pulvérisation ou par mousse. Les résultats de flore totale dans l'un des abattoirs se sont avérés mauvais en raison de l'usure des revêtements des porcheries d'attente. L'agent mouillant n'améliore pas l'efficacité du nettoyage-désinfection des travées. L'application du désinfectant en mousse est plus efficace que la pulvérisation, surtout au niveau des murs. L'application d'un agent mouillant n'a pas permis une diminution du temps de nettoyage. L'utilisation de la mousse permet une meilleure visualisation des surfaces traitées et un temps de contact plus important. Le nettoyage-désinfection des porcheries d'attente est un maillon de la maîtrise des salmonelles dans la filière. L'automatisation par robot du nettoyage et la pulvérisation du désinfectant par un circuit parallèle au doucheage sont à envisager.

Alain LE ROUX
Brice MINVIELLE
Eric GAULT

Contrôle des opérations de nettoyage-désinfection

Des contrôles bactériologiques sont réalisés 45 minutes après l'application du désinfectant. Chaque jour, 5 boîtes contact pour le dénombrement en flore mésophile totale sont appliquées par travée. Deux fois par semaine durant les 4 semaines consécutives, des prélèvements par chiffonnettes sont réalisés en 16 sites par travée pour la recherche de salmonelle.

Sites de prélèvement

Concernant les boîtes contact, les prélèvements ont été réalisés sur 5 sites par travée : 3 «sol» et 2 «mur».

Pour la recherche en salmonelles, les prélèvements de surface ont été réalisés en 16 sites par travée : 10 «sol» et 6 «mur», étant donné que les sols des porcheries d'attente sont significativement plus contaminés par les Salmonelles que les murs, eux-mêmes plus contaminés que les barrières de séparation (Rossel et al, 2002).

Analyses microbiologiques

Des boîtes contact avec neutralisant ont été appliquées pendant 15 secondes avec une force constante, chaque jour, afin d'y dénombrer la flore mésophile totale. Cette méthode semi-quantitative est en effet considérée comme la plus adaptée pour le contrôle de l'efficacité du nettoyage-désinfection en élevage porcin (Corrégé et al, 2003 ; Corrégé, 2006), des véhicules de transport des porcs vivants (Corrégé et al, 1998), et en abattage-découpe (Corrégé et al, 1995 ; Minvielle et al, 1999). De plus, la flore mésophile totale, répartie en classes de dénombrement, est la flore la plus discriminante pour montrer les différences de contamination. Les colonies (y

compris les levures et les moisissures) ont été dénombrées sur les boîtes contact après 48 heures d'incubation à 30°C.

Une recherche de salmonelle est réalisée le mardi et le jeudi de chaque semaine par chiffonnage. Avec chaque chiffonnette imbibée de neutralisant, 2 sites sont prélevés de 0,5 m² chacun. Une recherche de Salmonelles (Bioline + Elisa ; méthode validée) est effectuée sur le pool des 5 chiffonnettes «sol», et sur le pool des 3 chiffonnettes «mur» par travée.

Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été menées à l'aide du logiciel SAS. L'efficacité de chaque protocole est évaluée par les résultats en boîtes contact et chiffonnettes. Les comparaisons de répartition des résultats de boîtes contact ont été analysées grâce à des tests du Chi-deux, éventuellement complété par un test Exact de Fisher en cas d'effectif réduit (effectif calculé inférieur ou égal à 5). Les effets ont été testés par analyse de variance (Proc GLM) avec les facteurs simples et leurs interactions.

Résultats

Les travées de l'abattoir 1 présentent un sol bétonné, avec un quadrillage de rainures profondes, afin d'éviter que les animaux ne glissent. Les sols et les murs sont dans un état d'usure important. Après nettoyage-désinfection, les résultats obtenus en boîtes contact flore totale dans cet abattoir se sont avérés très insuffisants

par rapport à ceux précédemment observés lors d'autres études (Mircovich C., Minvielle B., 2005). Les mauvais résultats en boîtes contact flore totale s'expliquent par le type de sol et l'état des murs. En effet, lorsqu'une surface est poreuse, friable, parfois fissurée, le nettoyage-désinfection est peu efficace. Deux phénomènes, maintes fois décrits dans la bibliographie, viennent se conjuguer. Ainsi le nettoyage de cette surface usée ne permet pas d'éliminer les souillures encastrées dans les porosités et dès lors le désinfectant n'est pas efficace.

L'étude a donc été poursuivie dans un autre atelier, l'abattoir 2 avec des travées présentant un état d'usure habituel.

Efficacité des protocoles testés sur la contamination par la flore mésophile totale

L'interprétation des résultats des boîtes contact, dans le cadre des contrôles de nettoyage-désinfection, se fait par mise en classe des colonies dénombrées, avec attribution d'une note de 1 à 4 (ITP, 1993) (Tableau 1).

Ensuite une note globale peut être calculée. Elle correspond à la somme des notes de chaque site

Tableau 2 : Interprétation des résultats avec la note globale (IFIP, 2006)

Note globale (N)	Interprétation
N < 2	Bon
2 < N ≤ 2,5	Moyen
N > 2,5	Mauvais

Tableau 1 : Interprétation des résultats des boîtes contact

Résultat	Interprétation	Note
<10 colonies	Très bon	1
10 à 50 colonies	Bon	2
50 à 150 colonies	Moyen	3
>150 colonies	Mauvais	4



Lorsqu'une surface est poreuse, friable, parfois fissurée, les produits de nettoyage-désinfection n'accèdent que partiellement et ne peuvent agir.

contrôlé, divisée par le nombre de sites. En fonction de la valeur de cette note globale et de la répartition des notes, l'efficacité du nettoyage-désinfection est appréciée (Tableau 2).

Par jour, pour chacun des protocoles, 5 résultats sont obtenus en boîtes contact (3 «sol» et 2 «mur»). Ces résultats sont transformés en note selon le tableau 1. La répartition des notes obtenues par site est présentée dans le tableau 3 pour chaque protocole.

Afin d'interpréter les notes, une note moyenne est calculée, elle correspond à la somme des notes de chaque site contrôlé sur 2 semaines, divisée par le nombre de sites. En fonction de la valeur de cette note moyenne, l'efficacité du nettoyage-désinfection est appréciée selon la grille du tableau 2.

Lors de l'étude de Mircovich et Minvielle (2005), le protocole avec nettoyage à la moyenne pression, suivi d'une désinfection (équivalent au protocole 4) présentait les résultats suivants : 87 % des sites avaient une note inférieure ou égale à 2 et la note moyenne était de 1,9.

Pour la présente étude, les résultats attendus devaient être équivalents, or lors de la mise en place des protocoles dans l'abattoir 1, les résultats obtenus ont été plus mauvais.

Quel que soit le protocole, au mieux 54 % des notes par sites sont inférieures ou égales à 2. De même la note moyenne est de 2,5 ou plus, et correspond à un mauvais nettoyage-désinfection. Les résultats obtenus étant incompatibles avec l'objectif poursuivi, l'étude fût donc interrompue dans cet atelier à la fin de la deuxième semaine.

Les résultats obtenus dans l'atelier 2 sont conformes à l'étude de 2005 : le protocole 1 présente le moins de notes inférieures ou égales à 2 avec 65 % ; pour les protocoles 2, 3 et 4 la répartition est respectivement de 85 % et de

Tableau 3 : Répartition et moyenne des notes selon le protocole par atelier

Abattoir	Protocole	Note				Note moyenne ⁽¹⁾	Nombre de sites / protocole
		1	2	3	4		
1	1	8	8	7	12	2,7 a	35
	2	8	11	6	10	2,5 a	
	3	4	4	5	21	3,3 b	
	4	7	7	6	15	2,8 a	
2	1	9	17	7	7	2,3 c	40
	2	19	15	5	1	1,7 d	
	3	19	14	1	6	1,9 d	
	4	20	13	3	4	1,8 d	

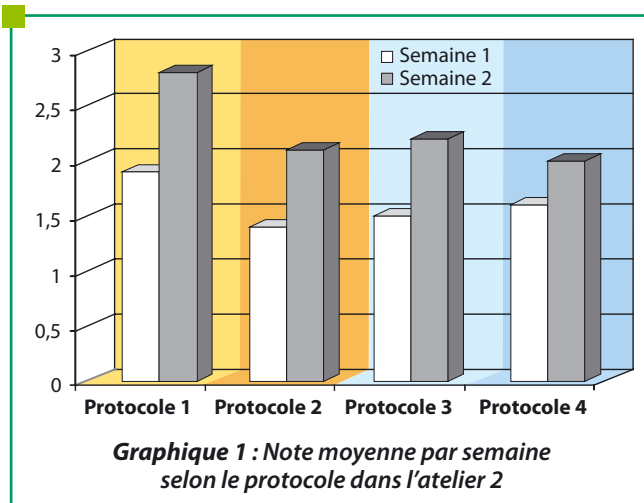
⁽¹⁾ Les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %.

82,5 % pour les deux autres. Le pourcentage de notes inférieures ou égales à 2 n'est pas statistiquement différent entre les 4 protocoles [Test du Chi-deux (p=0,10)].

Une comparaison des notes moyennes obtenues par semaine dans l'atelier 2 est présentée dans le graphique 1. Pour la semaine 1, la note moyenne pour chacun des protocoles est inférieure à 2 et donc les protocoles mis en place sont efficaces. Cependant, les résultats obtenus au cours de la deuxième semaine sont à l'exception du protocole 4 au-delà de la note 2. Très légèrement pour les protocoles 2 et 3 avec respectivement une note moyenne hebdomadaire de 2,1 et 2,2. Statistiquement, la note moyenne de la semaine 2 est significativement supérieure à celle de la semaine 1 sauf pour le protocole 4.

Pour la semaine 2, les notes moyennes des protocoles 2, 3 et 4 ne sont pas significativement différentes. Entre les deux semaines de suivi, la procédure complète de nettoyage-désinfection approfondi (pré-lavage-détergent-rinçage-désinfection) n'a pu être réalisée suite à un problème technique. Un opérateur différent a réalisé les protocoles entre les deux semaines. Ces paramètres peuvent expliquer en partie cette différence.

Afin de déterminer l'effet de chacun des paramètres mesurés sur l'efficacité du nettoyage-désinfection, les résultats obtenus



Graphique 1 : Note moyenne par semaine selon le protocole dans l'atelier 2

dans les deux abattoirs ont été intégrés au traitement statistique. L'analyse s'est portée sur les résultats transformés en note selon le tableau 1 et la comparaison de la note moyenne par paramètre. Le tableau 4 présente les principaux résultats de l'analyse statistique qui porte sur 300 mesures réalisées au cours des deux semaines dans chaque abattoir. Comme attendu, les effets atelier et jour sont tous deux très significatifs.

L'agent mouillant n'améliore pas significativement l'efficacité du nettoyage-désinfection, pour le type de souillures dans les porcheries d'attente.

L'efficacité du nettoyage-désinfection des porcheries d'attente est significativement différente selon le type d'application du désinfectant. Une application en mousse améliore le résultat par rapport à une pulvérisation.

L'agent mouillant n'améliore pas l'efficacité du nettoyage-désinfection, pour le type de souillures des porcheries d'attente.

Tableau 4 : Effets testés par les protocoles mis en place

	Note moyenne corrigée		Seuil de signification
	Avec	Sans	
Agent mouillant	Avec	2,26	NS
	Sans	2,38	
Type de désinfection	Mousse	2,14	**
	Pulvé.	2,50	
Agent mouillant x Type de désinfection	Avec x Mousse	2,05	NS
	Avec x Pulvé.	2,48	
	Sans x Mousse	2,24	
	Sans x Pulvé.	2,52	
Site : Mur / Sol	Mur	2,54	***
	Sol	2,10	
Site x Type de désinfection	Mur x Mousse	2,26	NS
	Mur x Pulvé.	2,81	
	Sol x Mousse	2,02	
	Sol x Pulvé.	2,18	

NS : Non Significatif ; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,005$; *** : $p < 0,0001$

Comme décrit dans la littérature, l'application sous forme de mousse permet à la fois un temps de contact plus important et une meilleure pénétration dans les porosités qu'une solution liquide (Mourcel et al, 1998 ; Chevillon et al, 1998). En plus, la mousse permet une bonne visualisation de la surface traitée. Les murs restent significativement plus contaminés après nettoyage-désinfection que les sols, le temps de contact du désinfectant sur une paroi verticale étant réduit. La mousse adhérant mieux sur une surface verticale, les résultats en boîtes contact des murs traités avec mousse sont systématiquement meilleurs qu'avec une pulvérisation, bien que l'interaction

entre le type de site et le type d'application du désinfectant soient en limite de signification ($p=0,058$).

Les résultats obtenus dans cette étude montrent qu'une désinfection par pulvérisation bien maîtrisée permet un nettoyage-désinfection efficace ($N=2,1$), même si elle est légèrement inférieure à l'application en mousse ($N=1,8$). Ce résultat permet d'envisager d'automatiser l'application du désinfectant dans les travées par un système parallèle au doucheage des porcs et dédié à l'application du désinfectant. Cependant, la quantité de solution désinfectante nécessaire $0,31/m^2$ (Corrégé, 2006) n'est pas forcément compatible avec ce système d'application.

Une application en mousse améliore le résultat par rapport à une pulvérisation.

L'application sous forme de mousse permet à la fois un temps de contact plus important et une meilleure pénétration dans les porosités qu'une solution liquide.

Statut vis-à-vis des salmonelles après nettoyage-désinfection

Les résultats des analyses par jour de prélèvement et des différents protocoles sont présentés dans le tableau 5. Les protocoles sont les suivants :

N° 1 : agent mouillant + pré lavage + nettoyage + désinfection pulvérisation

N° 2 : agent mouillant + pré lavage + nettoyage + désinfection mousse

N° 3 : pré lavage + nettoyage + désinfection pulvérisation

N° 4 : pré lavage + nettoyage + désinfection mousse

Après application des protocoles, 7,8 % (5/64) des analyses en pool sont positives en Salmonelles. Il existe une différence significative entre abattoirs [Test du Chi-deux ($p=0,05$)], les analyses positives étant toutes issues de l'abattoir 1. Dans cet abattoir, la qualité des surfaces n'a pas permis une bonne efficacité du nettoyage-désinfection vis-à-vis des salmonelles, comme le laissait présager les résultats en boîtes contact.

Les résultats de l'abattoir 2 montrent que le même protocole sur des travées présentant une surface moins usée et non rainurée permet la maîtrise de la contamination en Salmonelle dans les porcheres d'at-

Tableau 5 : Résultats des recherches de salmonelles par pool

Protocole	Semaine	Abattoir 1				Abattoir 2				TOTAL
		SOL		MUR		SOL		MUR		
		Mardi	Jeudi	Mardi	Jeudi	Mardi	Jeudi	Mardi	Jeudi	
N° 1	1	-	-	-	+	-	-	-	-	1 / 16
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
N° 2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	1 / 16
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
N° 3	1	-	+	-	-	-	-	-	-	1 / 16
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
N° 4	1	+	-	-	-	-	-	-	-	2 / 16
	2	+	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL		3 / 16		2 / 16		0 / 16		0 / 16		5 / 64

tente puisque aucune recherche en salmonelle ne s'est révélée positive après nettoyage-désinfection.

Les surfaces des travées doivent impérativement être en bon état pour la réalisation d'un nettoyage-désinfection efficace. L'état des travées conditionne l'efficacité du nettoyage-désinfection qui est un maillon incontournable de la maîtrise de la contamination en Salmonelle dans la filière. La maîtrise de la contamination en Salmonelle au niveau des porcheries d'attente commence par l'obtention de bons résultats en Flore totale lors des contrôles du nettoyage-désinfection par boîtes contact.

Réalisation pratique du nettoyage-désinfection des porcheries d'attente à l'abattoir

Des paramètres techniques ont été enregistrés quotidiennement par l'opérateur lors de l'étude :

- **Chronométrage des différentes phases de chaque procédure** (quantification de la main d'œuvre) ;
- **Quantités d'eau et de produits** ;

Temps de réalisation des procédures

Les dimensions des travées étant très variables entre les abattoirs, les temps de réalisation sont rapportés à une même surface développée (sols et murs) pour être comparables et éventuellement extrapolables. Les dimensions des travées de l'abattoir 2 sont de 2 x 25 mètres soit 50 m², plus les murs de 1,5 m x 25 m soit une surface globale de 125 m² à nettoyer-désinfecter pour une travée.

Voici les temps moyens pour chaque phase sur les 16 répétitions :

- **Agent mouillant** : 5 min par travée [de 5 à 10 min].
- **Prélavage au jet gros débit** : 7 min par travée [de 6 à 13 min].

- **Nettoyage moyenne pression** (40 bars) : 8 min par travée [de 5 à 15 min].
- **Application du désinfectant par pulvérisation ou en mousse** : 5 min par travée [de 4 à 5 min].

Les temps entre crochets sont les valeurs extrêmes obtenues, le temps le plus important comprend le temps de manipulation d'une travée à l'autre. Le temps moyen est le temps d'application.

L'application d'un agent mouillant n'a montré ni de gain de temps, ni d'amélioration de l'efficacité du nettoyage, cette étape n'est donc pas nécessaire dans un protocole de nettoyage-désinfection de porcherie d'attente.

Les étapes indispensables à un nettoyage-désinfection efficace sont un prélavage (Haut débit), un nettoyage moyenne pression (40 bars) et une désinfection.

Pour un atelier de 25 travées de 125 m², l'application de ce protocole (20min/travée) nécessite un opérateur durant 8 h 50 par jour, ce temps comprend 20 minutes de gestion du matériel (mise en place + rangement).

Dans la pratique, le temps disponible (travées vides dans l'attente des porcs abattus le lendemain) pour appliquer un nettoyage-désinfection des travées excède rarement 3 heures par jour, ce qui ne permet de nettoyer et désinfecter qu'un tiers des travées.

Le nettoyage à moyenne pression pourrait être réalisé par un robot comme utilisé en élevage (Réussir Porcs mars 2007, n°136). L'application du désinfectant peut aussi être réalisée par pulvérisation avec un circuit similaire au doucheage des porcs.

Consommation d'eau et de produits

- **Prélavage gros débit** : 80 l/min, soit 400 l par travée ;

- **Nettoyage** : 30 l/min pour la moyenne pression, soit 240 l par travée ;
- **Solution désinfectante à 2 % en pulvérisation** : 0,3 l/m² soit 37,5 l par travée (Sol + Mur).
- **Désinfectant** : 0,75 l par travée.

Dans le tableau 6 sont présentés les principaux coûts hors matériel pour le nettoyage-désinfection de 100 m² de travée (Sol + Murs). **A ce coût, il faut ajouter l'amortissement du matériel et le coût de traitement de l'eau et des produits.**

Tableau 6 : Estimation des coûts de fonctionnement

	Coût unitaire (TTC)	Quantité pour 100m ²	Total
Eau	1,00 €/m ³	1,36 m ³	1,36 €
Désinfectant	5,97 €/l	1,5 l	8,96 €
Opérateur	8,44 €/h	0,71 h	5,99 €
Coût total / 100 m ² :			16,31 €

Conclusion

Un paramètre majeur de l'efficacité du nettoyage-désinfection est l'état des surfaces des travées. Afin de lutter efficacement vis à vis de Salmonelle, les revêtements des porcheries d'attente doivent répondre aux exigences de nettoyabilité. Il est vain de mettre en place un protocole de nettoyage-désinfection dans des travées au revêtement usé.

Lorsque les porcheries d'attente répondent aux critères de nettoyabilité, un protocole de nettoyage-désinfection sans détergence mais avec un prélavage à haut-débit (>60 l/min), puis un nettoyage à la moyenne pression (40 bars) suivi d'une désinfection en pulvérisation ou en mousse s'avère efficace vis à vis des Salmonelles et de la flore mésophile totale.

Contrairement aux résultats obtenus en élevage, l'application d'un agent mouillant ne permet pas un gain de temps sur la phase de nettoyage.

L'automatisation de la phase de nettoyage et celle de l'appli-

L'application d'un agent mouillant n'a pas généré de gain de temps sur le nettoyage, cette étape n'est donc pas nécessaire dans un protocole de nettoyage-désinfection de porcherie d'attente.

Le coût de traitement de l'eau et des produits sont à intégrer dans le coût global des opérations de nettoyage-désinfection.

Il est vain de mettre en place un protocole de nettoyage-désinfection dans des travées au revêtement usé.



Le principal poste du coût des opérations de nettoyage-désinfection est la main-d'œuvre.

L'utilisation de robot pour le nettoyage et d'un circuit de douchage pour une désinfection par pulvérisation sont des orientations à envisager.

tion du désinfectant constituent des voies à explorer. En effet, le principal poste du coût des opérations de nettoyage-désinfection est la main-d'œuvre. L'utilisation de robot pour le nettoyage, d'un

circuit de douchage pour une désinfection par pulvérisation peuvent être des orientations à envisager.

Le nettoyage-désinfection des porcheries d'attente reste

un sujet d'actualité, il s'inscrit notamment dans la problématique filière sur la gestion des salmonelles dans le cadre de la mise en place du Règlement 2160/2003. ■

Nous remercions les deux abattoirs qui ont accepté de mettre à disposition leurs locaux et leur personnel, et les ingénieurs techniques d'application d'ECOLAB pour leur soutien dans la réalisation technique, la fourniture du matériel et des produits de nettoyage-désinfection.

Cette étude a été réalisée avec le concours financier d'INAPORC.

Contact :

alain.leroux@ifip.asso.fr

Références bibliographiques

- Beloeil P. A., Chauvin C., Proux K., Madec F., Fravallo P., Alioum A. (2004). Impact of the *Salmonella* status of market-age pigs and the pre-slaughter process on *Salmonella* caecal contamination at slaughter. En instance de publication.
- 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. *Int. J. of Food Microbiol.* 36 199-206.
- Boes J., Dahl J., Nielsen B., Krog K. K. (2001). Effect of separate transport, lairage, and slaughter on occurrence of *Salmonella* Typhimurium on slaughter carcasses. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 114, 363-365.
- Chevillon P., Corrége I., Rugraff Y. (1998). Réaliser un nettoyage-désinfection efficace des camions de transport des porcs vivants. *TechniPorc* vol.21, n°4, 25-28.
- Corrége I., Le Roux A., Butin M. (1995). Comparaison des méthodes rapides de contrôle de l'efficacité du nettoyage-désinfection. *TechniPorc*, vol 18, n°4, 33-45.
- Corrége I., Rugraff Y. (1998) Mise au point d'une méthode de contrôle de l'efficacité du nettoyage-désinfection des véhicules de transport des porcs vivants. *TechniPorc* vol. 21, n° 4, 29-33.
- Corrége I., Cornou C. (2002). Nettoyage-désinfection des locaux d'élevage et facteurs d'influence. *TechniPorc* vol.25, n°4, 17-24.
- Corrége I., De Azevedo Araujo C., Le Roux A. (2003) Mise au point d'un protocole de contrôle du nettoyage et de la désinfection en élevage porcin. *Journées de la Recherche porcine*, 35, 419-426.
- Corrége I. (2006) Protocole de nettoyage-désinfection et méthodes de contrôle. *TechniPorc* vol. 29, n°1, 23-27.
- Craven J. A. and Hurst D. B. (1982) The effect of time in lairage on the frequency of *Salmonella* infection in slaughtered pigs. *The journal of hygiene*, 88, 107-111.
- Fedorka-Cray P. J., Kelley L. C., 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* July 1995, 2658-2664.
- 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 Rech. Porcine en France*, 31, 383-389.
- Frotin P., Bataille G., Bouyssière M., Boulard J., Chevillon P. (2001). Analyse et situation de la préparation des porcs à l'anesthésie dans 15 abattoirs. Rapport confidentiel.
- Hurd H. S., McKean J. D., Gailey J. K., Rostagno M. H., Griffith R. (2001a). Acute gastrointestinal infection in market weight hogs occurs rapidly following exposure to environmental *Salmonella*. *American Association of Swine Veterinarians*.
- Hurd H. S., McKean J. D., Wesley I. V., Karriker L. A. (2001b). The effect of lairage on *Salmonella* isolation from market swine. *Salin pork*.
- Hurd H. S., Mc Kean J. D., Griffith R. W., Wesley I. V., Rostagno M. H. (2002). *Salmonella enterica* infections in market swine with and without transport and holding. *Applied and environmental microbiology*, May 2002, 2376-2381.
- ITP (1993). Nettoyage-désinfection des locaux et du matériel en abattoir et en salle de découpe. *Plaquette*, 4p.
- Lemistre A. (2002). Les salmonelles dans les élevages porcins d'un groupement de producteurs bretons : prévalence, facteurs de risque et suivi de l'excrétion de l'élevage à l'abattoir. Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse.
- Minvielle B., Rugraff R. (1999). Intérêt de l'ATP-métrie pour la validation et l'optimisation du nettoyage-désinfection dans le secteur abattage-découpe. *TechniPorc*, vol. 22, n°5, 5-9.
- Mircovich C., Minvielle B. (2005). Nettoyage-désinfection des porcheries d'attente à l'abattoir : maillon dans la lutte contre la contamination des porcs par les salmonelles. *TechniPorc*, vol. 28, n°3, 31-34.
- Morgan I. R., Krautil F. L., Craven J. A. (1987) Effect of time in lairage on caecal and carcass *Salmonella* contamination of slaughter pigs. *Epidem. Inf.*, 98, 323-330.
- Mourcel P., Bourion F., Hermon C., Haroux C., Amgar A. (1998). Les produits de nettoyage et de désinfection. In : ASEPT ed. *Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires*. Laval : ASEPT, 75-107.
- Réussir Porcs, Numéro 136 (38-40), Mars 2007. Gagner du temps avec le robot de lavage.
- Rossel R., Le Roux A., Minvielle B. (2002). Contamination en salmonelles des camions de transport de porcs charcutiers et des porcheries d'attente à l'abattoir. *TechniPorc*, vol 25, n°2, 27-31.
- Rostagno M. H., Hurd H. S., McKean J. D., Ziemer C. J., Gailey J. K., Leite R. C. (2003). Preslaughter holding environment in pork plants is highly contaminated with *Salmonella enterica*. *Applied and environmental microbiology*, Aug. 2003, 4489-4494.
- Swanenburg M., Urlings H. A. P., Keuzencamp D. A., Snijders J. M. A. (2001). *Salmonella* in the lairage of pig slaughterhouses. *Journal of food protection*, vol 64, n°1, 12-16;