

# Influence du mode d'élevage sur la propreté visuelle des porcs et la contamination microbiologique des porcs et des carcasses

Brice MINVIELLE, Alain LE ROUX, Jacques BOULARD, Aline CATARINA, Michel BOUYSSIERE

Institut Technique du Porc (ITP), BP 3, 35650 Le Rheu cedex

## **Influence du mode d'élevage sur la propreté visuelle des porcs et la contamination microbiologique des porcs et des carcasses**

Au moment de l'abattage, les porcs sont visuellement très propres avec 95 % des zones anatomiques ayant une note inférieure ou égale à 1 (moins de 25 % de la surface souillée) sur une échelle de 5 notes; l'arrière du porc est généralement plus sale que le dos et les flancs. A l'élevage, les animaux sont globalement assez propres avec 40 % des zones anatomiques notés 0 ou 1, mais les différences ne sont pas aussi nettes qu'à l'abattoir. La propreté visuelle des porcs et leur charge bactérienne varient avec les types de sol en engraissement, mais les différences de conduite et/ou de conception, et la brumisation sur le local de stockage sont vraisemblablement également déterminantes.

La contamination des porcs est liée à la propreté visuelle des sites prélevés (jambon, longe, poitrine, épaule), l'écart entre les porcs propres et sales étant respectivement de 0,8 et 1,4 log/400 cm<sup>2</sup> en flore totale et entérobactéries. Bien que la propreté visuelle varie avec le type de sol, et que la contamination des porcs soit liée à celle-ci, la relation entre type de sol et contamination n'est pas proportionnelle. La charge bactérienne des carcasses, inférieure de 0,7 et 1,7 log à celle des porcs pour les deux flores, n'est pas liée à la propreté visuelle des porcs, ni à leur contamination initiale.

La contamination de surface des porcs à l'élevage en *Listeria monocytogenes* et en salmonelles est faible, avec respectivement 8 % et 1 %. Celle en salmonelles diminue de 13 % à 7 % entre la saignée et la pesée ; elle n'est pas liée à la propreté visuelle ni à la charge bactérienne.

## **Influence of floor type during fattening on pig cleanliness and microbiological contamination of pigs and carcasses**

Pigs are very clean at slaughter, 95% of their anatomical areas are scored as less or equal to 1 (less than 25% of the surface is considered dirty) on a five-point scale. The rear of the pig is dirtier than the back or the flanks. At the farm, with 40% of their surfaces assessed as 0 or 1, pigs are considered clean, but the differences are not as clear-cut as at the slaughterhouse. Pig cleanliness and surface contamination vary according to the floor type used during fattening. Housing practices, farm conception, as well as water sprays during lairage after transport all contribute to these differences.

Microbiological contamination of pigs is linked to the cleanliness score of sampled sites (ham, loin, brisket, shoulder). There are differences between dirty and clean pigs in total bacterial count and enterobacteriaceae, respectively 0.8 and 1.4 log/400 cm<sup>2</sup>. Whereas cleanliness varies according to floor type and contamination is linked to cleanliness, the relationship between floor type and pig contamination is not proportional. Bacterial contamination (total bacterial count and enterobacteriaceae) of pork carcasses is respectively 0.7 and 1.7 log lower than that of live pigs. There is no link between bacterial contamination and visual cleanliness of the pigs or their contamination.

The prevalence of *Listeria monocytogenes* and Salmonella on the skin of pigs at the farm is low: respectively 8% and 1%. The prevalence of salmonella on pork carcasses decreases during slaughter from 13% at bleeding to 7% at the end of the line, and is independent of pig cleanliness and pig contamination.

## INTRODUCTION

Les études sur l'impact du type de logement sur l'environnement et le bien-être des animaux sont nombreuses, l'influence du type de logement et sa conduite sur la propreté des porcs en engraissement ayant été notamment étudiée (COURBOULAY et al, 2003). En revanche, il n'existe pas d'études évaluant l'influence de la propreté sur la contamination des porcs et la qualité bactériologique des carcasses qui en sont issues, contrairement aux bovins (CARTIER, 1994).

Cette étude avait principalement pour objectif d'étudier les liens éventuels entre la propreté visuelle des porcs au départ de l'élevage et avant l'abattage, la contamination microbiologique de surface des porcs et des carcasses en fin de chaîne d'abattage, et quatre types de sol en engraissement (caillebotis intégral, caillebotis partiel, litière et plein-air).

Il s'agissait également d'obtenir des données complémentaires sur les prévalences en salmonelles sur animaux vivants et sur carcasses avant le ressuage, et en *Listeria monocytogenes* sur les porcs au départ de l'élevage.

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'étude s'est déroulée en deux volets entre août 2001 et novembre 2003. Le premier concernait des lots de porcs choisis au hasard dans un même abattoir. Les observations et prélèvements étaient réalisés sur animaux vivants à la saignée, et sur les carcasses correspondantes avant ressuage, sur 6 journées de tuerie, avec 10 lots par journée et 10 porcs par lot pour la propreté visuelle et 5 porcs par lots pour les prélèvements bactériologiques.

Pour le deuxième volet, les observations et prélèvements ont été réalisés sur animaux vivants à l'élevage sur le local de stockage et après abattage sur carcasses avant ressuage. A chaque répétition, les observations et prélèvements portaient sur au moins 2 lots de porcs engraisés selon un des modes d'élevage suivants : caillebotis intégral, caillebotis partiel, litière et plein-air. Les notations et prélèvements ont été effectués sur 20 animaux par élevage. Les 17 répétitions ont eu lieu dans 3 abattoirs et ont porté sur 37 élevages, des porcs provenant d'au moins deux types de sols différents ayant été abattus dans chaque abattoir.

### 1.1. Grille de notation de la propreté visuelle des porcs

La notation de la propreté visuelle des porcs est réalisée à l'aide d'une grille d'évaluation subjective (BREGEON, 2001 ; CHEVILLON et al, 2002 ; COURBOULAY et al, 2003). La notation est réalisée sur 4 zones anatomiques (arrière, dos, flanc gauche et flanc droit) et distingue 5 notes de propreté (de 0 pour l'absence de souillures à 4 pour plus de 75 % de la surface souillée) pour chaque zone anatomique (figure 1).

La notation des porcs à l'abattoir a été réalisée au niveau du tampon d'égouttage, juste avant l'échaudage. A l'élevage, les notations ont été réalisées dans les cases du local de stockage. Les sites de prélèvement bactériologiques et les zones anatomiques ont été notés en parallèle.

### 1.2. Charge bactérienne des porcs et des carcasses

Les prélèvements bactériologiques sur animaux et sur carcasses ont été réalisés avec la même chiffonnette sur les 4 sites de 100 cm<sup>2</sup> préalablement notés : le jambon (face externe sur animaux, face interne sur carcasse), la poitrine, l'épaule et la longe. Les prélèvements ont été effectués lors de la notation des porcs à l'élevage ou à la saignée, et sur les carcasses correspondantes avant l'entrée du ressuage, sur une zone adjacente.

La flore mésophile totale (NF V08-051) et les entérobactéries (NF V08-054) ont été retenues comme indicateurs de la charge bactérienne. Une recherche de salmonelles (NF V08-052) a été réalisée sur les porcs (élevage ou saignée) et les carcasses. A l'élevage, une recherche de *Listeria monocytogenes* (NF V 08-055) a également été faite, par chiffonnage d'un quart du porc.

### 1.3. Analyses statistiques

L'influence des facteurs étudiés (site, lot, répétition) sur la propreté visuelle a été analysée individuellement par Khi-2 et globalement par la procédure CATMOD de SAS (1999). L'influence des facteurs étudiés (propreté visuelle, lot, répétition) sur la charge bactérienne a été testée par analyse de variance avec les facteurs simples et leurs interactions (Proc GLM, SAS, 1989), et les comparaisons multiples de

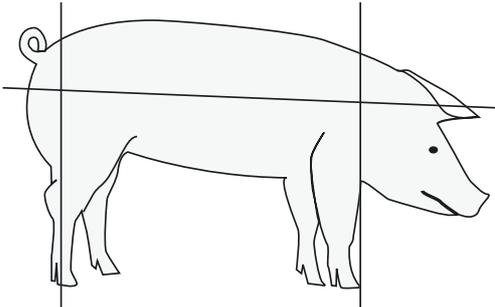
Note	Appréciation subjective de la propreté visuelle	
0	Absence de souillures visibles	
1	<25 % de la surface considérée souillée	
2	25 à 50 % de la surface considérée souillée	
3	50 à 75 % de la surface considérée souillée	
4	>75 % de la surface considérée souillée	

Figure 1 - Notation subjective de la propreté visuelle

moyennes réalisées par le test de TUKEY (SAS, 1989). Les corrélations entre charges bactériennes ont été obtenues par la procédure CORR (SAS, 1989).

Pour le deuxième volet les facteurs supplémentaires "type de sol" et "abattoir" ont été inclus aux modèles. Les effets "lot" et "répétition" ont été analysés intra type de sol et abattoir, les abattoirs variant au cours des répétitions et tous les types de sol n'ayant pas été étudiés dans tous les abattoirs (caillebotis partiel et paille notamment).

## 2.2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Propreté visuelle des porcs

A l'abattoir, avec près de 95 % des notes de propreté inférieures à 2, et plus de la moitié sans souillure visible (tableau 1), les porcs observés sont visuellement très propres au moment de l'anesthésie. Ces résultats confirment l'efficacité des deux douchages qui encadrent l'attente des porcs à l'abattoir (VANDENBERGHE et CHEVILLON, 2001).

Sur le local de stockage de l'élevage, les porcs sont visuellement assez propres, 40 % des notes de propreté sont inférieures à 2, et 10 % des porcs ne présentent même aucune souillure visible. Ces pourcentages sont proches des 33 % de porcs propres et très propres et 43 % de sales et très sales observés en élevage par MAW et al (2001). Dans la présente étude, la majorité des élevages sur caillebotis intégral, caillebotis partiel et sur litière réalisait un douchage des porcs sur le local de stockage, contrairement aux élevages en plein-air qui avaient ainsi des porcs visuellement plus sales (43 % de note 4). Sur l'ensemble des observations réalisées, les porcs engraisés sur caillebotis intégral sont plus propres que ceux engraisés sur caillebotis partiel, plus du quart des porcs sur caillebotis partiel étant notés 4, ce qui rejoint les observations de COURBOULAY et al (2003). Les élevages sur litière, ont une situation intermédiaire avec peu d'animaux très propres (6 % de note 0) ou très sales (12 % de note 4).

La répartition des notes varie entre les journées de tuerie (répétitions) et les lots (élevages) ; il existe également pour un

même type de sol en engraissement un fort effet lot. L'effet élevage s'explique par les différences de conception propres à chaque élevage et/ou de pratique (paillage et raclage notamment) d'une part, et par le type de sol sur le local de stockage (souvent plein, parfois sur caillebotis partiel, généralement terre pour le plein-air). L'effet répétition s'explique par le fait que les élevages étaient différents, mais également par les conditions météorologiques variables (douchages répétés voire continus l'été 2003).

A la saignée, l'arrière du porc est visuellement plus sale que le dos et les flancs qui ont des notes de propreté équivalentes. Cette hiérarchisation des zones anatomiques est conforme aux observations de BRÉGEON (2001) réalisées en engraissement, même si elle n'est pas aussi nette sur les porcs notés à l'élevage.

La propreté visuelle des sites prélevés suit celle des zones anatomiques : à l'abattoir le jambon est visuellement plus sale que la poitrine, la longe et l'épaule ont des notes à peu près équivalentes, et les trois-quarts des longues ne présentent aucune souillure visible (résultats non présentés).

### 2.2. Charge bactérienne des porcs et des carcasses

Les contaminations initiales des animaux vivants sont proches entre les deux volets (tableau 2), alors que l'on aurait pu s'attendre à des niveaux de contamination beaucoup plus élevés en élevage qu'à l'abattoir en raison des différences de propreté visuelle. Les valeurs finales moyennes sur carcasses à l'entrée du frigo sont proches de celles généralement observées, notamment par DE MONTZEY et MINVIELLE (2002).

La charge bactérienne des carcasses en fin de chaîne est logiquement plus faible que celle des porcs à la saignée ou à l'élevage. Pour la flore totale, la diminution est en moyenne respectivement de 0,7 log et de 1,3 log par rapport à la saignée et l'élevage ; en entérobactéries, elle est de 1,7 log environ pour 400 cm<sup>2</sup>. Cette diminution de contamination entre "animaux vivants" et "carcasses" est essentiellement due aux opérations "décontaminantes" (échaudage, flamba-

**Tableau 1** - Facteurs de variation des notes de propreté des zones anatomiques

Lieu		Sites \ Note	0	1	2	3	4	Effets
Volet 1	Saignée	Arrière	51 %	39 %	8 %	2 %	-	zone*, repet**, lot***, lot(repet)**
		Dos	65 %	30 %	3 %	2 %	-	
		Flanc	59 %	36 %	5 %	0 %	-	
		Global		59 %	35 %	5 %	1 %	-
Volet 2	Elevage	Arrière	13 %	25 %	17 %	18 %	27 %	zone*, repet*, lot***, lot(repet)**
		Dos	12 %	30 %	19 %	18 %	21 %	
		Flanc	12 %	28 %	23 %	16 %	21 %	
	Type de sol	Caillebotis Intégral	20 %	40 %	16 %	13 %	10 %	sol***, zone*, repet*, lot**
		Caillebotis Partiel	30 %	19 %	13 %	11 %	27 %	
		Litière	6 %	35 %	26 %	20 %	12 %	
Plein-air		0 %	10 %	23 %	24 %	43 %		
	Global	12 %	28 %	19 %	17 %	23 %		

Niveau de signification \*:  $p < 5\%$ , \*\*:  $p < 1\%$ , \*\*\* :  $p < 0,1\%$

**Tableau 2** - Moyenne, évolution et corrélation des contaminations aux différents stades

Volet	Stade de prélèvement	Flore totale (log ufc/400 cm <sup>2</sup> )			Entérobactéries (log ufc/400 cm <sup>2</sup> )			Corrélation Flores
		Moyenne	△	r	Moyenne	△	r	
1	Saignée	5,98	- 0,71	0,08	3,24	- 1,71	0,04	0,47
	Carcasse	5,27			1,53			0,10
2	Elevage	6,15	- 1,28	0,07	3,32	- 1,77	0,12	0,59
	Carcasse	4,87			1,55			0,20

△, r : respectivement différence et corrélation entre les contaminations aux deux stades

ge) du process d'abattage (BERENDS et al, 1997), malgré l'existence d'étapes recontaminantes (flagelleuse). Le process explique ainsi que la diminution de contamination est plus importante pour les entérobactéries ("décontamination") que pour la flore totale ("recontamination").

Les très faibles corrélations observées entre contamination des porcs et des carcasses, de 0,04 à 0,12, quels que soient la flore et le volet de l'étude, montrent que la contamination des carcasses n'est pas directement liée à celle des porcs. Les corrélations entre flore totale et entérobactéries sont respectivement de 0,47 et 0,59 au stade "animaux vivants" pour les deux volets, et réduites à 0,10 et 0,20 au stade carcasse, ce qui confirme que le process a diminué le lien existant entre les deux flores.

### 2.3. Propreté visuelle et charge bactérienne des animaux

La charge bactérienne des porcs, à la saignée ou à l'élevage, varie logiquement en fonction de leur propreté visuelle (tableau 3). En effet, les porcs visuellement les plus sales sont en moyenne plus contaminés, que ce soit pour la flore mésophile totale ou les entérobactéries : ceux avec une note de propreté moyenne de 0 ont des contaminations moyennes respectivement inférieures de 0,8 à 1,7 log à ceux ayant une

propreté moyenne de 3 ou 4, l'écart étant plus marqué pour les entérobactéries.

Les analyses de variance confirment un effet répétition et un effet "lot" (élevage), intra type de sol à l'élevage. A l'abattoir ces effets s'expliquent d'une part par le fait que les élevages étaient différents, et d'autre part par des conditions de stockage des animaux différentes (durée, douchage). Sur le quai de stockage, l'effet "lot" s'explique comme pour les notes de propreté, par les différences de conception propres à chaque élevage et/ou de conduite d'une part, et par le type de sol sur le local de stockage.

Enfin, il est intéressant de noter qu'à l'élevage le rapport entérobactéries/flore totale est plus élevé pour les sites les plus sales que pour les sites propres. Ceci suggère que les porcs les plus sales sont essentiellement contaminés par des matières fécales.

### 2.4. Type de sol et charge bactérienne des animaux

La charge bactérienne des porcs à l'élevage est différente selon le type de sol en engraissement (tableau 4). Les porcs engraisés sur caillebotis partiel sont en moyenne significativement moins contaminés en flore totale que ceux sur caille-

**Tableau 3** - Charge bactérienne des porcs en fonction de leur propreté visuelle

Micro-organismes	Note de propreté	Contamination moyenne (log ufc/400cm <sup>2</sup> )	
		Saignée	Elevage
Flore totale	0	5,91 a	5,19 a
	1	6,00 b	6,06 b
	2	6,43 b	6,18 b
	3	6,72 b	6,40 c
	4	-	6,57 c
Signification des effets		note*, repet*, lot***, lot(repet)***	note**, sol**, notexsol**, repet*, lot(sol)**
Entérobactéries	0	3,12 a	2,58 a
	1	3,29 b	2,82 a
	2	3,85 b	3,18 b
	3	4,52 b	3,79 c
	4	-	4,31 d
Signification des effets		note*, repet*, lot***, lot(repet)***	note***, sol**, notexsol**, repet*, lot(sol)*

Deux lettres différentes pour un même stade, une même flore indiquent une différence à 5%

**Tableau 4** - Charge bactérienne des porcs en fonction du type de sol et de leur propreté

Micro-organismes	Note	Contamination moyenne (log ufc/400 cm <sup>2</sup> )			
		Caillebotis intégral	Caillebotis partiel	Litière	Plein-air
Flore totale	0	5,96	5,25	6,38	-
	1	6,14	5,91	6,49	5,51
	2	6,34	6,47	6,41	5,80
	3	6,40	5,83	6,61	6,51
	4	5,93	5,02	6,62	6,85
	Moyenne	6,16 a	5,69 b	6,50 c	6,14 ac
Entérobactéries	0	3,08	2,76	3,40	-
	1	3,20	3,13	3,52	1,01
	2	3,54	4,68	3,45	2,28
	3	3,82	3,48	3,86	3,31
	4	3,16	3,69	4,22	4,40
	Moyenne	3,36 a	3,55 a	3,69 a	2,75 b

Deux lettres différentes pour un même sol et une même flore indiquent une différence significative à 5%

botis intégral, ceux sur litière étant plus contaminés que ceux sur caillebotis intégral. La contamination moyenne des porcs plein-air n'est pas significativement différente de celle observée sur litière ou caillebotis intégral pour la flore totale. En ce qui concerne les entérobactéries, les porcs engraisés en plein-air sont en moyenne moins contaminés que ceux sur caillebotis intégral, caillebotis partiel ou litière, ces trois types de sols n'étant pas statistiquement différents.

Lorsqu'on s'intéresse à nouveau au ratio entérobactéries/flore totale, on s'aperçoit que les entérobactéries représentent 45, 55, 57 et 62 % des contaminations, respectivement pour le plein-air, le caillebotis intégral, la litière et le caillebotis partiel. Si les porcs sur caillebotis partiel sont en moyenne moins contaminés en flore totale, ils ont en proportion plus d'entérobactéries, ce qui suggère qu'ils sont essentiellement contaminés par des matières fécales.

L'évolution de la charge bactérienne des porcs en fonction de leur propreté et du type de sol sur lequel ils ont été engraisés n'est plus aussi nette que pour la propreté visuelle seule. Ceci s'explique par la répartition différente des notes de propreté entre types de sol précédemment rapportée, mais surtout parce que le niveau de contamination est différent pour une même note moyenne de propreté entre types de sol (tableau 4). Les porcs engraisés sur litière, les plus contaminés en moyenne, ont ainsi un niveau de contamination qui varie peu avec la note de propreté visuelle, surtout pour la flore totale. En plein-air en revanche, les différences de contamination sont importantes entre les porcs les plus sales et les plus propres, avec respectivement +1,3 log et +3,3 log pour la flore totale et les entérobactéries. Pour les porcs sur caillebotis intégral, abstraction faite des notes 4 en faible effectif, l'évolution est moins contrastée avec +0,4 et +0,7 log en flore totale et entérobactéries. Sur caillebotis partiel enfin, les porcs en moyenne les plus contaminés sont ceux qui ont des notes de propreté moyenne intermédiaires.

Ces différences de variation de la contamination des porcs en fonction de leur propreté visuelle et du type de sol, com-

plètent les remarques précédentes sur le rapport de contamination entre la flore totale et les entérobactéries.

## 2.5. Propreté visuelle des porcs et charge bactérienne des carcasses

Le niveau moyen de contamination des carcasses en fin de chaîne n'est statistiquement pas lié à la propreté initiale des porcs à la saignée ou à l'élevage : avec respectivement 5,3 et 4,9 log/400cm<sup>2</sup> en flore mésophile totale, et 1,5 et 1,6 log/400cm<sup>2</sup> en entérobactéries. L'écart maximal de contamination moyenne observé entre notes de propreté visuelle est inférieur à 0,5 log pour les deux flores (tableau 5).

Comme pour la charge bactérienne des porcs à la saignée, il existe un effet répétition et un effet "lot" sur le niveau de contamination moyen des carcasses en fin de chaîne ( $p < 1$  %). Lors du deuxième volet, le niveau de contamination des carcasses dépend essentiellement de l'abattoir ( $p < 0,1$  %), avec un effet lot ( $p < 5$  %) en flore totale, et des effets lot ( $p < 0,1$  %) et répétition ( $p < 5$  %) en entérobactéries.

L'ensemble de ces résultats montre que la contamination des carcasses ne dépend pas du niveau de propreté des animaux vivants, et donc du type de sol sur lequel ils sont engraisés. Ils confirment les très faibles corrélations observées entre les charges bactériennes des porcs et des carcasses.

## 2.6. Contamination de surface des porcs et des carcasses en salmonelles

En ce qui concerne les salmonelles, la prévalence moyenne à la saignée est de 13 % mais varie de 0 à 37 % entre lots ; sur le local de stockage à l'élevage elle est de 1 % seulement mais varie entre lots de 0 à 10 % (1/10). La prévalence trouvée à l'élevage paraît faible par rapport à celle de la bibliographie, mais le mode de prélèvement par chiffonnage de 400 cm<sup>2</sup> sur la peau des porcs est différent du prélève-

**Tableau 5** - Charge bactérienne des carcasses (log ufc/400 cm<sup>2</sup>) en fonction de leur propreté et du type de sol

Micro-organisme	Note	Volet 1	Volet 2	Contamination moyenne (log ufc/400 cm <sup>2</sup> )			
		Saignée	Élevage	Caillebotis		Litière	Plein-air
				intégral	partiel		
Flore totale	0	5.27 a	4.83 a	4.77	4.79	4.84	-
	1	5.27 a	4.81 a	4.71	4.88	4.66	5.19
	2	5.42 a	4.73 a	4.69	4.64	4.62	4.85
	3	5.07 a	4.84 a	4.84	4.96	4.75	4.90
	4	-	4.61 a	4.56	5.19	4.80	4.49
	Moyenne				4.71 a	4.89 a	4.73 a
Entéro.	0	1.48 a	1.58 a	1.62	1.66	1.34	-
	1	1.55 a	1.55 a	1.48	1.34	1.64	1.56
	2	1.79 a	1.53 a	1.50	1.50	1.49	1.64
	3	1.32 a	1.46 a	1.24	1.89	1.54	1.71
	4	-	1.34 a	1.39	1.69	1.49	1.30
	Moyenne				1.45 a	1.62 a	1.50 a

Deux lettres différentes pour un même sol et une même flore indiquent une différence significative à 5%

ment d'environnement généralement utilisé en engraissement. Bien que les deux volets soient indépendants, la prévalence plus forte à la saignée pourrait s'expliquer par des contaminations croisées lors du transport et de l'attente à l'abattoir, ainsi que par une excrétion plus forte en salmonelles liée au stress pendant le transport et l'attente (FRAVALO, 2000 ; ROSSEL et al, 2003).

Sur carcasses, la prévalence est en moyenne de 7 % avec une variation de 0 à 14 % entre les lots sur le premier volet, et de 5 % avec une variation de 0 à 90 % (9/10) lors du deuxième volet. Les prévalences sur carcasses sont proches des 8 % et 4 % observés dans d'autres études sur des surfaces équivalentes (DE MONTZEY et MINVIELLE, 2002 ; BOUVET et al, 2003), mais elle est plus faible que les 20 à 34 % détectés par chiffonnage de 300 cm<sup>2</sup> en Belgique dans l'étude de DAUBE (2002). Les résultats confirment que la contamination en salmonelles diminue globalement au cours du process ; BOUVET et al (2003) ont ainsi observé une diminution de 24 % à 4 % entre saignée et l'entrée en ressuage. Cependant, en raison des contaminations croisées et de l'hétérogénéité des contaminations (BOUVET et al, 2003), la prévalence en salmonelles des carcasses en fin de chaîne ne reflète pas celle des animaux à la saignée : 85 % des carcasses positives (17/20) correspondent à des animaux négatifs à la saignée, et seulement 8 % des porcs détectés positifs (3/37) ont donné des carcasses positives en salmonelles. On observe la même chose en élevage : 97 % des carcasses positives (29/30) correspondent à des animaux négatifs à l'élevage et seulement 13 % des porcs détectés positifs (1/8) présentaient des salmonelles à l'entrée du ressuage.

Si on raisonne en terme de lots, 29 % des élevages testés à l'abattoir et 20 % des élevages testés sur le local de stockage présentaient au moins un porc positif, ce qui se traduisait en fin de chaîne par respectivement 17 % et 40 % des lots avec au moins une carcasse positive. Ce pourcentage est plus

faible que les 37 % d'élevages trouvés positifs par FRAVALO et al (2002) avec des prélèvements d'environnement.

La prévalence en salmonelles des porcs à l'entrée de l'échouage ou sur le local de stockage et celle des carcasses avant ressuage ne paraissent pas statistiquement liées à la propreté des porcs, ni au type de sol sur lequel ils ont été engraisés.

## 2.7. Contamination en *Listeria monocytogenes*

Les *Listeria monocytogenes* n'ont été recherchées que sur les porcs à l'élevage. La prévalence moyenne observée est de 8 % (51/658), et varie selon les lots de 0 % à 95 % (19/20). Cette prévalence est faible, mais proche des 5 et 7 % cités par SALVAT et al (1997). Si on raisonne en terme de lots, 37 % des élevages (13/35) contenaient au moins un porc présentant des *Listeria monocytogenes* sur un quart de sa surface, ce qui est plus élevé que le chiffre de 16 % d'élevages positifs observés par FRAVALO et al (2002) avec des prélèvements d'environnement. La proportion d'élevages contaminés en *Listeria monocytogenes* ne paraît pas statistiquement liée au type de sol, et le pourcentage de porcs contaminés ne dépend pas de leur propreté moyenne.

## CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif de vérifier s'il existe un lien entre la propreté visuelle, la contamination de surface des porcs, la contamination de leurs carcasses, et le type de sol sur lequel les porcs sont engraisés.

A la saignée, les porcs sont visuellement très propres, près de 95 % des zones anatomiques étant notées 0 ou 1 ; l'arrière du porc est généralement plus sale que le dos et les flancs. Ces bons résultats s'expliquent par l'efficacité des deux douchages réalisés au début et à la fin de l'attente des porcs à

l'abattoir. A l'élevage, avec 40 % des sites anatomiques notés 0 ou 1, les animaux sont moins propres et les différences entre sites anatomiques moins nettes. La propreté visuelle des porcs varie selon les types de sol en engraissement, mais les différences de pratique (paillage, raclage) et/ou de conception (type de sol du local de stockage), ainsi que la brumisation sur le local de stockage sont certainement également déterminantes. Les moins bonnes notes de propreté des porcs engraisés en plein-air s'expliquent ainsi notamment par l'absence de brumisation sur les aires de stockage.

La contamination des porcs est liée à la propreté visuelle des sites prélevés (jambon, longe, poitrine, épaule), l'écart entre porcs propres et sales étant respectivement de 0,8 et 1,4 log/400 cm<sup>2</sup> en flore totale et entérobactéries.

Du fait des différences de propreté en fonction du type de sol, la contamination moyenne des porcs varie également, mais pas proportionnellement. Ainsi, les porcs engraisés en plein-air, visuellement les plus sales ont la contamination moyenne la plus faible en entérobactéries, ce qui confirme les observations visuelles lors des prélèvements qui laissent penser à de la terre plutôt qu'à des matières fécales.

La charge bactérienne des carcasses, inférieure de 0,7 et 1,7 log à celle des porcs pour les deux flores, n'est pas liée à la propreté visuelle des porcs, ni à leur contamination initiale. En effet, le process comporte un certain nombre d'opérations qui permettent de réduire significativement la conta-

mination externe, mais il en existe également d'autres qui contribuent, par des contaminations croisées, à augmenter la contamination des carcasses.

Les étapes transport et attente, facteurs de risque identifiés dans la bibliographie, expliquent vraisemblablement la prévalence en salmonelles plus élevée à la saignée qu'à l'élevage. La diminution de la prévalence entre la saignée et l'entrée du ressuage est également conforme à la bibliographie. Pour toutes ces raisons, et du fait du faible nombre de prélèvements positifs, la présence de salmonelles ne paraît pas liée à la propreté des porcs.

Dans cette étude, la propreté des porcs et leur contamination initiale n'apparaissent pas comme des éléments qui conditionnent de façon significative la charge bactérienne des carcasses, contrairement aux bovins. Néanmoins, la propreté des animaux ne doit pas être négligée pour autant. Elle constitue ainsi un des éléments d'appréciation du bien-être, et influence les conditions de travail des éleveurs, des chauffeurs chargés du chargement et du transport, et des porchers à l'abattoir. L'intérêt des douchages à l'élevage et à l'abattoir, n'est donc pas limité à calmer et faire chuter la température corporelle des porcs.

## REMERCIEMENTS

Cette étude est intégrée dans le programme "Porcherie Verte". Elle est co-financée par l'OFIVAL.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERENDS B.R., VAN KNAPEN F., SNIJDERS J.M.A., MOSSEL D.A.A., 1997. *Int. J. Food Microb.* 36,199-206.
- BREGEON A., 2001. Mémoire de fin d'étude - DESS, production animale, ENSAR, Université Rennes 1.
- BOUVET J., BAVAI C., ROSSEL R., LE ROUX A., MONTET M.P., MAZUY C., VÉRNOZY-ROZAND C., 2003. *Revue Méd. Vét.*, 154(12), 775-779.
- CARTIER P., 1994. Rapport d'étude INTERBEV 92 / 93.
- CHEVILLON P., FROTIN P., ROUSSEAU P., 2002. *Techni-Porc* 25(4), 27-34.
- COURBOULAY V., BREGEON A., MASSABIE P., MEUNIER-SALAUN M.C., 2003. *Journées Rech. Porcine*, 35, 163-170.
- DAUBE G., 2002. 9<sup>èmes</sup> JMSTV. Clermont-Ferrand. 15-16 octobre 2002.
- DE MONTZEY S., MINVIELLE B., 2002. *Techni-Porc*, 25(3), 25-29.
- FRAVALO P., 2000. 8<sup>èmes</sup> JMSTV. Paris. 21-22 novembre 2000.
- FRAVALO P., HASCOET Y., FABLET C., BELOEIL P.A., MADEC F., SALVAT G., 2002. 9<sup>èmes</sup> JMSTV. Clermont-Ferrand. 15-16 octobre 2002.
- MAW S., FOWLER V., HAMILTON M., PETCHEY A., 2001. *Livestock Prod. Sc.*, 68, 119-130.
- ROSSEL R., LE ROUX A., MINVIELLE B., 2003. *Techni-Porc*, 25(2), 27-31.
- SALVAT G., TOQUIN M.T., ERMEL G., 1997. *Viandes et produits carnés*, 18(6), 264-268.
- VANDENBERGHE S., CHEVILLON P., 2001. *Techni-Porc*, 24(3), 23-30.