

## Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus

DENNAÏ N.\* KHARRATI B.° EL YACHIOUI M.\*

\* Laboratoire de biotechnologie alimentaire. Faculté des Sciences. Université Ibn Tofail. Kénitra, Maroc.

° Dr Vétérinaire Directeur de l'abattoir municipal . Kénitra, Maroc.

Correspondance :

Naïma DENNAÏ . Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université Ibn Tofail. Kénitra. B.P. 1333 . Maroc

Email : ndennai@caramail.com

**RESUME** : L'objectif de cette étude est d'apprécier la qualité microbiologique des carcasses des bovins. Les échantillons sont prélevés, en début de la chaîne d'abattage par la méthode d'excision. Trois sites sont testés : l'ars, la région péri-anale et la région lombaire.

L'étude bactériologique a consisté en l'évaluation de la charge microbienne globale (flore mésophile aérobie totale et coliformes totaux), et de celle d'origine fécale (coliformes fécaux), des flores psychrotrophes et sporulées, des staphylocoques et en la recherche qualitative des salmonelles.

Les valeurs varient en fonction des carcasses, des sites de prélèvement et de la saison.

Des salmonelles ont été détectées sur 2 carcasses au niveau de l'ars, il s'agissait de l'espèce *Salmonella enteridis*.

L'ars montre le niveau de contamination le plus élevé, suivi de la région péri-anale pour la flore mésophile aérobie totale et les staphylocoques. Pour les psychrotrophes, le niveau de contamination le plus élevé est celui de la région lombaire. Alors que pour les sporulés et les coliformes le niveau le plus élevé est celui de la région péri-anale suivi de l'ars.

### **Mots clés** :

Bovins, carcasses, hygiène, qualité microbiologique, d'altération, *Salmonella*.

### **INTRODUCTION**

Les maladies infectieuses d'origine alimentaire sont souvent liées à des défaut d'hygiène et peuvent être graves comme le cas des toxi-infections à *Escherichia coli* 0157 Entérohemorragiques au Japon (Arvieux, 1998).

La plus grande partie de ces syndromes est liée à la transmission des agents pathogènes par le biais des aliments provenant d'animaux infectés ou porteurs, ou d'aliment souillés par l'eau et les matières fécales (viandes, œufs, poissons...).

La qualité hygiénique des viandes dépend, d'une part de la contamina-

tion pendant les opérations d'abattage et de la découpe, et d'autre part du développement et de la croissance des flores contaminantes pendant le refroidissement, le stockage et la distribution. En effet, l'abattoir constitue l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes et l'abattage est considéré comme l'étape où les plus grandes opportunités de contamination existent (80 à 90% de la microflore des viandes parvenant aux consommateurs résultent de contaminations survenant à l'abattoir Jouve, 1990). Parmi ces micro-organismes on peut citer les bactéries qui peuvent toucher la santé du consommateur en causant des toxi-infections d'origine alimentaire et celles qui

peuvent altérer les caractères organoleptiques des carcasses. Parmi les bactéries pathogènes on peut citer *Salmonella ssp*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* (Cottin *et al.*, 1985 ; Fournaud et Jouve , 1990 ; Dickson *et al.*, 1992).

La qualité des carcasses est classiquement appréciée par un jugement visuel. Au cours de l'inspection sanitaire, les animaux porteurs de parasites ou de lésions pathologiques sont saisis et interdits à la consommation. Cependant, la viande peut être le siège d'une contamination et d'une prolifération microbienne car elle constitue un excellent milieu de croissance pour un grand nombre

d'espèces bactériennes. Ces contaminations sont inapparentes et indétectables lors de la simple inspection sanitaire *ante* et *post mortem* (Labie, 1993). Des procédures de contrôle plus fines sont donc nécessaires.

Notre but est d'apprécier la qualité hygiénique des carcasses des bovins dans un abattoir pendant une année. Pour cela nous avons procédé, selon une méthodologie destructive standardisée, à la recherche de certains germes pathogènes comme les salmonelles et les staphylocoques et au dénombrement de bactéries indicatrices de contamination fécale ou de défauts d'hygiène.

Les résultats obtenus ont été comparés aux données de la littérature scientifique.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Notre étude a été réalisée, sur des bovins provenant d'éleveurs différents. Les prélèvements des échantillons ont été réalisés sur la surface des carcasses en début de la chaîne d'abattage, par la méthode d'excision qui donne des valeurs de contamination plus élevées, pour un même site, que le prélèvement par écouvillonnage, lavage ou par contact (Anderson *et al.*, 1987 ; Lasta et Fornoug, 1988) et qui est plus reproductible que les autres techniques (Cartier, 1990; Lasta *et al.*, 1992).

L'analyse de 192 échantillons provenant de 32 carcasses a été réalisée. Les échantillons ont été prélevés au niveau de trois sites: l'ars, la région lombaire et la région péri-anale afin de tenir compte de l'hétérogénéité de la contamination des carcasses, (Le Touze *et al.*, 1985 ; Lasta *et al.*, 1988 ; 1992 ; Cartier, 1993), par excision d'un lambeau superficiel de viande de 25 grammes. Ce dernier est mis dans un flacon stérile et de poids connu.

Pour chaque site 2 analyses par animal ont été effectuées ; une analyse quantitative au cours de laquelle les dénombrements ont été réalisés et une analyse qualitative avec la recherche des salmonelles.

## TECHNIQUES ANALYTIQUES.

### Préparations des échantillons

Les échantillonnages sont effectués dans l'abattoir municipal de Kénitra (Maroc). Il s'agit d'un vieux bâtiment construit en 1923 et depuis, le système n'a pas changé. Il se compose d'une salle d'abattage mixte pour les bovins et les ovins et une pour les équidés, un couloir de découpe, une triperie, un chenil, trois locaux pour le stockage de peaux et des cuirs, une bergerie et deux étables pour la stabulation des bovins et des ovins, 2 salles frigorifiques pour les bovins et une pour les ovins. Quant aux équipements, ils se limitent à 3 gonfleurs, 6 treuils de soulèvement des carcasses bovines, 95 chariots, une balance électronique installée en 1994, et un four crématoire.

Comme dans la majorité des abattoirs au Maroc, la saignée et le dépouillement se font dans le même local, où les animaux sont couchés sur le sol et égorgés selon la coutume musulmane. L'habillage commence dès que les animaux ont cessé de bouger. Les échantillons sont prélevés immédiatement après l'éviscération, par excision d'un lambeau superficiel de viande de 25 grammes, grâce à un scalpel stérile, et mis séparément dans des flacons stériles, conservés au froid dans un conteneur isotherme et ramenés au laboratoire pour les analyses bactériologiques.

Chaque échantillon de 25 g environ est finement fragmenté, ensuite écrasé dans un mortier tout en respectant les conditions d'asepsie.

Selon Bourgeois et Plusquellec (1990), pour les dénombrements et la recherche de la flore superficielle, il suffit de mettre la surface à analyser au contact avec un diluant et décrocher les micro-organismes par agitation. Les résultats peuvent être exprimés soit par rapport à la surface analysée, soit par rapport au poids prélevé. C'est en suivant ces directives que nous avons effectué nos prélèvements et exprimé nos résultats.

L'échantillon est lavé dans 5ml pour 1 gramme de viande d'une solution stérile d'eau physiologique, pour les dénombrements microbiens et d'eau

peptone tamponnée pour la recherche des salmonelles. Le mélange obtenu est agité au vortex pendant 30 secondes. Ce liquide de lavage constitue la solution mère à partir de laquelle sont effectuées les différentes dilutions décimales qui serviront aux cultures.

### Analyses bactériologiques

Les flores dénombrées ont été les germes totaux (bactéries mésophiles, psychrotrophes et sporulés) ; les coliformes totaux et fécaux qui renseignent sur les conditions d'abattage ; ainsi que les pathogènes comme les staphylocoques et les salmonelles.

### *La flore mésophile aérobie totale (FMAT)*

Cette flore indique le degré de contamination bactérienne globale des viandes (Roberts, 1980) et est utilisée comme méthode de contrôle de la qualité hygiénique des carcasses (Cartier, 1993).

Un millilitre de la préparation précédente et des dilutions successives est mis en culture en profondeur dans une boîte de Pétri stérile, on lui ajoute 15 ml de milieu culture (PCA) (*Plate Count Agar, Merck*) en surfusion à 45°C. L'incubation est faite à 30 °C pendant 72 h. Les colonies apparues sont comptées.

### *La flore totale aérobie psychrotrophe*

Ce sont des germes indicateurs de l'altération de la viande et sont utilisés par certains auteurs pour classer les abattoirs selon leur qualité hygiénique (Lasta *et al.*, 1992).

L'analyse des psychrotrophes est faite de la même façon que pour la FMAT (culture en profondeur sur milieu PCA, Merck), mais l'incubation est faite à 7°C pendant 7 à 10 jours (selon la taille et le nombre des colonies). Les colonies apparues sont comptées.

### *Flore totale aérobie thermorésistante*

Il s'agit de la flore qui résiste à la chaleur et qui peut être apportée par les

matières fécales des animaux, les mains des ouvriers ou par l'environnement. Cette recherche permet d'apprécier l'importance de la contamination qui est due aux conditions hygiéniques défectueuses lors de l'abattage.

Cinq ml de la suspension mère ont été mis dans un tube à essai stérile et chauffés au bain-marie à 75 °C pendant 15 minutes, ensuite ils ont été placés au congélateur pendant 10 minutes. Après ce choc thermique, des dilutions décimales ont été préparées et mises en culture de la même façon que la FMAT (PCA, Merck). L'incubation est faite à 30°C pendant 72 h, les colonies obtenues ont été dénombrées.

### Les coliformes totaux et fécaux

Ces germes renseignent respectivement sur l'état de fraîcheur de la viande et sur les conditions de l'abattage (Cartier, 1990). Les coliformes fécaux vivent dans les intestins de l'homme et des animaux, leur présence traduirait de mauvaises conditions au cours de l'opération d'abattage.

La culture a été réalisée sur gélose au *désoxycholate lactose Agar* (DCL, Pronadisa). L'incubation a été effectuée à 37 °C pendant 24 h, pour les coliformes totaux et à 44 °C pendant 24 h, pour les coliformes fécaux, les colonies rouges ont été comptées.

### Les salmonelles

Ces *Entérobactériaceae* sont pathogènes pour l'homme et pour l'animal. Leur recherche est importante car la viande qui arrive au consommateur ne doit pas en contenir.

La recherche des salmonelles a été réalisée en plusieurs étapes. 1ml de la suspension mère est ajouté à 9ml de bouillon de préenrichissement (eau peptone tamponnée, Merck), puis 1ml de ce milieu est ensemencé dans 9ml de bouillon d'enrichissement (bouillon au *sélénite de sodium*, Merck) et c'est à partir de ce milieu qu'ont été effectués les isollements sur un milieu sélectif (*Salmonella Shigella Agar*, Merck). L'incubation a été réalisée à 37 °C pendant 24 h, pour toutes les étapes.

Les colonies suspectes ont été repiquées sur milieux : Kligler (*Kligler Iron Agar*, Merck), au bouillon à l'urée indole (Merck), au citrate de Simmons (Merck). La confirmation des souches suspectes isolées été réalisée sur le système Api (20 E, Biomerieux SA, France).

### Recherche des staphylocoques.

Ce sont des germes ubiquistes que l'on trouve aussi bien sur la peau des animaux que chez l'homme (au niveau des muqueuses, du rhino-pharynx, des plaies et les abcès...).

Pour l'isolement et le dénombrement des staphylocoques un ensemencement de surface sur le milieu sélectif de Chapman (Merck) a été réalisé. L'incubation a été de 24h à 48 h à 37°C. Les colonies jaunes et petites sont comptées. Une observation microscopique et une recherche des caractères biochimiques (la catalase, coagulase, la Dnase et de la phosphatase alcaline) ont été réalisées.

### Analyse statistique

Les dénombrements sont exprimés en unités logarithmiques de micro-organismes par gramme :  $\log_{10}$  ufc/g ; l'analyse statistique est réalisée par l'application du test t de Student pour la comparaison des moyennes. Les sites testés ont été désignés par les lettres A, B et C, respectivement pour l'ars, la région lombaire et la région péri-anale.

## RÉSULTATS

Les résultats des dénombrements microbiens montrent que la flore de contamination est constituée essentiellement par les psychrotrophes qui représentent 80,1% de la flore dénombrée, suivis par les coliformes totaux avec un pourcentage de 17,52% (et dont les coliformes fécaux représentent 67,65%), alors que les sporulés et les staphylocoques sont présents à des pourcentage très faibles (Figure 1)

Il est à noter que la région A (ars) est celle qui présente la contamination la plus élevée (5,30  $\log_{10}$  ufc/g pour la FMAT et les staphylocoques. Pour les psychrotrophes, la région B (région lombaire) présente un taux de contamination plus élevé que celui des 2 autres sites. En ce qui concerne les coliformes et les sporulés c'est la région C (région péri-anale) qui est la plus contaminée suivie par la région A.

Mais pour les psychrotrophes et les sporulés la différence entre les trois sites n'est pas significative (Tableau I).

Le niveau de contamination des carcasses ne dépend pas uniquement des conditions d'hygiène pendant l'abattage et de l'état de l'animal sur pied, mais également du taux d'humidité et de la température environnante, c'est dans ce but que nous avons réalisé l'échantillonnage durant 12 mois (figure 2). Le niveau le plus bas de contamination a été enregistré pen-

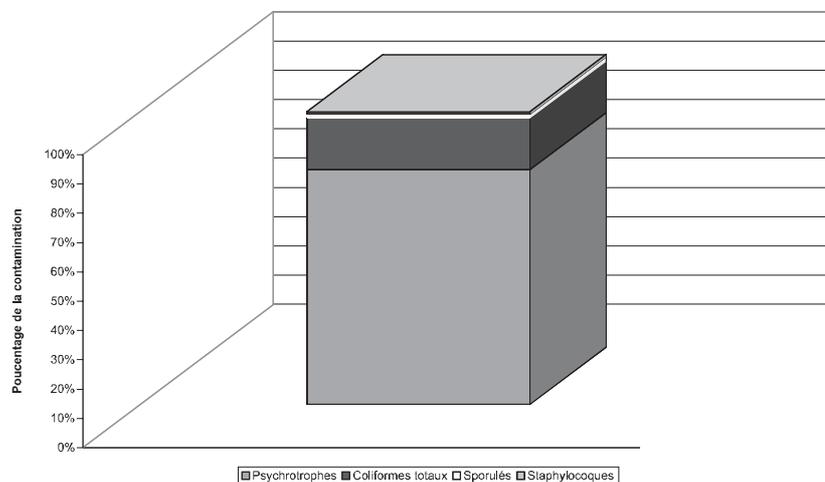


Figure 1 : Contribution des différents types de flores dans la contamination globale.

**Tableau I :** Moyennes annuelles des analyses microbiologiques effectuées au niveau de 3 sites sur les 32 carcasses

|                            | A                 | B                 | C                 | Moyenne     | Statistique                   |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|
|                            | <i>Moy± Etype</i> | <i>Moy± Etype</i> | <i>Moy± Etype</i> |             |                               |
| <b>Aérobies mésophiles</b> | 5,30± 0,91        | 4,98±0,90         | 5,18± 0,87        | 5,15 ± 0,84 | A/B +++<br>C/B +++<br>A/C +   |
| <b>Psychrotrophes</b>      | 4,52± 0,62        | 4,57±0,63         | 4,44±0,77         | 4,51± 0,67  | A/B n s<br>B/C n s<br>A/C n s |
| <b>Sporulés</b>            | 2,80±0,32         | 2,77±0,32         | 2,82±0,33         | 2,80 ±0,32  | A/B n s<br>B/C n s<br>A/C n s |
| <b>Coliformes totaux</b>   | 3,89±0,58         | 3,70±0,53         | 3,94±0,51         | 3,85 ± 0,54 | A/B +++<br>B/C +++            |

dant l'hiver pour la flore mésophile aérobie totale (4,06 Log 10 ufc/g), les coliformes totaux (2,68 et 2,56 Log 10 ufc/g), les psychrotrophes (3,02 Log 10 ufc/g) Après cette période les valeurs augmentent progressivement pour atteindre le taux le plus élevé pendant l'été. Pour les staphylocoques et les sporulés, la différence entre les valeurs les plus basses, respectivement (1,96 Log 10 ufc/g et 2,36 Log 10 ufc/g) et les valeurs les plus élevées respectivement (2,67 Log 10 ufc/g et 3,06 Log 10 ufc/g) ne permet pas de conclure à un effet important de la saison.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

La contamination élevée de la région de l'ars, dans le cas de la flore mésophile aérobie totale (5,30 Log10 ufc/g) et des staphylocoques (2,57 Log 10 ufc/g), peut être expliquée par le fait qu'elle est exposée aux contaminations par les outils de la saignée, la tête, les oreilles, la gorge et les

sécrétions du rhino-pharynx qui peuvent être la source des staphylocoques en plus de ceux qui peuvent être apportés par les mains des ouvriers. De plus, elle est souvent contaminée par le reflux œsophagien du contenu du tube digestif fréquent pendant l'éviscération et riche en coliformes. Le site C est très exposé aux contaminations par les coliformes contenus dans les matières fécales. Il présente un degré de contamination plus élevé que celui de la région de l'ars (3,94 log10 ufc/g pour les coliformes totaux et 3,89 Log10 ufc/g pour les coliformes fécaux).

La variation du dénombrement de la microflore superficielle avec le site anatomique de prélèvement a été signalée par de nombreux auteurs (Selmer-Olsen, 1985, Lasta et Fornroug, 1988; Stolle, 1988; Cartier, 1990 ; Christensen et Soerensen, 1991; Dickson et Anderson, 1992; Lasta *et al* ; 1992 ).

Selmer-Olsen en 1985 a trouvé chez

les ovins que la région la plus contaminée est l'encolure et la région sternale. Pour Le Touze et collaborateurs (1985), ce sont la section de la gorge et la fente ventrale qui présentent les niveaux les plus élevés pour l'ensemble des germes recherchés. Nos résultats sont conformes à ces publications.

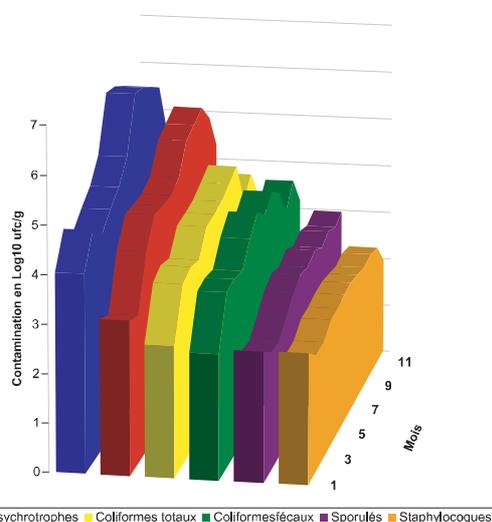
D'autres auteurs (Christensen et Soerensen 1991; Karib *et al.*, 1994 ) ont trouvé que c'est la région péri-anale qui était la plus contaminée.

Pour les staphylocoques des niveaux assez bas ont été observés avec une localisation plus importante au niveau de l'ars. Ceci pourrait être lié à une recontamination à partir de la tête (oreilles, amygdales, gorge). Ceci est conforme aux résultats de Le Touze en 1985, pour les carcasses de porcs. Des contaminations excessives, sur le quartier arrière ont également été trouvées mais avec de faibles fréquences et seraient dues à des contaminations humaines après l'abattage. Un taux faible de staphylocoque a été décrit par Reuter en 1993, dans la viande fraîche de porc.

Les coliformes représentent une portion assez considérable dans la FMAT dans cette étude. Le taux élevé de coliformes au niveau de la région péri-anale, pourrait s'expliquer par le fait que c'est une région très exposée à la contamination par les matières fécales. Cette région est suivie par l'ars, ce qui serait peut être dû aux reflux œsophagiens du contenu gastro-intestinal, au cours de l'éviscération, ce dernier est considéré comme étant la plus importante source de contamination des carcasses (Mac Meekin, 1982).

Contrairement à ces deux zones externes, la région lombaire interne présente le taux le plus faible pour la FMAT, les spores thermorésistantes, et les coliformes totaux et fécaux. En fait c'est un site qui est à l'abri de beaucoup de sources de contamination. De plus il est protégé par la graisse d'une éventuelle contamination au moment de l'éviscération.

En ce qui concerne l'effet de la saison (Figure 2), le niveau le plus bas de contamination a été enregistré pendant l'hiver pour la flore mésophile



**Figure 2 :** Effet de la saison.

aérobie totale, les coliformes, les psychrotrophes aérobies. Après cette période les valeurs augmentent progressivement pour atteindre le taux le plus élevé pendant l'été.

Pour les staphylocoques et les sporulés la faible différence constatée entre les valeurs les plus basses respectivement (1,96 log 10 ufc/g et 2,36 Log 10 ufc/g) et les valeurs les plus élevées respectivement (2,67 log 10 ufc/g et 3,06 Log 10 ufc/g) ne permet pas de conclure à un effet important de la saison.

Nos résultats sont similaires à ceux qui sont signalés par Lasta et collaborateurs (1992) pour les psychrotrophes et les mésophiles. Ces auteurs impliquent d'autres facteurs qui masqueraient l'effet de la saison, tels que le jour de la visite, l'abattoir et l'année.

Cependant Le Touze et collaborateurs (1985) ont rapporté que les carcasses les plus contaminées par la flore mésophile, les entérobactéries et les staphylocoques étaient enregistrées pendant l'hiver.

Les salmonelles ont été détectées chez deux animaux. Il s'agissait de l'espèce *S. enteridis*. Certains ont signalé l'absence des salmonelles sur leurs échantillons : Karib et collaborateurs (1996) sur 80 échantillons d'ovins ainsi que Rhotenberg et collaborateurs (1982) qui n'ont pas pu également isoler de salmonelles des viscères de bovins. Contrairement à Ubach et collaborateurs (1988) et Sierra et collaborateurs (1989) qui ont rapporté un taux d'isolement des salmonelles ssp de 78% sur les carcasses ovines et de 12% sur la viande fraîche de mouton. Stolle en 1988 montre une hétérogénéité dans la répartition des salmonelles sur la surface des carcasses. En définitive, la détection des carcasses porteuses de salmonelles par échantillonnage,

semble le plus souvent vouée à l'échec, compte tenu de la faible fréquence de contamination à l'intérieur d'un même lot. Ceci a été également reporté par Cartier en 1993 pour les carcasses des gros bovins. Il ressort de nos résultats que le nombre de salmonelles présentes à la surface des carcasses est peut être très faible et/ou que les zones de contamination sont extrêmement ponctuelles si bien que deux lambeaux superficiels voisins peuvent conduire à des résultats différents.

Il est donc évident que plusieurs facteurs influencent la répartition de la microflore à la surface des carcasses étudiées comme le degré de l'hygiène au niveau de l'abattoir, les outils, les précautions prises au moment de l'éviscération et la rapidité de la mise en chambre froide.

Les valeurs moyennes de contamination que nous avons trouvées nous permettent de conclure que la viande échantillonnée présente un degré de contamination assez élevé (FMAT 5,15 log 10 ufc/g et coliformes fécaux 3,85 log 10 ufc/g). Nos résultats sont sensiblement les mêmes que ceux trouvés par Fathy (1988):  $6 \times 10^5$  ufc/g (5,78 log 10 ufc/g) pour la FMAT et  $1 \times 10^4$  ufc/g (4 log 10 ufc/g) pour les coliformes fécaux.

L'absence de certains germes comme les salmonelles de nos échantillons n'implique pas forcément leur absence de la surface des carcasses testées, mais reviendrait surtout à un problème d'échantillonnage car leur distribution peut être si ponctuelle que nous avons pu les rater en prélevant certains lambeaux et pas d'autres ; certains auteurs pensent qu'il n'est pas souhaitable de les utiliser comme indicateur de la qualité hygiénique des abattoirs (Stolle, 1988).

Quant à la charge microbienne juste après l'abattage, certaines conditions

telles que la propreté des animaux, le respect de la diète hydrique, l'état hygiénique des lieux d'abattage, la propreté des couteaux utilisés dans la saignée et l'éviscération, ont un effet sur la nature et le nombre de microorganismes présents au niveau des carcasses.

## SUMMARY

The present study is interested in evaluation of the surface's microbiological quality of Bovine's carcasses in the beginning of slaughterline, just after evisceration. The samples have been drawn on by excision method. These samples were taken from tree sites: the perished-anal, the necklace, and the lumbar.

The bacteriological evaluation concerns the total viable flora count, psychrotrophics, sporuleds, staphylococcus, total and faecal coliforms and salmonellae search.

The counting vary in function of carcasses sites and season. The neck presents the highest level of contamination, followed by the perished-anal site, while the lumbar area representing the inner site shows the lowest level (for total viable flora count and staphylococcus), but for psychrotrophics the highest level it's in the lumbar site, for sporuleds and coliforms the peri-shedanal site is followed by the necklace.

## Key words :

Bovines, carcasses, hygiene, superficial contamination, Salmonella, alteration.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON M.F., HUFF H.E., NAUMANN H.D., MARSHAL R.T., DAMARE J., JOHNSTON R., PRATT M. Evaluation of swab and tissue excision methods for receiving microorganisms from washed and sanitized, beef carcasses. *J. Food Prot.*, 1987, **50**, 741-743.
- ARVIEUX C., 1998. Les toxi-infections alimentaires. *Digest*, 14 (6). 4-16.
- BOURGEOIS C. M., PLUSQUELLEC A. Prélèvement, transport et préparation des échantillons. In : Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agro-alimentaires. Vol. 3 : Le contrôle microbiologique. Collection Sciences et techniques agro-Alimentaires. Lavoisier-Tec & Doc. Paris. 1990. 14- 20.

- CARTIER P. Méthodologie de contrôle de la qualité hygiénique d'un avant de bovins. *Viandes et Prod. Carnés*, 1990, **11**, 215-216.
- CARTIER P. Importance, origine et mode d'appréciation de la contamination salmonellique de la carcasse des Bovins. Examen de 222 vaches de réforme. *Viandes et Prod. Carnés*, 1993, **14**, 35-38.
- CHRISTENSEN H., SOERENSEN R.G. Microbiological Measurements of hygiene in Danish abattoirs. 37 th. Int. Cong. *Med. Sci. And Technology* (Kulmbach) 1991, 550-553.
- COTTIN J. H., BIZON C., CARBONELLE B. Study of *Listeria monocytogenes* in meat taken from 415 cattle. *Sci. Aliments*, 1988, **5** : Series IV, 145-149.
- DICKSON J., ANDERSON M.E. Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems. *J. Food Prot.*, 1992, **55**, 133-140.
- FATHY A. K. A. Sanitary status of meat products and fish in Beni Suef Governate. (Thèse de Docteur es sciences) Université de Beni Suef. Egypte, 1988. 200 p
- FOURNAUD J., JOUVE J. L. Viande 2000. Déficit microbiologique. *Filière des viandes*, 1990, 133-141.
- GILL C.O. Microbiology of edible meat by products. In Pearson A.M., Dutson T. R. (Eds), *Advances in meat research*. Vol. 5 :Edible Meat By-Products. Aspen Publishers : Gaithersburg, 1989, 47-82.
- JOUVE J. L. Microbiologie alimentaire et filière des viandes. *Viandes et Prod. Carnés*, 1990,**11**; 6 ; bis 6 ter, 207-213.
- KARIB H., YANGUELA J., BLANCO D., ROTA C., CARRAMINANA J.J., HERRERA A. Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses et des viscères d'agneaux fraîchement abattus. *Viandes et Prod. Carnés*, 1993, **11**, 118-129.
- KARIB H., BAZRI L., YANGUELA J., BIANCO D., HERRERA A. Appréciation de l'hygiène des abattoirs, par l'analyse bactériologique des carcasses bovines. *Viandes Prod. Carnés*, 1994, **15**, 79-82.
- LABIE C. Problemas en los cambios intracomunitarios de la carne. *Eurocarne*, 1993, **21**, 19-28.
- LAHELLEC C. Evaluation de la flore psychrotrophe. Colloque des méthodes rapides de contrôle de fabrication dans les industries agro- alimentaires. Lavoisier-tec. et doc. A. P. R. I. A. , 1981, 19-20.
- LASTA J. A., FORNOUG R. Significance of sample taken for bacterial counts from reduced areas of bovine carcasses. *J. Food Prot.*, 1988, **51**, 214-217.
- LASTA J. A., RODRIGUEZ R., ZANELLI M. C. Bacterial count from bovine as an indicator of hygiene at slaughtering places . A proposal for sampling *J. Food Prot.*, 1992, **54**, 271-278.
- Le TOUZE J. C., VENDEUVRE J. L., ROZIER J. Méthode d'évaluation de la qualité microbiologique des produits de la découpe primaire du porc. *Viandes et Prod. Carnés*, 1985, **6**, 236-244.
- Le TOUZE J. C., VENDEUVRE J. L., ROZIER J. La qualité microbiologique des carcasses de porc. Mise au point de plan de contrôle. *Viandes Prod. Carnés*, 1986, **7**, 6-12.
- MAC MEEKIN T.A.. Microbial Spoilage of Meats ; in Davies R. Developpements of food. *Microbiology, Applied science* Publishing . London, 1982. 140 p.
- POUMEYROL M. Bactéries des viandes potentiellement pathogènes et capables de se multiplier à froid. *R.G.F (Revue Générale du Froid)* , 1988, 460-464.
- REUTER G. Surface count on fresh –meat hazardous or technically controled. Proc.11 th. Inter. Symp. WAVFH, 1993, 24-29.
- RHOTENBERG C.A., BERRY B.W., OBLINGER J.L. Microbiological characteristics of beef tongue and livers as affected by temperature-abuse and packaging systems. *J.Food Prot.*, 1982, **45**, 527-532.
- ROBERTS T. A. The effects of slaughter practices on the bacteriology of the red meat carcasses. *Roy. Soc. Health.J.*, 1980, **100**, 3-9.
- SELMER – OLSEN A. Guidelines for bacterial counts on carcasses at Cato Ridge abattoir. *J. South African Veterinary Assoc.*, 1985, **56**, 99-100.
- SIERRA M.L., Garcia M.G , Otero A. , Garcia E., Gonzalez E. Incidence de bacterias patogénas en cavales de ovino Recién obtientas X II Congr. Nacional. S.E.M, 1989.
- STOLLE F.A. Establishing microbiological surveillance programme at slaughterlines- A new Concept of meat hygiene. *Meat Sci.*, 1988, **22**, 203-211.
- UBACH M., MIGUEL A., PING P. Investigacion de *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* y *Salmonella enterica* en carnes frescas. *Alimentarias*, 1988, **12**, 16-18.