

Contamination de l'air à l'abattoir et qualité bactériologique des carcasses de bovins

Jeanne FOURNAUD et M. BERTAUD

Laboratoire de Recherches sur la Viande de l'I.N.R.A., 78350 Jouy en Josas, France

Introduction

La durée de conservation d'une viande dépend en grande partie de la qualité bactériologique de la carcasse au sortir de l'abattoir. Pour obtenir une carcasse présentant peu de bactéries il est possible de la traiter par un procédé physicochimique de désinfection en fin de chaîne d'abattage ou d'éviter au maximum la contamination au cours des opérations sur cette même chaîne. Les deux traitements peuvent d'ailleurs être complémentaires pour essayer de produire une viande presque stérile.

Parmi les divers auteurs qui ont étudiés au plan bactériologique, la chaîne d'abattage, EMPEY et SCOTT (1939), PANTALEON (1952) mentionnent l'air parmi les facteurs de pollution. Mais ils ne définissent pas exactement son influence ni les paramètres qui augmentent ou diminuent son action.

Dans cette étude nous avons cherché à mieux cerner l'importance de l'air en tant que contaminant et le rôle joué par l'eau utilisée le long de la chaîne dans la pollution de l'air. Pour ce faire, nous avons étudié la chaîne de 8 abattoirs en comparant à divers postes la charge bactérienne de l'air et celle des flancs des animaux.

Matériel et Méthodes

Abattoirs : Les 8 abattoirs choisis répondent aux normes de la C.E.E., leurs principales caractéristiques figurent dans le tableau 1

Abattoir	Nombre de niveau (Number of floor)	bêtes/h (animals/h)	arrachage du cuir (Hide drawer)	douchage (spraying)
A	1	44	c	+
B	1	35	b	+
C	1	20	a	+
D	1		a	+
E	1	40	b	+
F	1	20	c	-
G	2	25	a	+
H	2		a	+

Tableau 1 : Principales caractéristiques des abattoirs

Table 1 : Abattoir characteristics

Arrachage du cuir-a:haut vers bas, b:bas vers haut, c:bas vers haut avec enroulement du cuir. hide drawer a:from top to bottom, b:from bottom to top, c:from bottom to top with hide wind

En règle générale les viscères sont évacuées rapidement du hall d'abattage sauf dans les abattoirs G et H où elles accompagnent les carcasses jusqu'au bout de la chaîne.

Prélèvements des échantillons

Contamination de surface : la contamination des carcasses sur la chaîne a été étudiée juste après habillage, juste après éviscération, juste avant douchage. L'étude a porté dans chaque abattoir sur une dizaine de demi-carcasses.

Les échantillons sont prélevés sur le flanc de l'animal par découpe d'une pellicule de viande de 2 mm environ d'épaisseur selon une figure géométrique donnée. Pour l'étude de la comparaison des abattoirs la surface, constituée par un carré de 5 cm de côté (25 cm²) se situe sur la ligne joignant l'extrémité postérieure de Trapezius thoracis et du sternum au milieu de Cutaneus trunci.

Lors de l'étude préalable pour définir ce point les prélèvements, réalisés selon un triangle rectangle isocèle (12,5 cm²), sont répartis sur toute la surface du flanc et de la poitrine d'une carcasse (fig 1).

Contamination de l'air: 5 boîtes de pétri renfermant du TVG5P (FOURNAUD et al 1973) sont placées sur un tabouret à 50 cm du sol pour éviter les projections d'eau. Elles restent ouvertes 15 min.

Analyses microbiologiques : elles sont réalisées selon des techniques déjà décrites (FOURNAUD et al 1973); les boîtes de contamination d'air₂ sont incubées 2 jours à 22°C, les résultats sont exprimés en nombre de microorganismes/cm²/heure.

Résultats-Discussion

Répartition de la contamination : 21 prélèvements au total sont effectués sur une demi-carcasse au niveau du flanc et de la poitrine tant dans la partie grasse (8 échantillons) que dans la partie maigre (13 échantillons). La localisation et le taux de contamination exprimés en log sont indiqués dans la fig 1. L'étude statistique permet de dire que la partie grasse est moins contaminée que la partie maigre (probabilité supérieure à 99%).

	Maigre (Lean)	Gras (Fat)	F
Moyenne \bar{X}	1,94	0,67	
Ecart type s	1,33	0,17	8,2
n	13	8	

Table 2 : Comparison of the lean and fat

Tableau 2: comparaison des taux de contamination des parties grasses et maigres

En réalité la pollution, surtout dans la partie maigre, n'est pas homogène et varie d'un point à un autre. Elle paraît surtout importante le long du sternum. Le phénomène peut avoir 2 origines : une contamination par les premiers coups de couteau qui décolle le cuir-couteau pollué par ce même cuir-, une contamination lors de l'éviscération. Les autres points situés plus au centre n'entrent en général pas en contact avec des surfaces comme les mains, les instruments etc...

On peut alors penser qu'ils ne se trouvent contaminer que par l'air ambiant ce qui explique-rait d'ailleurs la faible quantité de bactéries retrouvée par cm^2 . Aussi pour comparer d'un abattoir à un autre l'influence de la contamination de l'air sur la propreté bactériologique des carcasses il est préférable de prélever en un de ces points. Des différences relativement importantes apparaissant entre 2 emplacements peu éloignés, l'endroit du prélèvement doit être défini avec autant de précision que possible. Nous l'avons choisi au milieu de Cutaneus trunci sur une ligne reliant les parties postérieures du sternum et de Trapezius thoracis.

Contamination des carcasses
Les résultats sont contenus dans le tableau 3

Abattoir (Abattoir)		Habillage (dressing)	Eviscération (Evisceration)	Douchage (Spraying)
A	\bar{X}	1,61	1,76	1,58
	s	0,53	0,49	0,69
B	\bar{X}	1,44	1,81	1,51
	s	1,10	0,95	0,95
C	\bar{X}	1,07	** -	1,68
	s	0,90		0,90
D	\bar{X}	1,24	1,08	1,72
	s	0,79	0,94	1,38
E	\bar{X}	1,64	2,68	2,28
	s	0,87	1,26	0,36
F	\bar{X}	0,74	0,67	1,57
	s	0,33	0,33	1,01
G	\bar{X}	0,88	0,95	2,15
	s	0,51	0,67	1,03
H	\bar{X}	1,93	0,88	2,66
	s	1,13	0,56	1,43

** : non déterminé.

Les 8 abattoirs peuvent être classés en deux grands groupes :
Groupe I - la contamination s'effectue essentiellement à l'habillage puis reste sensiblement constante jusqu'au douchage. Les abattoirs A et B se trouvent représentatifs de ce groupe. C et D peuvent y être rattachés si on tient compte de la dispersion des résultats indiquée par l'écart-type surtout dans le cas de D au poste avant douchage.

Groupe II - La pollution semblable aux postes d'habillage et d'éviscération augmente ensuite; les abattoirs F, G, et H.

Les deux groupes se différencient aussi par le taux de contamination initiale à l'habillage, si on fait abstraction de H. Le premier présente un nombre moyen de bactéries/ cm^2 relativement élevé (entre 10 et 45) alors que pour le second ce nombre reste inférieur à 10.

La cadence d'abattage peut être mise en cause (A,B,E). En effet pour aller plus vite à l'ar- rache, les ouvriers aident la machine en détachant le cuir à l'aide de "percos" mais par la même contamination la carcasse. Ce rôle pollueur des percos ressort bien de la comparaison des abattoirs C,H, avec les abattoirs F,G. Malgré des cadences qui permettent un arrache- ment plus lent les 2 premiers utilisent abusivement les percos alors que les seconds ne les emploient qu'en cas de nécessité. Cette manière de travailler entraine pour les carcasses de C et H un taux moyen de pollution supérieur à 10.

Contamination de l'air
Les résultats obtenus (tableau 4) sont en général homogènes sauf dans le cas de A où les écarts-type apparaissent importants. Ceci est surtout notable pour le poste avant douchage où l'écart-type se trouve être du même ordre de grandeur que la moyenne.

Abattoir (Abattoir)		Habillage (dressing)	Eviscération (Evisceration)	Douchage (Spraying)
A	\bar{X}	76,8	5,7	53,1
	s	35,5	0,8	52,0
B	\bar{X}	49,4	32,6	74,5
	s	4,3	15,0	11,8
C	\bar{X}	43,0	42,3	11,1
	s	7,5	12,5	1,0
D	\bar{X}	69,5	45,0	**
	s	10,3	9,3	
E	\bar{X}	26,4	16,6	31,7
	s	-	-	-
F	\bar{X}	41,4	31,6	17,6
	s	5,6	3,9	1,9
G	\bar{X}	22,9	90,7	12,1
	s	3,9	16,5	1,7
H	\bar{X}	47,4	41,9	125,6
	s	3,9	4,8	7,3

Table 4: Air contamination : number of bacteria/ cm^2 /hour.

Tableau 4 : Contamination de l'air nombre de bactéries déposées par cm^2 et par heure.

** : non déterminé.

La pollution de l'air au poste d'habillage ne paraît pas être fonction d'un seul paramètre. En effet, ni la cadence d'abattage, ni le type d'arracheuse ne permettent seul d'expliquer les différences observées. Ainsi, pour les cadences les plus élevées -A, 44 bêtes/h, E, 40 bêtes/h- la charge bactérienne de l'air est, soit la plus élevée -A, 76,8 bactéries/ cm^2 /h, soit une des plus faibles -E, 26,4 bactéries/ cm^2 /h.

De même, les 3 modèles d'arracheuses se retrouvent dans les abattoirs B,C,F,H dont l'air est déposé entre 41 et 50 bactéries/ cm^2 /h. La contamination apportée par l'air doit donc être la résultante de ces deux paramètres (cadence, arracheuse) mais vraisemblablement aussi d'autres

facteurs tels que la vitesse d'aspiration de l'air à ce poste sans oublier le degré de propreté du cuir combiné avec son humidité. En effet, un cuir sale et sec laissera échapper au moment de l'arrachage plus de poussière et donc plus de bactéries qu'un cuir plutôt propre et légèrement humidifié.

Au poste de douchage la contamination de l'air apparait, exception faite pour H, directement liée à la quantité d'eau. Ainsi le taux le plus fort est observé en B où la douche est effectuée à l'aide d'un jet tenu à la main. Ce taux apparait moins élevé quand il y a une installation automatique (A et E). Mais il devient très faible lorsque le douchage n'est pas pratiqué de façon systématique (C et G) ou lorsqu'il n'est pas réalisé du tout (F). L'influence de l'eau sur le nombre de bactéries de l'air se retrouve aussi au poste d'éviscération. A l'abattoir A où l'emploi de l'eau est limitée (les chutes de gras sur le sol ne sont éliminées qu'en fin d'abattage), la contamination de l'air se trouve être de loin la plus faible parmi les 8 abattoirs étudiés. Une étude générale sur une chaîne d'abattage (BERTAUD 1980) montre qu'il est important de minimiser l'utilisation de l'eau si l'on désire diminuer le taux de pollution apporté par l'air. Un morceau de gras sur le sol parait moins néfaste que l'eau jetée pour l'évacuer.

Comparaison des contaminations de l'air et des carcasses

Une première approche peut faire penser qu'il n'y a pas de relations entre ces 2 contaminations car elles n'évoluent pas parallèlement. En réalité, il faut tenir compte du degré de propreté bactériologique de la carcasse après habillage. On constate en effet, si on fait abstraction de H, que pour un nombre de bactéries à l'habillage supérieur à 40/cm² (A, B, E), la pollution n'augmente pas. Mais si ce nombre est inférieur à 10 (F, G) c'est le phénomène inverse qui se produit et ceci pour des taux de pollution d'air comparables. Dans le premier cas la contamination de l'air se trouve trop faible par rapport à celle des carcasses pour surcontaminer ces dernières de façon notable : on décèle en effet au maximum 24 bactéries susceptibles de se déposer par cm² si on tient compte du temps passé sur la chaîne (B). A l'inverse pour F et G l'air peut relacher par cm² plus de bactéries que n'en présente la carcasse. Aussi un accroissement apparait, faible dans le cas de F où l'air n'est pas pollué, plus important en G mais la contamination de l'air parait plus grande. Ce phénomène est confirmé à l'abattoir H où la carcasse, malgré un nombre élevé de bactéries à l'habillage, continue à se polluer tout le long de la chaîne. Ceci est dû à l'air qui renferme une grande quantité de bactéries, d'ailleurs la plus grande observée. L'air de l'abattoir peut donc jouer un rôle dans la contamination de la carcasse à partir du moment où son taux en bactéries est supérieur à celui de la carcasse. Parmi les facteurs qui contribuent à augmenter la teneur en microorganismes de l'air (cadence, type d'arracheur se, aspiration des buées etc...), l'eau apparait être un élément non négligeable. Son utilisation doit donc être réduite au minimum pour obtenir des carcasses de bonne qualité bactériologique. On peut aussi s'interroger sur le besoin du douchage quand on sait qu'il accroît le nombre de bactéries présentes dans l'air et qu'il ne fait qu'uniformiser la contamination (NOTTINGHAM et al 1973) ou transposer les bactéries du haut vers le bas (CHILDERS et al 1973, GRAFFINO 1977).

BIBLIOGRAPHIE

- BERTAUD M : (1980) Mémoire de fin d'Etudes. Université de Technologie de Compiègne.
- CHILDERS A.B., KEAHEY E.E., VINCENT P.G. (1973) J. Milk Food Technol., 36, 635-638
- EMPEY W.A., SCOTT W.J.:(1939) Council for Sci. Ind. Res. Aust. 126.
- FOURNAUD J., SALE P., VALIN C. : (1973) XIX Réunion Européenne des chercheurs en viande. Paris.
- GRAFFINO G. :(1977) Mémoire de fin d'Etudes E.N.I.T.I.A.A. de Nantes.
- NOTTINGHAM P.M., PENNEY N., HARRISON J.C1 : (1974) W.Z. J. Agr. Res., 17, 79-83
- PANTALEON J. : (1952) Ann. Nut. Al. 6 C453-C470

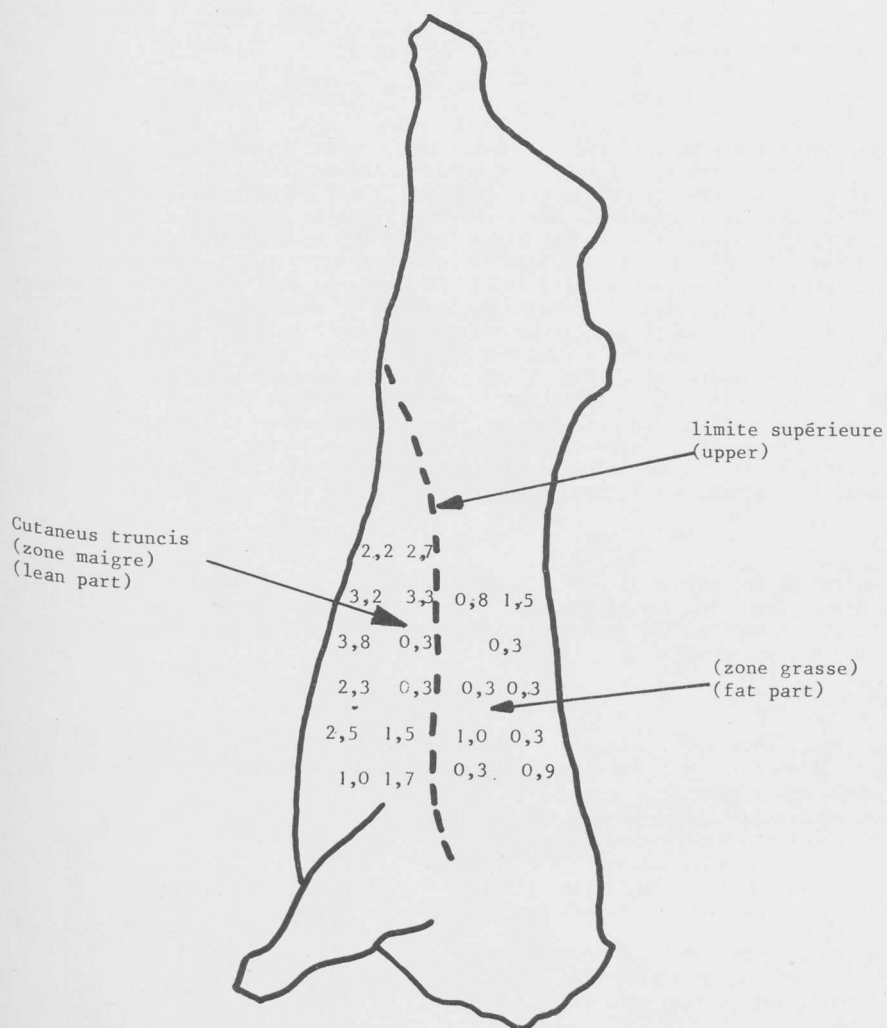


Fig 1 : répartition de la contamination sur le flanc
(log nombre de bactéries/cm²)

(contamination repartition on the flank)
(log bacterial number/cm²)