



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Evaluation du risque de contamination des carcasses de
poulets au niveau d'une tuerie et boucherie à Baraki et
d'une unité de fabrication de cachir située à Blida**

Présenté par

- **Semmache Ahmed**

-**Sissaoui Nihed**

Devant le jury :

Président(e) : Khouni Fayçal MAA - ISV

Examineur: Salhi Omar MAA - ISV

Promoteur : Metref Ahmed Khiredine MAA - ISV

Année : 2016/2017

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier notre Créateur le tout puissant et notre Guide dans l'obscurité de la vie et de l'au-delà. Nous exprimons notre grand besoin de sa guidance, de sa lumière, et de son savoir.

Nos vifs remerciements à notre promoteur Monsieur **Metref Ahmed Khiredine**, pour nous avoir assuré de sa légitimité.

Nous le remercions également pour sa grande disponibilité, et pour ses précieux conseils, ses remarques et ses qualités scientifiques qui nous ont permis d'améliorer la qualité de notre travail et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Nous adressons nos sincères remerciements et nos profondes reconnaissances

À Monsieur **F. KHOUNI** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire.

À Monsieur **O. Salhi**, pour avoir accepté d'examiner notre travail et de faire partie de notre jury de mémoire.

Un grand merci au Docteur **BIBIMOUNE AHMED** et **Madame ASSIA** et toute l'équipe du laboratoire **AVCQ –LAB** pour leurs collaborations qui a permis l'accomplissement de ce modeste travail.

Merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dans l'élaboration de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes parents « Azeddine et Akila » je les remercie également d'avoir été mon guide pendant mes études, où leurs prières et encouragement m'ont constamment accompagnées.

À mon frère Mohamed Nassim, mes sœurs : Amina, Saoussene, Lina et ma nièce Hiba pour avoir toujours été présents et pour leurs encouragement.

À mes amis Nechad Farouk, Ferhat Salahddine et Tahar Jugurta pour leurs présence amitié.

« SEMMACHE AHMED ».

Dédicace

Je dédie ce modeste travail,

À mes très chères parents qui m'ont fourni au quotidien un soutien et une confiance sans faille et de ce fait, je ne saurais exprimer ma gratitude seulement par des mots. Que le bon Dieu vous récompense pour tous vos sacrifices et vous garde pour nous.

À ma précieuse sœur YASMINE, à mon cher frère Zine Edine.

À toute la famille SISSAOUI et la famille HEDJAZI.

À mes meilleurs amis KHDAOUDJ et NARIMANE.

À BOUCHRA, YASMINE, AMEL, KHADIDJA et HAKIMA.

À tous mes amis du groupe 18 avec lesquels j'ai partagé mes moments de joies et de bonheur.

À tous mes collègues vétérinaires.

Que toute personne m'ayant aidé de près ou de loin, trouve ici l'expression de ma reconnaissance.

"SISSAOUI NIHED"

RESUME

La viande présente un siège d'une contamination et d'une prolifération microbienne, elle constitue un excellent milieu de croissance. Notre but d'étude est d'enquêter sur l'état d'hygiène des carcasses de volailles destinées à la consommation humaine. L'évaluation du risque de contamination a été réalisée par un examen bactériologique de 2 poules pleines abattues à la tuerie clandestine de Baraki. Ainsi que 2 autres carcasses collectées d'une boucherie (Baraki) ; Une autre d'une chambre froide d'une unité de transformation de viande à Blida. Nos analyses bactériologiques ont porté sur le dénombrement des *Clostridium sulfito-réducteurs*, d'*Escherichia coli* et des *salmonelles*, qui ont révélé la présence de plus de 100 colonies d'*Escherichia coli*, plus de 40 colonies de *Clostridies* et la présence des colonies de *salmonelles*. Notre travail a montré que l'état au niveau des abattoirs et chambres froides n'est pas acceptable et présente un état très dégradé en matière d'hygiène et de fonctionnement surtout au niveau des tueries clandestines.

Mots clés: Analyses bactériologiques, chambre froide, carcasses volailles, tueries clandestines, viande blanche.

ABSTRACT

Meat is a source of microbial contamination and proliferation and is an excellent growing medium. Our purpose of study is to investigate the hygiene state of poultry carcasses intended for human consumption. The assessment of the risk of contamination was carried out by a bacteriological examination of 2 full chickens slaughtered at the clandestine murder of Baraki. As well as 2 other carcasses collected from a butchery (Baraki); Another one of a cold room of a meat processing unit in Blida. Our bacteriological analyzes included the enumeration of Clostridium sulfito-reducers, Escherichia coli and salmonellae, which revealed the presence of more than 100 colonies of Escherichia coli, more than 40 colonies of Clostridia and colonies of salmonella . Our work has shown that the state at the level of slaughterhouses and cold storage is not acceptable and shows a very degraded state in terms of hygiene and operation especially in the area of clandestine killings.

Key words: Bacteriological analysis, cold room, poultry carcasses, clandestine killings, white meat.

ملخص

تمثل اللحوم وسطا لتكاثر الجراثيم و الميكروبات، حيث تعتبر وسطا غنيا لنموها. بعد دراسة البحوث المتحصل عليها حول اسباب و طرق التلوث، تطرقنا للتحقيق في الوضع الصحي لجثث الدواجن المعدة للاستهلاك البشري. هدفنا هو التحقيق حول الوضع الصحي لجثث الدواجن المعدة للاستهلاك البشري. تم إجراء تقييم للمخاطر التلوث عن طريق تعيير 2 دجاجة كاملة البكتريولوجية ذبح في القتل غير القانوني لبراقى. وجمعت جثتين من جزار (براقى)؛ غرفة باردة آخر من وحدة معالجة اللحوم بالبليدة. تحليلاتنا البكتريولوجية اهتمت بتعداد مستعمرات كلوستريديوم، اشيريشياكولي والسالمونيلا، والتي كشفت عن وجود أكثر من 100 مستعمرات من اشيريشياكولي ، وأكثر من 40 مستعمرات كلوستريديا اضافة الى وجود مستعمرات السالمونيلا. وقد أظهر عملنا أن الوضع في المسالخ وغرف التبريد غير مقبولة وفي حالة سيئة جدا خاصة المسالخ غير المرخصة و السرية.

الكلمات المفتاحية:

التحليل البكتريولوجي، غرفة باردة، جثث الدواجن، المذابح غير القانونية، اللحوم البيضاء.

Sommaire

Introduction.....1

Chapitre I : Aperçue général de la production et la consommation des volailles

1- Définitions.....2

2- La production mondiale de la volaille.....3

3- Consommation mondiale de la volaille.....4

4- Production algérienne de la volaille.....5

5- Consommation algérienne de la volaille.....6

Chapitre II: La viande de volailles

1- Valeur nutritives de la viande volaille.....8

2- Risque liés à la consommation des viandes blanches.....8

Chapitre III: L'abattoir

1- Définition.....10

2- Différents types d'abattoirs.....10

2.1- Turies.....10

2.2- Conception de la tuerie.....10

2.3- Locaux.....11

3- STRUCTURE DE L'ABATTOIR.....11

3.1-Implantation de l'abattoir.....11

3.2-Aménagement et fonctionnement.....12

3.3-Aspects réglementaires.....12

3.4-Les différents types de locaux.....	13
3.4.1- Les locaux techniques.....	13
3.4.1.1- Le local de reception et d'attente.....	13
3.4.1.2- Les locaux de préparation.....	13
3.4.1.3- Les locaux frigorifiques.....	14
3.4.1.4- Local d'emballage et d'expédition.....	15
3.4.2- Les locaux sanitaires.....	15
3.4.3- Les locaux administratifs.....	15

Chapitre IV: Déroulement des opérations d'abattage chez la volaille

1- Définition.....	17
2- Les étapes de l'abattage.....	17
2.1- L'etourdissement.....	17
2.1.1- Etourdissement par électronarcose.....	17
2.1.1.1- Electronase par bain d'eau.....	17
2.1.1.2- L'étourdissement électrique crânien.....	17
2.1.2- Etourdissemnt par atmosphère contrôlée.....	18
2.1.2.1- Le dioxyde de carbone.....	18
2.1.2.2- Gaz inertes.....	19
2.1.2.3- Etourdissement par basse pression atmosphérique.....	19
2.1.3- Étourdissement mécanique.....	19
2.1.3.1- Etourdissement par dispositif à tige.....	19
3- La saignée.....	20
4- L'échaudage.....	20

5- La plumaison.....	21
6- Rinçage.....	22
7- Ablation des glandes uropygienne, des têtes et des pattes.....	22
8- L'éviscération.....	22
9- Le lavage des carcasses.....	24
10- Le ressuyage.....	24
11- L'emballage et l'étiquetage.....	25
12- Le Refroidissement.....	25
13- La congélation	26
14- La surgélation	27

Chapitre V: Le microbisme en abattoir de volailles

1- Sources de contamination.....	28
1.1-Micro-organismes présents sur les carcasses de volailles.....	28
1.1.1-Micro-organismes responsables de l'altération de la qualité marchande.....	28
1.1.2-Micro-organismes servant à l'appréciation de la qualité hygiénique.....	29
1.1.2.1- Micro-organismes servant à l'appréciation de la qualité hygiénique.....	29
1.1.2.2- Micro-organismes pathogènes.....	29
1.2-Eau.....	30
1.3-Air.....	30
1.4-Équipements et matériels utilisés.....	31
1.5-Personnel.....	31
1.6-Contamination lors des opérations d'abattage.....	32
1.6.1- Transport des volailles vivantes.....	32
1.6.2- L'accrochage et la saignée.....	32

1.6.3- L'échaudage.....	32
1.6.4- Plumaison.....	33
1.6.5- L'éviscération.....	34
1.6.6- Rinçage.....	35
1.6.7-lavage.....	34
1.6.8-refroidissement par air ventilé.....	35
1.6.9-le conditionnement et la découpe.....	35

Partie expérimentale

Chapitre VI: Matériel et méthodes

1-Problématique et objectifs.....	36
2- Matériel.....	36
2.1-Matériel biologique.....	36
2.2- Periode de stage.....	36
2.3-Lieu de stage.....	36
3- Méthodes.....	37
3.1-Méthodes de récolte et prélèvement.....	37
3.1.1- Préparation d'une carcasse de volaille au niveau de la tueries.....	37
3.1.2- Préparation d'une carcasse de volaille au niveau de la boucherie.....	41
3.1.3- Préparation d'une carcasse de volaille au niveau de la chambre froide.....	41
3.2- Méthodes d'analyse.....	41
3.2.1- Préparation des prélèvements au niveau du laboratoire.....	41
3.2.2- Analyse et recherche des germes.....	42

Chapitre VII: Résultats et discussion

1- Résultats.....	47
1.1- Résultat de la recherche d'E.Coli.....	47
1.2- Résultat de la recherche des salmonelles.....	48

1.3- Résultat de la recherche des Clostridies.....	48
2- Discussion.....	48
2.1- Discussion des résultats obtenus au niveau de l'abattoir.....	49
2.2- Discussion des résultats obtenus au niveau de la boucherie	49
2.3- Discussion des résultats obtenus au niveau de la chambre froide	49
Recommandation.....	50
Conclusion.....	51
Liste des références.....	52
Annexes.....	53

4- Résultats et discussion.....	48
5- Recommendations.....	
6 - Conclusion.....	51
7- Liste des référence.....	52
8-Annexes.....	58

Liste des abréviations

- **AAF:** Aérobie-anaérobie facultatif.
- **ACIA:** Agence canadienne d'inspection des aliments.
- **Ans:** Anaérobie stricte.
- **As:** Aérobie stricte.
- **BPH:** Bonne Pratique d'hygiène.
- **C.D.C:** Center for Disease Control and Prevention.
- **CE:** Communauté Européenne.
- **CSR:** Clostridium sulfo- réducteur.
- **DSV:** Direction des sciences vétérinaires.
- **E.F.S.A:** European Food Safety Authority.
- **F.I.A:** Fédération des Industries Avicoles.
- **FAO:** Food and agriculture organisation.
- **HK:** Hektoen.
- **ITAVI:** Institut Technique des Filières Avicoles, Cunicole et Piscicole.
- **JORA:** Journal Officiel de la République Algérienne.
- **Kg:** Kilogramme.
- **MADR:** Ministère de l'agriculture et du Développement rurale.
- **Nd:** Non défini
- **OIE:** Office internationale des épizootie .
- **OMS:** Organisation mondiale de la santé.
- **VF:** Viande foie.
- **VRBG:** Violet Red Bile Glucose Agar.
- **VRBL:** Violet Red Bile Lactose Agar.

Liste des figures

- **Figure 01:** vue d'ensemble de la tuerie.....37
- **Figure 02:** Cages servent au transport des poulets38
- **Figure 03:** Déroulement del'abattage.....40
- **Figure 04:** présentation des carcasses chez le marchand de volailles.....41
- **Figure 05:** présentation des milieux de cultures et tubes de la galerie biologique.....42
- **Figure 06 :** galerie biologique.....43
- **Figure 07:** entreposage au niveau de l'incubateur.....45
- **Figure 08:** Les colonies.....45

Liste des références

1. **ACIA;2017** Agence canadienne d'inspection des aliments. - 05 Janvier 2017. - Février 2017. -<http://www.inspection.gc.ca/aliments/produits-de-viande-et-de-volaille/fra/1300124955992/1300125034322>.
2. **Anonyme** L'abattage des poulets de chair [Ouvrage]. - [s.l.] : FOOD BUSINESS, 2012.
3. **Bailey J. S Fletcher D.L, and Cox N.A** Recovery and Serotype Distribution of *Listeria monocytogene* from Broiler Chikens in the Southeastern United States- Journal Of Food Protection [Ouvrage]. - 1989. - Vol. 52 (3) : pp. 148-150.
4. **Barnes E M.** Microbiological problems of poultry at refrigerator temperatures. A review, J. Sci.. - 1976. - Agric., 27. - pp. 777-782.
5. **Belitz H., Grosch W., Schieberle P., 2004:** Food Chemistry 2dition Springer 4^{ème} édition. 2004
6. **Bouguerche N** Condition actuelles d'abattage-habillage des animaux de boucherie à l'abattoir d' EL-EULMA. ISV Constantine. - 1986.
7. **Bouguerche N** Condition actuelles d'abattage-habillage des animaux de boucherie à l'abattoir d'El- EULMA. ISV Constantine [Ouvrage]. - Constantine : [s.n.], 1986.
8. **Boukella Ahcene et Kaci Mourad** Cahiers du CREAD n°= 81-82. - 2007. - pp. 129-153.
9. **Brenner** Cite in pathologies des volaille de RF Gordon [Ouvrage]. - 19979.
10. **Bremner A.S** Forty-eighth Western poltry. - 1977.
11. **CARPENTIER B CERF O** Biofilm and their consequences, with Particular Reference to Hygiene in the Food Industry. Journal of Applied Bacteriology, 75 b. - 1993. - pp. 499- 511.
12. **CISSE Mamadou** Thèse de la facukté de dakar: Qualité bactériologique des carcasses de volailles repares dans un abattoir moderne au Sénégal ex: Le Sedima. - 25 juillet 1996.

Liste des références

13. **CLARK D.S.** Growth of *Pseudomonas* and *Achromobacter* on chicken skin. Poultry Sci., 47, 5, - 1968. - pp. 1575-1578.
14. **Codex Alimentarius** Portion des produits à laquelle s'appliquent les limites maximales de résidus et qui est soumise à l'analyse CAC/GL 41-1993. - 1993.
15. **Dawson Paul L.** In poultry meat processing [Ouvrage] / éd. R.Sams Alan. - 2001. - Vol. chapitre 6 : pp. 74-89.
16. **DEBROT S. et CONSTANTIN A** Hygiène et production des viandes. - 27, rue de l'école de médecine de Paris : [s.n.], 1968. - pp. 270,273.
17. **DELMERRE Y.J** implantation d'un abattoir moderne à noeud les mines, école vétérinaire de Toulouse. - 1979. - pp. 17, 30, 90.
18. **DSVS, 2014:** Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour les viandes de volailles au Sénégal. Direction des Services Veterinaires de Sénégal - 2014.
19. **DORNEIFFEN J. W** Residus aspects of desinfectants used in the food industry. International Biodeterioration of Biodegradation n°=41 [Ouvrage]. - 1998. - pp. 309-312.
20. **DSV** Fonctionnement des établissement d'abattage. - 13 février 2001.
21. **DSV** référence 49: Note technique relative aux normes et conditions d'gréage des établissements d'abattage avicole et le fonctionnement d'abattage avicole. - juillet 1997.
22. **DSV/SDCHA** Référencess 49 du 07/07/1997: Note technique aux normes et aux conditions d'agrées des établissement d'abattage avicoles. - 1997.
23. **DSV/SDCSHA** référence 49: note technique relative aux normes et aux conditions d'agrée desétablissements d'abattage avicole. - 07 juillet 1997.
24. **FAO** abattoir [Ouvrage]. - 2014.
25. **FAO** Bonne pratique pour l'industrie de la viande. Ome 307p. - 2006.
26. Fiche pratique du inistère de l'économie, des fnances et de l'industrie RDGCCRF. - Novembre 1999.

Liste des références

27. **Georges P. et Martine M** La filière volaille de chair rapport: mission filière volaille de chair PARIS. - Mars 2014.
28. **GIBSON H., TAYLOR. J H., HALL, K. E., HOLAH. J. T** Effectiveness of cleaning techniques used in the foo industry Biofil. Journal of applied microbiology n°87. - 1999. - pp. 41-48.
29. **GOULET.V** Epidémie de listériose à lysovar 2671-108-312 en France.Bulletin Epidemiologique Hebdomadaire.. - France : [s.n.], 1993. - pp. 157-158.
30. Guide de Bonne Pratique d'hygiène et d'application des principes HACCP relatif à l'abattage et à la découpe de volaille: toutes espèces FIA, CIDEF, SYNALAF.
31. **HAFHOUF A et TAHI N** Les principaux motifs à l'origine des saisies bovines au niveau de l'abattoir d'Alger ENV d'Alger. - 2003. - pp. 6, 7, 10, 13.
32. **Jauna Fern'andez-** Lopez Jauna Fern'andez- L'opez Esther Sandra-Nadal, et Estrella Sayas-Barbéra Slaughtering equipment and opération- Chapitre 6 partie II [Ouvrage]. - 2010. - pp. 80-96.
33. **JOUANDON H** Contribution à l'étude des moyens de transport industriels de volailles: Analyses de quelques données techniques et microbiologiques concernant leur nettoyage et leur désinfection. Thèse pour le doctorat vétérinaire. Présentée et soutenue publiquement. - ENV d'ALFORT : [s.n.], 1981. - p. 102.
34. **Jouve J.(SD)** La méthode HACCP: analyse des dangers, points critiques pour leur maitrise, guide de l'utilisation n°65. - 1991.
35. **Jouve J.L** La qualité microbiologique des aliments, maitrise et critère. - Paris : [s.n.], 1996. - 2 ème édition.
36. **JORA .** - 2001.
37. **JOUVE I J.** Viandes et Production Carnés, 11,6,. - pp. 207-213.
38. **JULIO V.** Application du système HACCP au nettoyage et à la désinfection In: Compte-rendu de l'atelier-formation " nettoyage et désinfection" Laval [Conférence] // Nettoyage et désinfection". - 1991. - pp. 69-79.

Liste des références

39. **Khalifi** Thèse de l'ENV; Inspection des viandes de boucherie au niveau des abattoirs d'Hussein Dey. - 2004.
40. Kotula A, Thomson J.E et Kinner J.A Bacterial counts associated with the chilling of fryer chicken. Poultry Sci p:41 pp:818, 1962.
41. **Korsak N** Maitrise de la sécurité et de la qualité des aliments. - 2007.
42. **LILLARD H.S** Bactericidal effect of chlorine on attached salmonellae with and without sonification. J. Food Protection. 56(8). - 1993. - pp. 716-717.
43. **MARTIN-CROCHET J** Avantages et limites de la moyenne pression dans le nettoyage et la désinfection des ateliers de fabrication [Conférence] // atelier de formation " nettoyage et désinfection" . - 1992. - pp. 47-53.
44. **MEAD G. C** Microbiology of poultry and game bird. In "Meat microbiology". - [s.l.] : M.H. BROWN. Applied Science Publishers, 1982. - pp. 67-101.
45. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rurale [En ligne]. - Aout 2012. - Février 2017. - <http://www.minagri.dz/pdf/Divers/CHARTE.pdf>.
46. **Ministère de l'Agriculture et de la pêche Française** note de service DGAL/SDSSA/N2008-8056 le 17 mars 2008.
47. Norme NF V 01-002 - Hygiène des aliments, Glossairefrançais anglais. - Aout 2003.
48. **NOTERMANS S TERBIJHE R.J andVAN SCHOTHORST** Removing fecal contamination of boilers by spray-cleaning during evisceration. British Poultry Science. 21.. - 1980. - pp. 115-121.
49. **OIE** Sécurité sanitaire des aliments d'origine animale en face de production. - 2005.
50. **PALLERONI N.J.** Pseudomonadaceae- In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology / éd. Baltimore Williams and Wilkins. - [s.l.] : Krieg, N, R and Holt, J.G London, 1984. - Vol. 1. - pp. 141-219.

51. **Québec, 2010: MANUEL des méthodes d'inspection des abattoirs** [Ouvrage]. - Quebec : Agriculture, Pecherie et Alimentation, 2010.
52. Règlement (CE) N°= 852/2004 relatif à l'higiène des denrées alimentaires - Annexell chaoitre I point 7. - 29 Avril 2009.
53. Règlement (CE) n°= 853/2004 du parlement européen et u conseil du 29 avril (J.O.U.E Du 30-04-2004, receptif applicables aux denrée alimentaire d'origine animale. - 30 Avril 2004.
54. Règlement CE 178/2002.
55. **ROSPARS A** Incidence des paramètres d'abattage, l'électroanesthésie en particulier sur la qualité des carcasses de volailles [Rapport]. - [s.l.] : VNEVA Ploufragan, 1989.
56. **SALVAT G. ALLO J.C and COLIN P.** Evolution of Microbiological Contamination of Poultry Carcasse during Slaughtering: a survey on 12 french abattoir. In "Qualité des Produits Avicoles". - 1993.
57. **SALVAT G. LE BRIS P., CLIN P** EVOLUTION of micrpbiological contamination during automated production of broiler cut-up pieces. 11th European Symposium on the quality of poultry meat 4-8 October 1993. Tours, FRANCE. - 1993. - pp. 569-575.
58. **SALVAT G.** Influence de la durée et des conditions de conservation sur la croissance des microorganismes. Les bactéries responsables de l'altération des aliments. La Bretagne Agro-Alimentaire. Mai- Juin 1994. 3:4-13. - 1994.
59. **SALVAT G. et COLIN P.** Application de la méthode HACCP dans les abattoirs et ateliers de découpe de inde. Projet de guide de bonnes pratiques hygiéniques de fabrication. - Avril 1995. - p. 60.
60. **Stewart Gf et Abbot JC** commercialisation des oeufs et des volailles [Ouvrage]. - 1962.
61. **SIAT** Edition du salon international à l'investissement agricole [Ouvrage]. - 2006.
62. **STORK** Le système d'éviscération Nu-Tech est parti à la conquete du monde avicole. Poultry Processing International. Avril1994. - 1994. - pp. 1-2.

63. **THOMAS C J and Mc MEEKIN T.A** COntamination of boiler carcasse skin during commercial prosscending procedures: an electron microscopy study. Applied and environmental microbiology. 40. - 1980. - pp. 133-144.
64. **TOQUIN M.T. LAHELLAC C., COLIN P.** Influence des opérations de nettoyage et de désinfection sur la persistance de *Listeria monocytogenes* dans un abattoir de volailles. 7° Colloque de la Section de Microbiologie Alimentaire e la société Française de Microbiologie. 13 Mars 1991.. - Institut Pasteur PARIS: [s.n.], 1991. - pp. 333-335.

Liste des tableaux

- **Tableau 01:** Principaux producteurs de viande de volailles dans le monde (équivalent carcasse).....4
- **Tableau 02:** Evolution de la consommation mondiale et européenne de volailles (kg/habitant/ an).....5
- **Tableau 03:** Consommation de volaille dans différents pays en 2009.....5
- **Tableau 04:** Evolution de la production avicole en Algérie (1980-2004).....6
- **Tableau 05:** Disponibilité et contribution des viandes de volaille dans la nutrition.....7
- **Tableau 06:** Composition moyenne des principaux aliments d'origine animale (g/g de partie comestible).....8
- **Tableau 07:** Teneur en acides aminés essentiels des protéines musculaires de bœuf et de volaille (valeurs en g/16g de N).....8
- **Tableau 08:** Pathogènes causant des maladies d'origine alimentaire des cas d'hospitalisation et des cas de mortalité aux USA durant la période 2000-2008.....9
- **Tableau 09:** Tableau des résultats de la lecture d'E. Coli.....47
- **Tableau 10:** Tableau des résultats de la lecture des Salmonelles.....48
- **Tableau 11:** Tableau des résultats de la lecture des Clostridies.....49

1- Définitions:

- ❖ **Abats:** viandes fraîches autres que celles de la carcasse, y compris les viscères et le sang (**Règlement CE n°853/2004**).
- ❖ **Carcasse:** l'ensemble musculo-squelettique résultant de la mise à mort et de la préparation d'un animal de boucherie ou d'une volaille.
- ❖ **Certificat sanitaire de salubrité:** désigne l'attestation délivrée par les services officiels de contrôle garantissant la conformité d'une denrée alimentaire à la réglementation en vigueur.
- ❖ **Chair de volaille:** est constituée par les tissus musculaires, y compris la graisse et la peau adhérentes, de carcasses de volaille après préparation pour la vente en gros. Elle peut être consommée en entier (**codex alimentarius, 1993**).
- ❖ **Congelé:** Dénomination réservée aux denrées stabilisées par un procédé similaire à la surgélation mais qui par leur aspect et mode de récolte, ne peuvent satisfaire à certaines exigences auxquelles sont soumis les produits surgelés, en particulier la vitesse de congélation. Leur température doit en outre être inférieure à 12°C. Seuls sont autorisés les processus de congélation permettant d'obtenir, conformément à la bonne pratique de l'industrie alimentaire, pour chaque catégorie de denrée, des températures. (**RDGCCRF, 1999**)
- ❖ **Contaminant:** tout agent de type biologique, ou chimique, toute matière étrangère ou toute substance n'étant pas ajoutée intentionnellement au produit alimentaire et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité (**NF V 01-002**).
- ❖ **Consommateur:** toute personne physique ou morale qui achète ou offre d'acheter, utilise ou est bénéficiaire en tant qu'utilisatrice finale, d'un bien, service ou technologie, quelle que soit la nature publique ou privée, individuelle ou collective des personnes ayant produit, facilite leur fourniture ou leur transmission.
- ❖ **Contamination:** présence ou introduction d'un danger (**Règlement CE 852/2004**).
- ❖ **Danger:** un agent biologique, chimique ou physique, présent dans les denrées alimentaires ou un état de ces denrées alimentaires pouvant avoir un effet néfaste sur la santé.

- ❖ **Etiquetage:** ensemble des informations figurant sur le produit et/ou son emballage, destinées à l'information du consommateur.
- ❖ **Les graisses de volaille:** sont les graisses obtenues par fusion ou extraction des tissus adipeux des volailles. Elles peuvent être consommées en entier (**codex alimentarius 1993**).
- ❖ **Hygiène alimentaire*:** ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire (et garantir qu'ils conviennent à la consommation humaine).
- ❖ **Législation:** ensemble des lois, d'édits, règlements, directives et autres arrêtés administratifs adoptés par les pouvoirs publics.
- ❖ **Nettoyage:** enlèvement des souillures, des résidus organiques, et la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable (**NF V 01-002**).
- ❖ **Risque:** fonction de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé du fait de la présence d'un danger (**Règlement CE 178/2002**).
- ❖ **Sous-produits de la volaille:** sont les tissus et organes comestibles, autres que la chair et la graisse de volaille, provenant de volailles abattues (**codex alimentarius, 1993**).
- ❖ **Viande:** désigne toutes les parties d'un animal qui sont destinées à la consommation humaine ou ont été jugées saines et propre à cette fin (**codex alimentarius, 1993**).
- ❖ **Volaille:** Tout oiseau domestiqué, y compris poulets, dindes, canards, oies, pintades ou pigeons (**codex alimentarius, 1993**).

2- La production mondiale de la volaille

En 2014, la production mondiale de viande de volailles est estimée à **110,5 MT**, soit une augmentation de 3,9 % par rapport à 2013. Les perspectives agricoles de la **FAO** montrent que l'on peut s'attendre à une progression de la production de volailles de 1,8 % par an de 2015 à 2024, tandis que la production toutes viandes confondues augmenterait seulement de 1,3 % par an. La filière volaille deviendrait alors, d'ici 2020, la première production de viandes dans le monde (134,5 MT en 2023), principalement afin de répondre à l'évolution des préférences alimentaires (**ITAVI, 2014**).

**Tableau1 : Principaux producteurs de viande de volailles dans le monde (équivalent carcasse)
(FAO, 2015)**

	Production 2014 en MT	Evolution 2014/2013	Prévisions de production 2015 en MT
États Unis	20,3	+1,5%	20,7
Chine	18,5	+0,5%	18,5
UE à 27	14,1	+2,6%	13,5
Brésil	13,3	+2,9%	13,6
Russie	3,7	+3,9%	3,8
Inde	2,5	+1,9%	2,6
Monde	110,5	+ 3,9 %	112,1

3- Consommation mondiale de la volaille

La consommation de volaille (majoritairement de poulet) augmente régulièrement dans le monde et cette croissance semble devoir se poursuivre selon les projections des experts. En effet, cette viande blanche offre de nombreux avantages : moins onéreuse que d'autres produits carnés, diététique, elle est adaptable à la plupart des climats comme aux pratiques culturelles des différents pays. Elle ne tombe sous le coup d'aucun interdit religieux et peut être produite même par des agricultures faiblement capitalisées pour lesquelles elle peut constituer un levier de décollage.

La consommation mondiale est estimée à plus de 13 kg par an et par habitant selon l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies en croissance moyenne de 2 à 3 % sur les dix dernières années. Selon les projections de la Rabobank, le marché international de la viande devrait augmenter de l'ordre de 40 % dans les deux prochaines décennies et la part de la volaille passer de 35 % à 39% (**GEORGES, MARTINE; 2014**).

Tableau 02: Évolution de la consommation mondiale et européenne de volailles (Kg/habitant/an) (ITAVI, 2014).

	2005	2010	2011	2012
NIVEAU MONDIAL	nd	13	nd	nd
UE- 27	22,9	23,1	23,1	23,2
dont poulet	16,5	17,4	17,6	17,8

Tableau 03 : Consommation de volaille dans différents pays en 2009 (ITAVI 2014).

PAYS	KG/HABITANT/AN
Etats-Unis	49,0
Arabie Saoudite	42,0
Australie	38,7
Brésil	35,1
Union Européenne (27)	23,2
Russie	22,8

Des marges importantes de progression existent notamment en Afrique (1,7 kg par habitant au Nigeria et 1,3 kg en Côte d'Ivoire), en Inde (1,7 kg par habitant) et au Proche Orient.

4- Production algérienne de la volaille:

La production annuelle de poulet de chair en Algérie est de 253.000 tonnes selon la FAO (MINAGRI 2012).

Tableau 04 : Evolution de la production avicole en Algérie (1980-2004) (BOUKELLA, KACI; 2007).

Année	Viandes blanches (x1000 T)	Œufs de consommation (Milliards d'unités)
1980	95000	1,04
1989	257000	3,00
2000	169000	1,49
2003	152473	3,31
2004	163625	3,73
Croissance (80/89)	+171%	+188%
Croissance (89/00)	-34%	-50%
Croissance (03/04)	+7%	+13%

On relèvera cependant une baisse d'environ 34 et 50% respectivement pour le poulet de chair et l'œuf de consommation, durant la période allant de 1989 à 2000 du fait de la situation sécuritaire, qui a prévalu au cours de cette période.

Entre 2003 et 2004, la production avicole a enregistré une légère reprise, avec 7% et 13% respectivement pour le poulet de chair et l'œuf de consommation. L'appui financier assuré dans le cadre du programme national du développement agricole et rural (PNDAR) est, en partie, à l'origine de cette reprise.

5- Consommation algérienne de la volaille:

Le taux de consommation en Algérie connaît une légère amélioration. En effet, les quantités de trois cent mille (300.000) tonnes, mises sur le marché, durant l'année 2010 (**M.A.D.R ; 2011**), cela correspond à une population algérienne, de trente-six million trois-cent mille habitants (36.300.000), soit un taux de consommation de 8,26Kg (par habitant et par an) (**ONS, 2011**).

En matière d'apport énergétique, toujours en Algérie et dans le courant de l'année 2009, le poulet de chair offre 28 Kcal/personne/jour (**Division des statistiques de la F.A.O/N.U, 2011**).

Tableau 05: Disponibilité et contribution des viandes de volaille dans la nutrition (F.A.O, 2010).

Région	Disponibilité alimentaire en quantité (KG/Personne/jour)	Disponibilité Alimentaire (Kcal/Personne/jour)	Disponibilité de protéines en quantité (g/jr/personne)	Disponibilité de matière grasse en quantité (g/j/Personne)
Moyenne Mondiale	12,60	50	4,40	3,40
Algérie	7,50	27	2,40	1,90
Afrique du nord	8,00	29	2,70	2,00
Europe	20,30	72	7,60	4,40

1 - Valeur nutritives de la viande volaille:

De par sa composition, la viande constitue un aliment diététique, de haute valeur nutritive et une source importante de protéines animale, d'acides aminés essentiels, d'oligoéléments et de vitamines, comme le montre les tableaux 6 et 7.

Tableau 06: Composition moyenne des principaux aliments d'origine animale (g/g de partie comestible) (Charles alaiset ai, 2003).

	Eau	Protides	Lipides	Glucides	Minéraux	Energie(Kcal)
Bœuf	66	20	13	Traces	1,3	200
Filet de bœuf	66	28	4	Traces	1,3	150
Agneau (gigot)	65	18	16	Traces	1,3	220
Poulet	73	22	4	Traces	1,4	130
Poisson maigre	80	17	1,2	Traces	1,6	80
Poisson gras	69	23	6	Traces	1,6	150

Tableau 07: Teneur en acides aminés essentiels des protéines musculaires de bœuf et de volaille (valeurs en g/16g de N) (Belitz H., Grosch W., Schieberle P., 2004).

Acide aminé	Muscle de bœuf	Muscle de volaille
Thréonine	4,8	3,5-4,5
Valine	4,8-5,5	4,7-4,9
Méthionine	4,1-4,5	-
Isoleucine	5,2	4,6-5,2
Leucine	8,1-8,7	7,3-7,8
Phénylalanine	3,8-4,5	3,7-3,9
Lysine	9,2-9,4	8,3-8,8
Histidine	3,7-3,9	2,2-2,3
Tryptophane	-	-

2- Risque liés à la consommation des viandes blanches:

Les maladies d'origine alimentaire, constituent un sérieux problème de santé publique, en effet les aliments sont susceptibles de comporter trois sortes de dangers:

Biologique, chimiques et physique, dans ce travail on s'intéresse beaucoup plus au remier type de danger.

Durant les deux dernières décennies, le nombre des épidémies et des maladies d'origine alimentaire n'a cessé de s'accroître, c'est ainsi que pendant l'année 2005, 1,8 millions de personnes meurent dans le monde suite à des maladies diarrhéiques, dont un grand pourcentage est attribué aux aliments et à l'eau contaminés **(O.M.S./NU;2005)**. Parmi ces maladies, la campylobactériose et la salmonellose sont les plus fréquentes dans le monde et le poulet de chair est considéré comme le vecteur alimentaire le plus important **(la commission de codex alimentarius, 2011)**.

En 2010, l'autorité de sécurité européenne de sécurité sanitaire des aliments **(E.F.S.A)** et le centre européen pour le contrôle et la prévention des maladies **(E.C.D.C/RU)**, ont rapporté qu'en 2008, le poulet de chair était impliqué dans 3,7% des salmonelloses vérifiées, de plus l'EFSA(2011) confirme que le poulet de chair est la majeure des cas humains de campylobactériose.

Aux Etats Unies d'Amérique, la situation est presque semblable. En 2011, le centre Américain pour le contrôle et la prévention des maladies **(C.D.C/U.S.A)** estime que chaque année, 1 américain sur 6 (soit 48 millions américains) tombe malade, 128.000 personnes hospitalisées et 300 meurent suite à des maladies d'origine alimentaire, Salmonella non typhoïdique est l'agent pathogène le plus incriminé, les viandes de volailles occupent le premier rang sur la liste des aliments les plus impliqués comme le montre le tableau 9.

Tableau 08: Liste de bactéries pathogènes à l'origine des cas d'hospitalisation et des cas de mortalité aux USA durant la période 2000-2008 (C.D.C/U.S.A, 2011)

Type de pathogène	pathogène	Nombre de malade estimés/année	Nombre estimé de cas d'hospitalisation	Nombre estimé de morts/année
Bactérie	Salmonella spp non typhoïdiques	1.000.000	19.000	300
	Clostridium perfringens alimentaire	970.000	440	20
	Campylobacter spp	850.000	8500	76
	E-coli (STEC) O157	61.000	2100	20

1-Définition

C'est une opération permettant d'obtenir des carcasses, des abats (cœurs, foies, gésiers) et des cous pouvant être commercialisé en l'état ou destinés à une transformation ultérieure (**Jouve; 1996**).

L'abattage sanitaire: Concerne les animaux atteints d'une maladie à déclaration obligatoire (**DSV; 2001**).

2- Les étapes d'abattage

2.1- Etourdissement:

Cette opération permet de rendre l'animal inconscient, diminuant ainsi: la douleur, la souffrance, le stress et facilitant l'opération de saignée par l'immobilisation des volailles (**JaunaFern'andez-L'opez e al, 2010**)

Principales méthodes d'étourdissement:

2.1.1- Étourdissement par électronarcose

L'électronarcose par bain d'eau est la principale méthode d'étourdissement des volailles. De nombreuses questions se posent toutefois sur la pertinence de cette méthode en termes de bien-être animal, et en 2012, l'Autorité Européenne de sécurité des aliments (EFSA) a recommandé de cesser son usage.

2.1.1.1- Électronarcose par bain d'eau : les volailles sont accrochées par les pattes, tête en bas, sur des crochets métalliques suspendus à un rail puis leur tête est immergée dans un bain d'eau électrifié. Le courant électrique traverse tout l'organisme jusqu'aux crochets métalliques (**Anonyme, 2012**).

Selon l'**OIE**, le courant électrique doit être appliqué pendant, au moins 4 secondes.

2.1.1.2- L'étourdissement électrique crânien (head-only) : des systèmes d'étourdissement électrique permettant un étourdissement crânien de l'animal avec un contrôle plus précis du paramétrage électrique reçu par chaque oiseau sont en cours de développement. Des prototypes ont été mis au point et ont fait l'objet d'essais aux

Pays-Bas par les sociétés Topkip⁷ and Dutch Vision Solutions⁸. Le système d'étourdissement crânien de la société Topkip comprend en outre un équipement de contention de l'animal dans des cônes en plastique. Les pattes des oiseaux sont toujours maintenues par des crochets métalliques, mais les cônes permettent de soutenir le poids de l'animal, ce qui a pour conséquence un effet tranquilisant et une diminution de la tension exercée sur les pattes.

Cependant, il est noté que l'étourdissement pose un problème de certification s'il s'agit d'un abattage halal. **(Yaakoub. B et Awis Q 2010)**

2.1.2- Étourdissement par atmosphère contrôlée (mélanges gazeux) (Anonyme, 2012)

Les systèmes d'abattage par atmosphère contrôlée (mélanges gazeux) voient leur utilisation croître et comptent pour la majorité des systèmes d'abattage de volailles utilisés au Royaume-Uni, aux Pays-Bas ou en Allemagne. Les avantages d'un tel système incluent une constance de l'application sur l'ensemble des oiseaux et, puisqu'il s'agit d'un système de type « étourdissement-mise à mort », une absence de risque de reprise de conscience de l'animal au cours de la saignée. Un autre avantage majeur de ce système est la possibilité de garder les volailles dans leurs caisses de transport tout au long du processus, évitant ainsi le recours à une manipulation supplémentaire des oiseaux vivants.

2.1.2.1- Le dioxyde de carbone : le dioxyde de carbone est aversif à faibles concentrations et très aversif à de fortes concentrations. Le caractère aversif du dioxyde de carbone augmente en sévérité lorsque son taux atteint les 30 % ou plus, tandis que des concentrations inférieures à 30 % de dioxyde de carbone montrent des signes limités de douleur et d'aversion⁹. À fortes concentrations (supérieures à 70 %), le dioxyde de carbone est létal, car il agit directement sur le système nerveux et entraîne un arrêt de la fonction respiratoire en plus de l'asphyxie créée par le manque d'oxygène. Le dioxyde de carbone est utilisé dans la plupart des systèmes d'abattage à atmosphère contrôlée selon deux manières distinctes : des systèmes à phase multiple impliquent une exposition successive à un mélange de gaz contenant jusqu'à 40 % de dioxyde de carbone visant à étourdir les oiseaux, suivie par une exposition à des concentrations plus fortes en dioxyde de carbone (>55 %) qui tue les animaux. L'autre méthode consiste à utiliser le dioxyde de carbone (jusqu'à 30 %) en association à d'autres gaz (gaz inertes, parfois

associés à de l'oxygène), ce qui permet de réduire la sensation d'aversion provoquée par le gaz ressentie par les oiseaux⁹. Les systèmes à dioxyde de carbone monophasiques existent également (les oiseaux sont introduits dans une concentration de gaz stable), mais ils ne sont pas recommandés, en raison de l'agitation et des convulsions plus sévères qu'ils entraînent (augmentant ainsi le risque de blessures).

2.1.2.2- Gaz inertes : ils incluent l'argon et l'azote. Comme leur nom l'indique, ils ne sont pas toxiques et sont non-aversifs pour les oiseaux. Les volailles meurent par manque d'oxygène. Pour être fiable, la concentration en oxygène doit être maintenue à un maximum de 2 % dans le mélange et la mise à mort avec cette méthode est plus longue qu'avec les systèmes au dioxyde de carbone. Toutefois, ces gaz étant non aversifs, ils sont considérés comme entraînant un stress moindre que les méthodes utilisant le dioxyde de carbone. Bien que considérés comme meilleurs sur le plan du bien-être animal, les systèmes aux gaz inertes sont utilisés moins couramment que les systèmes au dioxyde de carbone, en raison de leur coût plus élevé et car cette méthode provoque une période d'intense agitation (battements d'ailes) des oiseaux une fois qu'ils ont perdu connaissance, ce qui augmente potentiellement le risque de défauts de la qualité des carcasses.

2.1.2.3- Étourdissement par basse pression atmosphérique (Low Atmosphere Pressure Stunning-LAPS) : (Anonyme, 2012)

Cette méthode n'en est qu'à ses débuts et elle est actuellement utilisée dans un abattoir commercial à grande échelle aux États-Unis. La méthode consiste à retirer progressivement l'air présent dans la chambre où sont placés les oiseaux pour créer un manque d'oxygène. Les études indiquent que cette méthode est efficace pour la mise à mort des animaux avec des signes d'aversion moindres qu'avec les méthodes au dioxyde de carbone, équivalent aux systèmes à gaz inertes.

2.1.3- Étourdissement mécanique (Anonyme, 2012)

2.1.3.1- Étourdissement par dispositif à tige : les systèmes d'étourdissement par dispositif à tige perforante ou non perforante sont généralement uniquement utilisés, pour les poulets de

chair, pour des abattages d'urgence ou comme méthode d'étourdissement de substitution. Dans les abattoirs, il est exigé qu'un matériel d'étourdissement de substitution soit à la disposition des opérateurs à la fois dans la zone d'abattage et dans la zone d'attente. L'étourdissement par dispositif à tige doit être suivi, dès que possible, de la saignée ou de la dislocation du cou dans les situations de mise à mort en urgence.

3- La saignée

La saignée est la méthode de mise à mort (**JaunaFernandez-Lopez et al,2010**), elle doit être effectuée de façon hygiénique en position suspendue (**ACIA, 2017**). Les méthodes de saignée les plus respectueuses de l'animal sont celles qui provoquent une hémorragie rapide, afin que la mise à mort soit obtenue le plus rapidement possible (**Anonyme, 2012**).

La saignée doit consister à sectionner simultanément les artères carotides et les veines jugulaires ce qui entraîne une chute rapide de la pression artérielle conduisant à une ischémie cérébrale et à la mort (**OIE; 2010**). (Sectionner le cou sur son axe ventral à l'aide d'une lame propre (**Anonyme, 2012**).

La saignée doit se faire par approche ventral (**Manuel des méthodes d'inspection des abattoirs**). Elle doit durer au moins 90 secondes (**ACIA, 2017**) pour que la mort par exsanguination s'ensuive.

La saignée assure, d'une part que l'animal meurt suite à l'abattage et d'autre part qu'aucun oiseau conscient ou vivant n'entre dans le bain d'échaudage (**JaunaFernandez-Lopez et al, 2010**).

4- L'échaudage :

L'échaudage consiste à tremper les volailles dans l'eau maintenue entre 50°C et 70°C (**Bremner, 1977**). L'échaudage des volailles a pour but de ramollir les plumes et d'amener en relâchement des muscles emplumés et faciliter le plumage (**Jouve, 1996**), ainsi il permet la destruction de certaines Salmonelloses et Compylobacter (**Korsak, 2007**). L'eau de bac d'échaudage doit être renouvelée et maintenue à une température au moins égale à +50°C (**Dsv, 1997**).

La cuve d'échaudage doit être munie d'une entrée d'eau fraîche, d'un débit adéquat et continu et d'une sortie d'eau (**Québec, 2010**).

Les principaux dangers liés à l'échaudage sont : (**DSVS, 2014**)

- Les microorganismes présents dans l'eau d'échaudage ou dans le contenant peuvent contaminer les carcasses de volaille;
- Les carcasses de volailles ayant des niveaux de propreté différents peuvent entraîner des contaminations croisées pendant l'opération d'échaudage

5- La plumaison :

Au cours de l'habillage des carcasses de volaille, on doit enlever complètement les poils, plumes, chicots, saletés, squames, etc., et laver les carcasses à fond avant d'y faire toute incision autre que celle nécessaire à la saignée (**ACIA, 2017**).

La plumaison à la machine ou à la main doit être effectué aussitôt que possible après l'échaudage. Si on laisse la carcasse se refroidir, les muscles emplumés deviennent rigides ce qui complique la plumaison.

Lorsque le travail s'effectue à la main, on commence par saisir les longues plumes des ails et de la queue que l'on arrache par torsion, puis on passe aux plumes de la carcasse avec la paume et les doigts de la main (**Stewart et Abbot; 1962**).

Les appareils à plumer (Plumeuses), sont constituées d'un tambour ou d'un disque muni de doigts de caoutchouc qui éliminent les plumes préalablement échaudées (**Stewart et Abbot; 1962**).

La volaille est ensuite trempée dans un bassin de cire puis un bassin d'eau froide. Enfin, la carcasse est épilée, le reste des chicots étant enlevé manuellement (**Québec, 2010**), soit par un trempage dans la paraffine chaude liquide, soit encore par un passage rapide à la flamme (flambage) (**Stewart et Abbot; 1962**).

Les principaux dangers liés à la plumaison sont : (**DSVS, 2014**)

- le matériel de plumaison sale ou mal nettoyé peut contaminer les carcasses de volaille;
- Les carcasses de volailles placées ensemble dans la plumeuse peuvent être à l'origine d'une contamination croisée ;
- Le personnel ne respectant pas les règles d'hygiène ou le matériel sale, utilisé pour la finition peut contaminer les carcasses **(DSVS, 2014)**.

6- Rinçage :

Afin d'éviter que Salmonella et d'autres bactéries n'adhèrent à la peau, on doit procéder au rinçage des carcasses dans les quinze secondes qui suivent leur plumaison et leur transfert. Le nombre de jets d'eau au ou aux postes de rinçage doit être suffisant. De plus, le débit et la pression doivent être adéquats, de façon que puissent être enlevées complètement toutes les matières étrangères visibles de la surface de la carcasse, y compris les matières étrangères se trouvant sur les jarrets et toute surface du cou exposée à la suite de la saignée ou de la décapitation **(ACIA 2017)**.

7- Ablation des glandes uropygiennes, des têtes et des pattes :

Les glandes uropygiennes, les têtes et les pattes peuvent être enlevées des carcasses de volaille, soit avant, soit après l'éviscération. Si l'ablation des glandes uropygiennes, des têtes et des pattes est effectuée avant l'éviscération, elle ne doit se faire que sur des carcasses déjà plumées et adéquatement rincées, pour prévenir la contamination des surfaces coupées. Les pattes présentées à l'inspection post mortem avec la carcasse doivent avoir été échaudées et être exemptes de contamination visible (ex. : fumier, cuticules et griffes) **(Manuel des méthodes d'inspection des abattoirs)**.

8- L'éviscération :

L'éviscération est réalisée par une incision de la peau du cou, une section et enlèvement de la trachée, une section du cloaque et enfin, un dégagement des viscères **(Korsak; 2007)**.

C'est l'étape qui consiste à dégager les viscères des carcasses de poulets. Elle se fait par retournement du cloaque (incision circulaire autour du cloaque) et ouverture de la cavité abdominale **(SIAT ;2006)**.

L'exploitant doit respecter les exigences suivantes pour l'éviscération: **(Québec, 2010)**

- a) suspendre la carcasse de façon à permettre l'examen de la cavité abdominale, des viscères ainsi que de l'extérieur;
- b) éviter toute contamination croisée (les têtes et les cous ne doivent pas traîner sur aucun équipement de la chaîne d'éviscération);
- c) enlever l'eau accumulée dans la région du cloaque avant d'ouvrir la carcasse;
- d) éviter de pratiquer une incision plus longue qu'il n'en faut pour permettre l'éviscération;
- e) ne manipuler la cavité abdominale qu'avec des mains ou du matériel visiblement propres;
- f) présenter les viscères de façon à permettre l'examen post mortem;
- g) éviscérer;

Il existe de modalités d'éviscération :

-**L'effilage** : C'est l'extraction des intestins par le cloaque **(Stewart et Abbot, 1962)**.

-**L'éviscération complète** : C'est l'extraction de tous les viscères thoraciques et abdominaux (trachée, poumons, œsophage, jabot, pro ventricule, gésier, foie, rate, intestins) avec la tête et les pattes **(Stewart et Abbot, 1962)**.

Après l'inspection post mortem, tous les viscères (œsophage, jabot, cloaque, poumons, trachée, reins, organes reproducteurs) doivent être enlevés de la carcasse avant le rinçage final intérieur-extérieur et doivent être traités en tant que produits non comestibles **(Stewart et Abbot, 1962)**.

La loi algérienne a exigé que seuls les volailles abattues et éviscérées sont mises à la consommation humaine **(JORA, 2000)**.

Les principaux dangers liés à l'éviscération sont : **(DSVS, 2014)**

- Le contenu du tube digestif (endroit favorable au développement des microorganismes pathogènes) peut entraîner pendant l'éviscération une contamination microbienne des carcasses ;

- Les mains du personnel et le matériel de travail sales ou mal nettoyés peuvent contaminer les carcasses pendant l'éviscération (**DSVS, 2014**).

9- Le lavage des carcasses:

Au cours de cette étape, le lavage va concerner aussi bien les surfaces internes qu'externes des carcasses (**SIAT, 2006**). Cette étape doit permettre de diminuer les risques de contamination plutôt que de les augmenter (**DSVS,2014**). Les carcasses entièrement vidées sont nettoyées par aspersion d'eau potable à l'aide d'une douche acceptée. Tous les établissements devront posséder ces douches l'exception des petites unités ou le lavage interne et externe des carcasses peut se faire à la main (**OIE, 2005**). Cette opération permet d'améliorer la présentation du produit final et de diminuer le niveau de contamination (**Stewart et Abbot, 1962**).

Les principaux dangers liés au lavage des carcasses sont :

- Des germes pathogènes présents dans l'eau de lavage peuvent contaminer les carcasses.
- Une contamination croisée entre les carcasses ou par le personnel peut se produire pendant le lavage (**DSVS, 2014**).

10- Le ressuyage:

C'est l'étape qui consiste à abaisser la température à cœur de la volaille pour qu'ensuite on procède à la réfrigération ou à la congélation (**SIAT, 2006**). Il permet par le transfert des carcasses sur une chaîne de pré refroidissement, de sécher les carcasses et descendre leur température interne à +8°C. Il permet également de limiter la multiplication des micro-organismes et éviter la souillure par l'humidité présente à la surface des carcasses (**Jouve; 1996**).

La température de la chambre frigorifique ne doit pas bloquer les réactions biochimiques de transformation du muscle en viande. Cela permet d'avoir une viande mature et de qualité (**Khalifi, 2004**).

Les principaux dangers liés au ressuage sont : **(DSVS, 2014)**

- L'absence de ressuage ou une réfrigération lente ou défectueuse ainsi qu'un ressuage trop court favorisent la multiplication des germes due à l'absence de froid.

(Danger biologique) ;

- Le contact entre carcasses, un air pollué, le personnel et le matériel mal entretenu peuvent être les principales sources de contamination microbienne de la volaille au cours de l'opération de ressuage **(DSVS, 2014)**.

11- L'emballage et l'étiquetage:

L'emballage est destiné à maintenir la fraîcheur et/ou d'allonger la vie commerciale en évitant toute sorte de contamination microbiologique ou chimique, ultérieure. Dans l'industrie de volaille plusieurs types d'emballage sont utilisés, à titre d'exemple des sachets en plastique pour les carcasses entières, des barquettes pour les carcasses entières ou pour les partis, dans certains pays comme les Etats Unies d'Amérique le poulet est aussi emballé dans un film en plastique sous atmosphères modifiée **(Dawson, 2011)**.

L'étiquetage, il doit comporter la dénomination de l'espèce animale, le numéro d'agrément de l'abattoir délivré par les services vétérinaires officiels, le nom ou la raison sociale et l'adresse de l'abattoir ou le conditionneur, la date d'abattage, la température de conservation et la date limite de consommation citée:

- A consommer avant...
- Pour la volaille congelée ou surgelée, on ajoute la mention "congelée" ou "surgelée" et la date de congélation ou surgélation.

Tous ces renseignements sont rédigés en arabe sur une étiquette posée sur l'emballage **(JORA; 2001)**.

12- Le Refroidissement

Cette opération doit permettre de franchir rapidement la plage de température comprise entre 0 et 10°C (zone favorable aux réactions enzymatiques et au développement microbien) et

d'abaisser la température moyenne de la carcasse entre 0 et 4°C le plus souvent, les volailles refroidies par eau sont destinées à la vente à l'état réfrigéré, alors que celles refroidies par air sont destinées à la vente à l'état congelé.

Le refroidissement des volailles éviscérées peut être réalisé dans le local d'éviscération et de conditionnement par trempage pendant le temps strictement nécessaire à ce refroidissement,

--> soit en eau potable glacée constamment renouvelée à une température de 0°C

--> soit dans de la glace concassée.

C'est le spin chilling (glace alimentaire)

Le bac de trempage est l'un des endroits où les contaminations sont

les plus importantes (**Kotula et al. , 1962**), comparant les populations bactériennes obtenues à partir des carcasses refroidies dans différents types de bacs, trouvaient de grandes variations, dues, semble-t-il, à l'importance de l'agitation de l'eau et au renouvellement de cette eau. "Il est important de noter que le trempage augmente le poids des volailles dans des populations relativement importantes, 3 à 4% environ (**Cisse, 1996**).

13- La Congélation

Elle peut être effective de plusieurs manières (**Cisse, 1996**)

-Congélation dans un courant d'air rapide: la vitesse de refroidissement des carcasses dépend non seulement de la température mais aussi de la vitesse de l'air ambiant.

A une température de - 35°C, un poulet de taille moyenne atteint la température de - 5 ° C en 6 heures et en 3 heures seulement si l'air circule à une vitesse de 3 m/s.

-Congélation par contact: dans des congélateurs à plateau multiples, réservés surtout aux découpes.

-Congélation par immersion dans une saumure.

- Procédé mixte: immersion-air.

Le procédé consiste en une immersion des volailles, enveloppées dans une pellicule imperméables (cellophane, polyéthylène) dans une solution aqueuse de propylène-glycol à 46 %, maintenue à -18°C pendant 30 minutes.

Les volailles sont placées ensuite dans des cartons ouverts pendant 24H dans une chambre froide fortement ventilée à une température de -25°C.

La congélation doit être opérée aussitôt que possible après l'abattage et dans un délai maximum de 24H. Pendant ce laps de temps s'écoulant entre l'abattage et la mise en congélation, les carcasses ou découpés doivent être soumis à la réfrigération.

14- La surgélation

L'opération doit être conduite de manière à franchir très rapidement la zone de température de cristallisation maximum et de permettre l'obtention "à cœur" de la carcasse d'une température égale ou inférieure à -18° C, appliquée le plus tôt possible après l'abattage.

Ces volailles doivent être maintenues depuis leur surgélation jusqu'au moment de la vente au consommateur à une température égale ou inférieure à -18° C (**Cisse, 1996**).

1-Sources de contaminations

Tout au long de la chaîne d'abattage, les conditions technologiques et hygiéniques de préparation des volailles jouent un rôle prédominant sur la qualité finale des carcasses, tant d'un point de vue microbiologique que d'un point de vue organoleptique ou physique.

Il paraît fondamental de connaître les différents microbes rencontrés en abattoir de volailles, leur origine et leur évolution au cours des opérations d'abattage, afin d'organiser judicieusement les opérations de désinfection. Dans un souci de simplification, on prend généralement pour exemple les bactéries, qui sont à l'origine de la plupart des altérations et dangers des viandes (**Salvat et Colin, 1995**).

1.1 - Micro-organismes présents sur les carcasses de volailles:

Une partie de ces microbes est présente sur les volailles vivantes au moment où elles entrent dans les abattoirs. Les souillures et matières fécales qui se trouvent sur les pattes et les plumes des volailles d'une part, dans le contenu de l'intestin d'autre part, sont les principales sources de contamination. La peau est également contaminée par un certain nombre de micro-organismes.

Les inconvénients résultant de la présence des microbes qu'il faut combattre sont de trois ordres:

Marchand, hygiénique et sanitaire. L'objectif général de la désinfection étant la lutte contre ces micro-organismes, il est utile de définir, dans ce cadre, les trois grands types de germes (**Salvat et al, 1993**)

1.1.1- Micro-organismes responsables de l'altération de la qualité marchande:

Ces germes sont le plus souvent des germes banals, saprophytes, dont la présence n'est pas nuisible en soi et en tout cas, ne constitue pas un danger pour la santé publique. Mais lorsque leur nombre dépasse certains seuils, leur métabolisme produit des substances dont l'action devient perceptible; les caractères organoleptiques des denrées (couleur, aspect, consistance, odeur, saveur) s'en trouvent modifiés (**SALVAT, 1994**).

Deux genres bactériens sont le plus souvent associés à l'altération des produits de volailles **(NOTERMANS et al, 1980)**

- Pseudomonas (Cas des produits conditionnés sous film perméable);

-Brochothrix thermosphacta (Cas des produits conditionnés sous film imperméable).

Ces deux genres bactériens coexistent cependant le plus souvent sur les carcasses de volailles et la prépondérance de l'un ou l'autre dépend essentiellement des conditions écologiques. Dans le cas d'un conditionnement sous film perméable par exemple, Pseudomonas représente 90% de la population bactérienne à la date limite de consommation, contre 10% pour Brochothrix thermosphacta **(Defeignies et al, Salvat et al, 1995; Barnes, 1976)**.

1.1.2- Micro-organismes servant à l'appréciation de la qualité hygiénique

1.1.2.1- Micro-organismes servant à l'appréciation de la qualité hygiénique:

Il s'agit de germes encore appelés témoins de contamination fécale. Cependant dans certaines circonstances, il peut y avoir un danger pour le consommateur. C'est le cas de coliformes fécaux par exemple **(BARNES et al, 1989)**.

Ces germes de contamination fécale jouent un rôle essentiel dans l'appréciation de la qualité hygiénique des denrées alimentaires **(Carpentier et Cerf, 1993)**.

1.1.2.2- Micro-organismes pathogènes :

Les micro-organismes potentiellement pathogènes pour l'homme tel que *Salmonella*, *Compylobacter*, *Yersinia*, *Staphylococcus* peuvent être retrouvés sur les carcasses de volailles et peuvent, dans des conditions favorisant leur développement, être à l'origine directement ou indirectement d'accidents alimentaire **(COLIN et ALLO, 1991)** .

Les bactéries pathogènes susceptibles d'être isolées à partir d'une carcasse de volaille sont nombreuses **(GIBSON et al, 1999)**. Parmi ces germes, certains sont de moindre importance et ne constitueront pas une priorité dans la mise en place du système HACCP. C'est le cas en particulier de *Yersinia enterocolitica* pour laquelle aucune souche pathogène n'a été isolée à partir de viande de volailles en Europe, et très rarement aux Etats-Unis **(FAO, 2006)**.

De même, l'incidence pathologique d'*Acromonas* est mal connue. Enfin, concernant *C.botulinum*, les conditions écologique de conservation des carcasses de volailles ne lui sont pas favorable. D'autre germes, tel *Staphylococcus aureus* et *Clostridium perfringens* ne représentent pas des dominantes pathologique d'une gravité extrême, mais ne présentent pas des dominantes pathologique d'une gravité extrême, mais présentent une prévalence importante (**Palleroni, 1984**).

Au contraire, les micro-organismes des genres *Salmonella*, *Compylobacter* et *Listeria* constituent des dominantes pathologiques; soit par leur prévalence "salmonella" en France (**Lepoutre et al, 1994; Pierre et al, 1996**), "*Compylobacter*" dans d'autres pays d'Europe (**Lindblad, 1993**); soit par leur gravité "*Listeria monocytogenes*" lors de récentes épidémies (**Goulet et al., 1993; Toquin et al., 1993; Jacquet et al., 1994; Salvat et al.,1995**). L'analyse des dangers sera donc essentiellement focalisée autour de ces trois genres bactériens.

1.2- Eau:

L'eau est bien entendu potable à son entrée dans l'abattoir, mais il faut s'assurer qu'elle le reste jusqu'au site d'utilisation par un entretien et des contrôles réguliers de tout le réseau et des points de distribution. Mais cela ne suffit pas; il se peut en effet que bien que contrôlée d'un point de vue hygiénique, elle ne convienne pas pour la préparation des produits alimentaires.

Différents problèmes peuvent alors se poser, en particulier celui du traitement de l'eau par différents produits chimiques. A ce titre, les industriels se demandent souvent dans quelle mesure il serait possible de traiter l'eau des bains d'échaudage par un procédé chimique pour la décontaminer comme c'est le cas aux USA où cette pratique est autorisé (**FAO, 2006**)

1.3- Air:

Il est bien évident que dans les abattoirs, un air humide et chaud va favoriser le développement microbien, dans ce cas les facteurs température et humidité agissent conjointement. C'est pour cette raison que les locaux dans lesquels sont pratiqués l'échaudage et la plumaison, où l'air est nécessairement assez chaud et humide, doivent être séparés des locaux dits éviscération et de conditionnement, où l'air ambiant doit être aussi frais et sec que possible

Par ailleurs, il ne faut pas oublier la présence d'humidité à la surface des carcasses qui favorise le développement des micro-organismes **(Carpentier et Cerf, 1993)**.

1.4- Équipements et matériels utilisés:

En ce qui concerne les appareils et le matériel utilisé, une volaille contaminée va polluer toutes celles qui vont passer après elle, dans le même appareil sur la chaîne d'abattage **(SALVAT et al., 1993)**

Mis à part le passage dans les bacs d'échaudage le point le plus critique est ensuite le passage dans les plumeuses, il est certain en effet que les doigts des plumeuses, qui sont très difficiles à laver et à désinfecter, réalisent le plus souvent un véritable ensemencement de la peau en profondeur, les germes se développant d'autant plus facilement que l'humidité de la peau est alors élevée (trempage préalable dans l'eau du bac d'échaudage, aspersion dans les plumeuses parfois). Ensuite, tout au long de la chaîne, les contaminations en série peuvent s'effectuer de la même façon, bien qu'à un degré moindre, par l'intermédiaire de différents appareils **(Bailey, 1996; Gibson et Taylor, 1999)**.

1.5 - Personnel:

Le personnel joue un rôle important dans la qualité microbiologique du produit fini. Ce rôle peut éventuellement être néfaste, et ceci de plusieurs façons **(Directive 92/116/CEE du Conseil, du 17 décembre 1992)**

- par transfert des germes déjà présent, cette transmission peut se faire: par contact manuel, par les vêtements, les chaussures, par les cheveux, par les mouvements d'air, éternuements, etc.

- par apport de germes nouveaux. Il peut y avoir, en particulier, apport de germes présentant des incidences sanitaires: staphylocoques, germes fécaux.

- indirectement, le personnel peut permettre la prolifération des micro-organismes par des erreurs de manipulation, de stockage, de nettoyage, etc. Il est important, avant tout, que le personnel en contact avec les aliments ait reçu une sensibilisation vis-à-vis des problèmes d'hygiène alimentaire.

1.6- Contamination lors des opérations d'abattage:

1.6.1- Le transport des volailles vivantes:

Le transport des volailles dans des caisses ou des conteneurs est une source de contaminations croisées par *Salmonella* entre les troupeaux. En effet, les enquêtes menées à ce jour sur les conditions de nettoyage et de désinfection de ces instruments de transport se sont avérées décevantes (**Jouandon, 1981**).

Il apparait en effet que la plupart du temps le pourcentage d'échantillons contaminés par *Salmonella* augmente après nettoyage des caisses, es plateaux ou des cages du fait principalement du peu d'efficacité des nettoyeuses de caisses, qui fonctionnent le plus souvent avec une eau recyclée sans que les doses de détergents et de désinfectants utilisées soient suffisantes. Ces opérations sont cependant obligatoires au terme de la réglementation qui exige un nettoyage et une désinfection des camions et du matériel de transport entre deux lots de volailles.

Dans une enquête, il est apparu qu'environ 50% de prélèvements étaient positifs avant le nettoyage et la désinfection contre 85% après nettoyage et désinfection (**Jouandon, 1981**).

1.6.2- L'accrochage et la saignée:

Ces deux étapes n'interviennent pas dans l'apparition ou la recrudescence d'un danger microbiologique lors de l'abattage des volailles (**Rospars, 1989**).

En particulier, la bactériémie péri mortem connue chez les bovins n'a pas été évoquée pour les viandes volailles.

Ces étapes peuvent par contre avoir d'importantes répercussions sur la présentation de la carcasse (**Metz, 1985**).

1.6.3- L'échaudage:

L'eau du bac d'échaudage est contaminée par les germes présents sur les plumes des animaux et par les matières fécales, et donc par des germes d'origines cutanée, digestive et

environnementale. La température de l'eau du bac d'échaudage (aux environs de 50°C) n'est pas une température optimale de croissance pour la plupart des germes, mais elle ne permet pas non plus de réduire la charge microbienne. L'échaudage constitue en conséquence un lieu privilégié de contaminations croisées (**Note de service DGAL/SDSSA/N2008-8056**).

Cette étape est le siège d'importantes contamination croisées par *Salmonella* (**Lahellec et Meurier, 1973; Mead et al, 1993; Thomas et Meckin,1980; Bailey et al, 1987; Salvat et al, 1993a**), d'autant plus que les températures d'échaudage sont basses(**Salvat et al, 1993**), mais aussi par *Compylobacter* (**MARTIN et COCHET, 1992**) Il apparaît en effet qu'un traitement à 60 C entraîne une diminution des contaminations par *Salmonella*, l'effet bactéricide étant mesurable à cette température(**Mead, 1992**). Cependant, une telle température n'est utilisable que lors de la production de poulet sans cuticule destiné à être refroidi par eau et congelé, puisqu'elle entraîne en cas de refroidissement par air d'apparition de taches brunes (phénomène d'effleurage).

Ce phénomène est dû à une abrasion de la couche cornée et à une modification de la structure histologique de la peau (**Doyle et Schoeni, 1987**) Il apparaît de plus, que cette modification entraîne un développement préférentiel de *Pseudomonas* (**Clark, 1968**) sur des carcasses échaudées à 59° C (**Cnamt, 2006**) et qu'elle facilite la colonisation.

1.6.4- La plumaison:

Les doigts plumeux lorsqu'ils sont mal nettoyés et désinfectés peuvent constituer une source supplémentaire de micro-organismes, essentiellement *Pseudomonas*, mais parfois aussi *Salmonella* voire *Listeria monocytogenes* (**Salvat, 1994**).

En effet, la formation d'un biofilm à la surface de ces doigts de caoutchouc, et la colonisation secondaire de ce biofilm par des bactéries pathogènes "*Staphylocoques*" "*Listeria monocytogenes*" (**Lillard, 1993**), ou non "*Pseudomonas*" (**Salvat, 1994**), entraîne le relargage progressif de ces micro-organismes sur les carcasses.

Au cours de la plumaison et Just après cette étape, on observe un refroidissement progressif de la surface de la peau, du fait de l'arrosage de la carcasse par l'eau de rinçage des plumeuses. Ce refroidissement entraîne la fermeture des follicules plumeux dilatés qui "emprisonnent" les

bactéries (**Thomas et Meekin, 1980**) De plus, certaines plumeuses mal réglées sont rincées en continu avec de l'eau qui arrose les pattes des animaux avant de s'écouler sur la carcasse. De tels procédés de rinçage ne fonctionnent qu'à augmenter la contamination des carcasses par ruissellement des matières fécales présentes sur les pattes.

Les deux étapes qui viennent d'être décrites (échaudage et plumaison) constituent à l'heure actuelle les phases les plus contaminantes du processus d'abattage pour les flores bactériennes pathogènes (**Salvat, 1993**), mais aussi les flores d'altération (**Salvat et al. ,1995**).

1.6.5- L'éviscération:

Cette étape a longtemps été considérée comme l'une des plus contaminantes du processus d'abattage, notamment pour ce qui concerne la présence de Salmonella (**Colin, Lahellec et Bennejean, 1980**), mais elle l'est aussi pour Compylobacter.

La grappe intestinale étant arrachée manuellement jusqu'à l'apparition très récente d'éviscérateurs entièrement automatiques (**Stork, 1994**), la possibilité de contamination de la carcasse par l'intermédiaire des mains de l'opérateur subsiste.

De même, lors d'une éviscération manuelle, les mains souillées de matières fécales sont en contact avec la carcasse (cas de petites espèces des coquelets et parfois des dindes). Il est légitime de penser que les éviscérateurs entièrement automatiques pourront contribuer à la maîtrise de cette source de contamination (**LEITAO, J.**).

1.6.6- Le rinçage:

Le rinçage de la carcasse en continu au cours des étapes d'éviscération, entraîne une diminution significative de la contamination par les bactéries d'origine fécale et notamment les Salmonelles (**Mora, 2004**). Au contraire, un simple rinçage en fin d'éviscération en fin d'éviscération n'a pas une efficacité comparable (**Nivard, 1990**) probablement du fait de l'adhésion plus importante des bactéries à ce stade. En effet, le rinçage continu ou film liquidien recouvrant les carcasses permet un renouvellement permanent de celui-ci, avant que les bactéries puissent produire les mucopolysaccharides nécessaires à la consolidation de leur adhésion.

1.6.7- Le lavage:

Le lavage final doit intervenir le plus tôt possible après l'éviscération (**Mead, 1992**) afin d'éliminer les bactéries avant qu'elles ne soient trop fermement attachées à la peau (**Nivard, 1990**). Ce lavage final permet un renouvellement du film liquidien puisent entraînant les bactéries qui le colonisent.

1.6.8- Le refroidissement par air ventilé:

Il constitue la technique de refroidissement classiquement employée pour la production de carcasses réfrigérées. Dans ce type de procédé, les inters contaminations peuvent avoir lieu par interaction avec les parois des carcasses, des chariots ou des autres carcasses. L'inhibition de la multiplication de *Salmonella* et de *Compylobacter* intervient alors par la contamination rapide de la température et de l'activité de l'eau (aW) de la surface de la peau. Le bilan de cette étape est en général globalement neutre pour *Salmonella* (**Salvat et al., 1993**) au contraire de *Listeria monocytogenes* qui apparaît le plus souvent lors de cette étape, soit par contact des carcasses avec la paroi des caisses ou des chariots de ressuyage (**SALVAT et ALLO, 1995**), soit qui se multiplie aux températures de réfrigération. Il en est de même pour la contamination et la multiplication de *Pseudomonas* qui suit les mêmes règles. La formation d'un biofilm sur des surfaces froides, humides et souillées par de la matière organique entraîne la survie durable et la multiplication de ces bactéries psychotropes.

1.6.9- Le conditionnement et la découpe:

A ce stade, les manipulations humaines et les contacts nombreux avec des surfaces souillées (bacs, chariots, tables) peuvent être à l'origine de contamination croisées. Cette étape n'est pas cependant considérée comme un site majeur de contamination par *Salmonella*. Elle l'est cependant pour *Pseudomonas* et *Listeria monocytogenes*, pour les mêmes raisons qui ont été évoquées lors de l'étape précédente (**JOUBE, 1991; SIMONSEN, 1987**).

1- Définition:

L'abattoir: tout local approuvé/ homologue et/ou enregistré par l'autorité compétente, utilise pour l'abattage et l'habillage d'animaux spécifiés destine à la consommation humaine **(FAO/OMS, 2006)**.

L'abattoir: établissement utilisé pour l'abattage et l'habillage des animaux dont la viande est destinée à la consommation humaine **(FIA, 2007)**.

2 - Différents types d'abattoirs:

2.1- Tueries:

On entend par tuerie, tout emplacement désigné par les autorités locales pour l'abattage des animaux de boucherie **(Art3, Arrêté du 15 juillet 1996, Algérie)**.

Elles sont très répandues en Algérie et sont localisées sur une place publique dans un village ou à proximité d'habitation. L'avantage de ses tueries est la préparation sur place des viandes avec transformation et vente. Les inconvénients sont nombreux car le rôle du vétérinaire est inexistant **(Hafhouf et Tahi, 2003)**.

2.2- Conception de la tuerie: **(FAO 2010)**.

Une tuerie doit être un local conçu de manière à:

- Etre séparé de la zone de vente des volailles vivantes.
- Eviter l'accès des clients, des autres animaux domestiques et ravageurs.
- Faciliter le nettoyage et la désinfection.
- Respecter la marche en avant.
- Séparer le secteur propre du secteur souillé.
- Faire de sorte que le client puisse observer son animal tout au long de la chaîne de transformation.

2.3- Locaux:

Avec le développement de l'aviculture intensive, les abattoirs de volailles doivent suivre une certaine réglementation dans leurs installations et leurs techniques afin d'améliorer les conditions d'hygiène. Pour cela, ils doivent satisfaire par leurs aménagements, leurs équipements et leur fonctionnement aux conditions d'hygiène et de salubrité **(Cisse, 1996)**.

3/-STRUCTURE DE L'ABATTOIR

3.1- Implantation de l'abattoir:

La question de l'emplacement d'un nouvel abattoir revêt un grand intérêt lorsqu'il existe, bien différencié, d'une part région de consommation, d'autres part des régions de productoin, d'autant plus lorsque ces régions sont éloignées les unes des autres **(Delamarre, 1979)**.

Pour cela l'abattoir doit être situé **(Hafhouf et Tahi, 2003)**:

- A la périphérie des agglomérations en dehors des zones réservées à l'habitat.
- Dans une région de production dans un centre de grande consommation, de transformation ou de commercialisation.
- Dans une zone approvisionnée en eau potable et non potable qui sera utilisée pou la production de vapeur ou installation frigorifique (électricité, mazout, gaz,...)
- Dans une zone où il y a facilité d'évacuation des eaux usées et pluviales et d'épuration pour éviter la contamination.

Pour la réglementation Algérienne, le choix de l'emplacement des abattoirs doit répondre a certaines critères exigences **(DSV/SDCSHA, 1997)**:

- Situé dans une zone industrielle avec accès facile pour l'énergie et la voirie.
- Implantés un sur un terrain clôturé.
- Posséder une aire de stationnement.
- Répondre aux exigences de la législation de l'urbanisme.

3.2- Aménagement et fonctionnement

Trois principes fondamentaux de fonctionnement sont à retenir pour tous les établissements d'abattage quelle que soit, l'espèce abattue; ces principes doivent guider également l'élaboration des plans d'abattage de volailles à construire ou à modifier (**CISSE, 1996**):

- le principe de la marche en avant les volailles doivent suivre un cheminement contenu, sans possibilité de retour en arrière.
- Le principe du non entre croisement des courants de circulation.
- Le principe de séparation du secteur sain et du secteur souillé.

3.3- Aspects réglementaires:

Règlement concernant l'aménagement: (**Cisse, 1996**)

- Les sols sont imperméables, résistants au choc, pourvu d'une pente convenable pour l'écoulement des eaux résiduaires et de lavage vers une station d'épuration.
- Les angles des murs et les portes sont munis d'un revêtement lisse et résistant aux chocs jusqu'au moins 2 mètres de haut.
- Des récipients sont réservés à la collecte des déchets et des viandes retirées de la consommation humaine.
- L'eau froide et chaude des robinets est potable.
- Le matériel, les instruments et les ustensiles sont en matériau inaltérable facile à nettoyer, à laver et à désinfecter.

Règlement concernant le fonctionnement:

- Les locaux d'abattage ne doivent pas servir à d'autres buts (**Debrot et Constantin, 1968**).
- Les instruments, outils, récipients, matériel, machines sont lavés et désinfectés à la fin de chaque journée de travail et chaque fois qu'ils ont été souillés (**Cisse, 1996**).

- Les cages sont nettoyées, lavées et désinfectées avant chaque nouvel emploi **(Cisse, 1996)**
- La destruction des rongeurs, des insectes et toutes autres vermines est systématiquement réalisée **(Cisse, 1996)**.
- L'entrée des abattoirs est interdite aux personnes qui n'y sont pas autorisées **(Debrot et Constantin, 1968)**.
- Il est interdit de fumer dans les locaux de travail ou d'entreposage **(Cisse, 1996)**.
- Le personnel porte pendant le travail des blouses et des tabliers et des bonnets de couleur claire et propre. Les bonnets couvrent complètement les cheveux **(Cisse, 1996)**.
- Toutes personnes qui entre dans un abattoir doit en respecter strictement le règlement et se soumettre aux ordres de la direction **(Debrot et Constantin, 1968)**.
- Les volailles immobilisées sont placées dans un convoyeur **(Cisse, 1996)**.
- La saignée, l'échouage et la plumaison sont effectués dans l'éviscération puis ressuyage **(Cisse, 1996)**.
- Les animaux de boucheries ne peuvent plus sortir vivant **(Debrot et Constantin, 1968)**.
- Il est défendu de laisser circuler des animaux nuisibles dans les abattoirs **(Debrot et Constantin, 1968)**.

3.4- Les différents types de locaux

Les locaux ou emplacements suivants doivent être prévus dans les établissements de volaille.

3.4.1- Les locaux techniques (CISSE, 1996)

3.4.1.1- Le local de réception et d'attente:

Ce local doit être situé à proximité du local d'abattage. Sa superficie doit suffire à entreposer les cages de volailles nécessaires à l'approvisionnement du convoyeur pendant deux heures au moins. Elle doit permettre d'éviter l'entassement des cages en vue d'assurer le repos des volailles avant abattage et de faciliter leur examen sanitaire.

3.4.1.2- Les locaux de préparation

- Un local d'abattage et de plumaison qui doit être séparé du local d'attente par une cloison complète dans laquelle peut toutefois exister outre les ouvertures nécessaires au passage du convoyeur mécanique et des volailles, une porte munie d'un système de fermeture automatique.
- Un couloir ou tunnel de saignée de largeur suffisante doit être aménagé et permettre d'éviter toute dispersion ou projection de sang dans le local d'abattage.
- Un local dit d'éviscération et de conditionnement doit faire suite au précédent mais aucune ouverture ne doit exister entre eux; à l'exception de celles nécessaires au passage du convoyeur et des carcasses et d'une porte munie d'un système de fermeture automatique.
- Un local de récupération et de stockage des abats. Il n'est pas exigé de locaux spéciaux pour la récupération des plumes des déchets d'abattage, des sous-produits à usage industriel, des volailles et des abats si leur évacuation est assurée quotidiennement.

3.4.1.3- Les locaux frigorifiques

Établis selon les règles de l'art, ces locaux doivent avoir une capacité d'entreposage correspondant à l'importance de l'établissement. Ils comprennent:

- des locaux de réfrigération:

*l'un "attendant au local dit d'éviscération" où s'effectue le refroidissement (ressuyage) des carcasses et abats dès la fin de leur préparation avant leur conditionnement ou emballage.

*l'autre servant au stockage ou à l'entreposage avant expédition des produits emballés. La température de ce local est comprise entre 0 et +4°C.

Ces locaux doivent disposer d'un système de ventilation efficace.

- Un local de congélation ou surgélation avec des températures facilement contrôlables à l'aide de thermomètres étalonnés.

3.4.1.4-Local d'emballage et d'expédition

Il doit être contigu aux locaux frigorifiques. Sa température ne doit pas dépasser +12°C.

3.4.2- Les locaux sanitaires (CISSE, 1996)

- Un local d'isolement des volailles reconnues malades ou suspect de maladies à l'inspection "ante-mortem"

- Un local de désinfection - nettoyage des cages vides et des véhicules en secteur souillé, séparé complètement par une cloison munie d'un guichet pour le passage des cages vides, avec porte à fermeture automatique.

-Un local de consigne pour les animaux suspects après abattage.

- Un local de collecte des viandes insalubres et les déchets non encore évacués.

- Locaux pour le personnel : des vestiaires, des douches, des lavabos, des cabinets d'aisance, des vestiaires comportant des cases individuelles correspondant au nombre d'employés.

Les lavabos doivent être pourvus d'eau chaude et froide, toujours munis de savons, de brosses à ongles et d'essuie-mains ne pouvant servir une seule fois.

Dans le local d'abattage, d'éviscération, de conditionnement, doit exister un dispositif spécial pour le lavage et la désinfection des mains et du petit matériel. If Les cabinets d'aisance doivent être à chasse d'eau et ne doivent en aucun cas ouvrir directement sur un local de travail" **(CISSE, 1996).**

- Le service vétérinaire: Il est n'est pas exigé un local spécialement affecté au service d'inspection vétérinaire si celui-ci peut disposer d'un emplacement dans un bureau de l'établissement.

3.4.3- Les locaux administratifs (CISSE, 1996)

A titre indicatif, il y aura:

- les bureaux de l'abattoir si possible, les logements du directeur, du frigoriste, des mécaniciens et du concierge.
- une salle de réunion.
- les locaux de ventes et d'expédition.

Ainsi l'abattoir, outre sa structure et son organisation doit avoir une technologie de préparation permettant l'obtention de produits de qualité satisfaisante et de qualité bactériologique.

1- Problématique et objectifs:

Notre travail s'intéresse à la contamination superficielle des carcasses de volailles susceptible d'être engendrer au cours des différentes étapes de leur préparation de l'abattoir jusqu'à leur mise en vente.

Pour cela nous nous sommes déplacés à chaque point intervenant au niveau de la filière tout en prenant des échantillons de carcasses afin de les analyser.

2- Matériel :

2.1- Matériel biologique:

Pour notre étude, nous avons analysé 5 carcasses de volailles.

Nombre d'échantillons:

- **Au niveau de la tuerie:** 2 carcasses pleines.
- **Au niveau de la chambre froide:** 1 carcasse vide.
- **Au niveau de la boucherie:** 2 carcasses pleines.

2.2- Période de stage:

Du 12 mars 2017 jusqu'au 19 avril 2017.

2.3- Lieu de stage:

- **Tuerie:** Baraki, wilaya d'Alger.
- **Boucherie:** Barak, wilaya d'Alger.
- **Chambre froide:** (lieu de fabrication de kachir Assil) Beni Merad. Wilaya de Blida.
- **Laboratoire AVCQ-LAB:** LABORATOIRE D'ANALYSE VETERINAIRE, CONTROLE DE LA QUALITE à Baraki, wilaya d'Alger.

3- Méthodes:

3.1- Méthodes de récolte et prélèvement:

Nous avons effectué des prélèvements sur des volailles abattus éstinées à la consommation existant au niveau de la tuerie, la boucherie et la chambre froide.

3.1.1- Préparation d'une carcasse de volaille au niveau de la tuerie:

La tuerie s'agit d'un local bâtis en d'ur sa conception n'est pas conforme au cahier de charge d'un abattoir légale (Non-respect de la réglementation en vigueur). (Figure 01).



Figure 01: vue intérieure de la tuerie (photo originale, 2017).



Figure 02: Cages servent au transport des poulets (Photos originale, 2017).

- La saignée : les opérateurs travaillent la matinée pour éviter le stress provoqué. La volaille est abattue dans un appareil métallique conique relié à un système d'évacuation récoltant le sang des volailles. Abattage se fait mécaniquement par incision au cou qui n'atteint pas la trachée à l'aide d'un couteau non stérile utilisé chaque usage et sans rinçage.

Laisser s'égoutter un certain moment pour que le sang soit éliminé.

- Echaudage : la volaille est aspergée ou immergée dans un récipient contenant l'eau chaude souillée non renouvelable, l'échaudage des carcasses est fait afin de dilater les follicules plumeux pour faciliter la plumaison.
- Egouttage: Les volailles sont mises sur une table pour les égoutter.
- Plumaison : une plumeuse mécanique enlève les plumes des poulets.
- Plumaison : une plumeuse mécanique enlève les plumes des poulets.
- Entreposage préalable sur une surface métallique galvanisée, sans éviscération, sans nettoyage des ustensiles.



a- Lieu d'abattage



b- Bac d'échaudage des carcasses



c- Paillasse servant à l'égouttage des carcasses



d- Plumeuse mécanique



e- Entreposage des carcasses

Figure 03: Déroulement de l'abattage (photos originales, 2017).

3.1.2- Préparation d'une carcasse de volaille au niveau de la boucherie:

- Eviscération des carcasses.
- Deuxième déplumage.
- Présentation des carcasses à la vente sous froid.



Figure 04: présentation des carcasses chez le marchand de volailles.

3.1.3- Préparation d'une carcasses de volaille au niveau de la chambre froide:

Il s'agit d'un grand hangar bâtis en dur avec un système d'isolation et une source de refroidissement.

Les carcasses (il s'agit de carcasse issues de poulets réformés; reproducteurs ou poules pondeuses) sont entreposés à l'intérieur dans des chariots à étages.

Les échantillons sont transportés au laboratoire dans une glacière.

3.2- Méthodes d'analyses:**3.2.1- Préparation des prélèvements au niveau du laboratoire:**

- Une quantité équivalente à 25 gr est prise au niveau de chaque:

Du muscle du bréchet et de la cuisse; poumon; intestin et ceacum ; foie.

- Le tout est plongé dans un flacon de bouillon d'enrichissement équivalent à 225 ml
- On place à l'intérieur d'un incubateur (37°C pendant 24 heures).



Figure05: présentation des milieux de cultures et tubes de la galerie biologique .

3.2.2- Analyse et recherche des germes:

▪ La recherche et le dénombrement d'E.COLI:

-1 utilisation de la VRBL et VRBG:

*VRBG (Violet Red Bile Glucose Agar) milieu de culture gélosé sélectif pour Enterobacteriaceae.

On prend 1 ml de la solution mère dans une boîte de pétri on ajoute 7 ml de gélose VRBG .on incube à l'étuve à 46°C pendant 24h.

Les sels biliaires ainsi que le cristal violet inhibent la croissance des bactéries à Gram positif. L'utilisation du glucose entraîne une acidification du milieu, faisant virer l'indicateur coloré (rouge neutre) pour donner des colonies roses à rouges avec ou sans précipité rouge.

*VRBL (milieu lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre) milieu de culture gélosé pour les coliformes totaux (*E. coli*, *citrobacter*, *klebsiella*, *entérobacter*) et thermo-tolérants.

On prend 1 ml de la solution mère dans une boîte de pétri on ajoute 7 ml de VRBL .on incube à l'étuve à 46°C pendant 24h.

Les sels biliaries ainsi que le cristal violet inhibent la croissance des bactéries à Gram positif. Si le micro-organisme a dégradé le lactose présent dans le milieu, cela s'observera par un virage de l'indicateur PH vers une couleur rouge. Dans le cas d'une forte acidification liée à l'utilisation du lactose il se forme des précipités de sels biliaries .deux souches sont testées couramment pour le contrôle qualité. *E. coli* (lactose(+)) qui donnera une coloration rouge du milieu et de ses colonies ainsi qu'un précipité de sels biliaries. *Salmonella enterica* (lactose (-)) donnera des colonies de couleur beige.

Etapas 3:

La lecture et le dénombrement de colonies.

Utilisation du milieu Urée-indole:

C'est pour déterminer la capacité de l'organisme à transformer le tryptophane en indole qui se fait par un enzyme appelée tryptophanase présent dans certains souche (Ex: *E. coli*) indiqué par le changement de couleur du jaune au rouge violette.

- on inocule à l'aide d'une pipette pasteur la suspension mère dans le milieu Urée-indole. Etuver à 45°C pendant 24h .on ajoute quelque gouttes du réactif du kovacs (le diméthyl-amino-4-benzaldéhyde contenu dans le réactif de kovacs réagit avec l'indole, produit de l'activité de tryptophanase, et forme un composé en rouge) .formation d'un anneau rouge : indole(+), absence de coloration rouge indole(-).

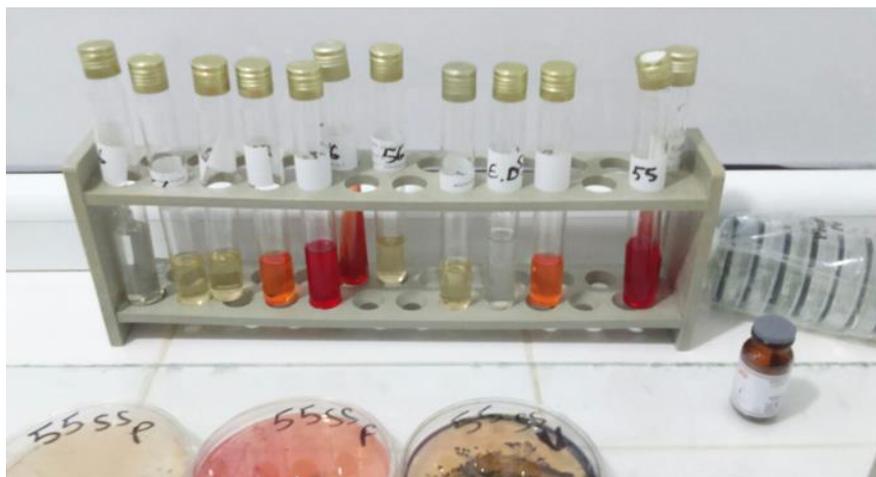


Figure 06 : galerie biologique .

Utilisation SFB:

La recherche des Salmonelles consiste en la détermination de la présence ou de l'absence du genre Salmonella dans 25g de produit (viande, intestin, foie ou poumon de poulet). Quatre étapes sont à distinguer: *Le pré-enrichissement: un milieu de revivification (eau peptonnée tamponnée) est mélangé avec le prélèvement, le tout étant incubé à 37°C pendant 24heures. Cette phase permet aux bactéries lésées de récupérer l'ensemble de leurs potentialités. *L'enrichissement: le milieu utilisé est le bouillon au sélénite de sodium avec de la cystine (SFB) dont 10 ml sont mis dans un tube auquel on ajoute 1ml du milieu de pré-enrichissement précédent.

Les tubes sont incubés à 37°C pendant 24 heures. *L'isolement: La gélose SS (gélose Salmonella, Shigella) est utilisé ou bien la gélose Hektoen fondue, refroidie et coulée dans des boîtes de pétri. Après solidification, l'ensemencement est réalisé par la méthode des stries d'épuisement avec une pipette boutonnée au bout et à partir du bouillon sélénite. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

- Pré-enrichissement:

25 g du produit + eau peptonée tamponnée $\xrightarrow{37^{\circ}\text{C}/24\text{h}}$ solution mère.

- Enrichissement:

1 ml de la solution mère dans +10 ml bouillon SFB $\xrightarrow{37^{\circ}\text{C}/24\text{h.}}$ Solution 2.

- Isolement:

Ensemencement à partir d'un milieu d'enrichissement SFB sur:

Milieu d'Hektoen
 Étuver à 37°C } pendant 24h.
 Milieu salmonella-shigella



Figure 07: entreposage au niveau de l'incubateur.



Figure 08: Les colonies photo personnalisée)

La recherche du clostridium sulfo-réducteurs à 46°C (CSR):

On prend 1ml de la solution mère dans un tube en verre de 25ml. on les met dans un bain marié à 80°C pendant 10 minutes puis on les refroidit directement à l'eau froide pour entrainer un choc thermique qui entraine la formation des spores du clostridium (voie de transmission). à partir de cet suspension on ensemence la gélose viande foie VF. On ajoute un bouchon de paraffine qui laisse passer un peu d'oxygène puis on étuve à 46°C pendant 72h.

Le milieu VF est un milieu de culture utilise un tube profond pour déterminer le type respiratoire des micro-organismes.

La hauteur de la culture permet de déterminer le type respiratoire :

- *culture sur toute la hauteur : bactérie aéro-anaérobie facultatif AAF.
- *culture seulement en haut : bactérie aérobie strict AS.
- *culture limitée entre 0.5et 1.5 cm du haut : bactérie micro-aérophile.
- *culture seulement1cm au-dessous du haut : bactérie anaérobie stricte AnS.

1- Résultats:**1.1- Résultat de la recherche d'E.Coli:****Tableau 09: Tableau des résultats de la lecture d'E.Coli.**

Test	abattoir				boucherie			Chambre froide
	intestin	Viande	Foie	Poumon	Viande	Foie	poumon	Viande
VRBG	+	+	+	+	+	+	+	-
VRBL	+	+	+	+	+	+	+	-
Indole	+	+	+	+	+	+	+	-
Nombre de colonies (E. coli)	120 COLONIES				100 COLONIES			/
	Présence				Présence			

1.2- Résultat de la recherche des Salmonelles:

Tableau 10: Tableau des résultats de la lecture de Salmonelles

SFB	+	+	+	+	+	+	+	+	
GSS	+	+	+	+	+	+	+	+	
HK	+	+	+	+	+	+	+	+	
Nombre de colonies salmonelle	/				/				présence
	Présence				présence				
Qualité	Mauvaise				Mauvaise				<u>Mauvaise</u>

1.3- Résultat de la recherche des Clostridies:

Tableau 11: Tableau des résultats de la lecture des Clostridies

VF	+	+	+	+	-	-	-	-
Nombre de colonies Clostridium	40 COLONIES				Absence			Absence
	Présence							
Qualité	Mauvaise				Mauvaise			Mauvaise

2- Discussion

2.1- Discussion des résultats obtenus au niveau de l'abattoir :

En comparant les résultats trouvés à la faveur des analyses bactériologiques révélant la présence de salmonelles ainsi que 120 COLONIES d'E. Colis; et les normes en vigueur publiées au niveau du journal officiel, nous sortant par l'hypothèse d'une contamination d'origine fécale superficielles témoins d'une mauvaise hygiène des locaux (présence de rongeurs, inexistence

de système adéquat d'évacuation des eaux ; issus des déjections des volailles) ceci révèle la conception non conforme de l'abattoir.

2.2- Discussion des résultats obtenus au niveau de la boucherie:

Pour ce cas il s'est révélé plus évocateur que le précédent car toutes les conditions défavorables au point de vue hygiénique et sanitaire sont réunies ; cela serait due aux nombreuses manipulations par les usagers à partir de l'étape précédente (l'abattoir); sans oublier le moyen de transport.

2.3- Discussion des résultats au niveau de la chambre froide:

Concernant l'échantillon issu du lieu de stockage de la fabrique de transformation des viande de volailles; seule les salmonelles persistent cela pourrait être à l'origine d'une contamination ultérieure; cette dernière est susceptible de disparaître à la faveur des différentes étapes de préparation du pâté de volaille, sous réserve si ces étapes seront rigoureusement respectées.

La qualité des résultats obtenus est non satisfaisante selon l'arrêt du 24 janvier 1998, les produits analysés sont de mauvaise qualité microbiologique.(voir annexe 03).

Conclusion

Les viandes contaminées constituent un risque potentiel pour le consommateur. Le changement des mœurs alimentaires algériennes et le développement de la restauration rapide transforment ce risque potentiel en danger réel.

La qualité bactériologique des carcasses trouvées après notre enquête révèle la présence de plus de 100 colonies d'*Escherichia coli*, plus de 40 colonies de *Clostridies* et la présence des colonies de *salmonelles*. Ne sont pas conformes aux normes présentent dans le journal officiel.

Ces résultats témoignent d'une contamination importante des carcasses échantillonnées et à un manque d'hygiène au niveau des abattoirs.

Art. 14. — Les modifications dans l'installation des locaux, leur aménagement et leur équipement qui remettraient en cause l'agrément sanitaire entraînent :

— une notification des réserves par l'autorité vétérinaire avec l'obligation pour l'exploitant de lever les réserves dans un délai d'un mois ;

— à l'issue de ce délai et au cas où les réserves ne sont pas levées, l'autorité vétérinaire procède à une suspension temporaire de deux (2) mois de l'agrément sanitaire ;

— à l'issue de la suspension temporaire et si les réserves ne sont pas levées, l'autorité vétérinaire prononce le retrait de l'agrément sanitaire.

CHAPITRE IV

TRANSPORT D'ANIMAUX, DES PRODUITS ANIMAUX ET D'ORIGINE ANIMALE

Art. 15. — Les moyens de transport d'animaux doivent être conçus et équipés de façon à préserver leur vie et leur bien-être.

Art. 16. — Les moyens de transport d'animaux, des produits animaux ou d'origine animale et des produits de la pêche et de l'aquaculture doivent être identifiés par l'autorité vétérinaire, par l'attribution d'un document portant les références de cette identification.

La procédure d'identification consiste en la vérification de la conformité des moyens de transport à la réglementation en vigueur.

Art. 17. — Les dispositions du présent décret s'appliquent pour tout nouvel établissement dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux ou d'origine animale, aux produits de la pêche et de l'aquaculture, ainsi que les établissements de production, de conditionnement et d'entreposage des aliments pour animaux et de leur transport.

La situation des établissements et les moyens de transport en exercice à la date de la publication du présent décret devront être conformes aux conditions prescrites ci-dessus.

Art. 18. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004.

Ahmed OUYAHIA.

Décret exécutif n° 04-83 du 26 Moharram 1425

correspondant au 18 mars 2004 fixant les tarifs pour le recouvrement des produits des ressources liées au contrôle phytosanitaire et à l'homologation des produits phytosanitaires à usage agricole.

Le Chef du Gouvernement,

Sur le rapport du ministre de l'agriculture et du développement rural,

Vu la Constitution, notamment ses articles 85-4° et 125 (alinéa 2) ;

Vu la loi n° 79-07 du 21 juillet 1979, modifiée et complétée, portant code des douanes, notamment son article 234 ;

Vu la loi n° 87-17 du 1er août 1987 relative à la protection phytosanitaire ;

Vu la loi n° 01-21 du 7 Chaoual 1422 correspondant au 22 décembre 2001 portant loi de finances pour 2002, notamment son article 225 ;

Vu le décret présidentiel n° 03-208 du 3 Rabie El Aouel 1424 correspondant au 5 mai 2003 portant nomination du Chef du Gouvernement ;

Vu le décret présidentiel n° 03-215 du 7 Rabie El Aouel 1424 correspondant au 9 mai 2003, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 90-12 du 1er janvier 1990, modifié et complété, fixant les attributions du ministre de l'agriculture ;

Vu le décret exécutif n° 2000-119 du 26 Safar 1421 correspondant au 30 mai 2000 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n° 302-071 intitulé "Fonds de la promotion zoosanitaire et de la protection phytosanitaire, FPZPP" ;

Décète :

Article 1er. — En application de l'article 225 de la loi n° 01-21 du 7 Chaoual 1422 correspondant au 22 décembre 2001, susvisée, le présent décret a pour objet de fixer les tarifs pour le recouvrement des produits des ressources liées au contrôle phytosanitaire et à l'homologation des produits phytosanitaires à usage agricole.

Art. 2. — Les tarifs des produits des ressources liées au contrôle phytosanitaire et à l'homologation des produits phytosanitaires à usage agricole sont annexés au présent décret.

Art. 3. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

ANNEXE

Règlement technique fixant les règles relatives aux denrées alimentaires "halal".

Département ministériel initiateur : ministère du commerce

Objectifs légitimes à réaliser :

— maîtriser et renforcer le contrôle des denrées alimentaires "halal" ;

— satisfaire l'attente légitime du consommateur musulman quant à l'origine des denrées alimentaires mises à la consommation ainsi que leurs ingrédients et ce, conformément à la religion musulmane.

Risques encourus en cas de non réalisation du ou des objectif (s) légitime (s) :

— La mise en place de ce dispositif permettra de pallier au vide juridique actuel en la matière et, par là même, organiser un suivi rigoureux de tout le processus de fabrication et de mise à la consommation des denrées alimentaires "halal" ;

— Le non-respect des règles fixées par le présent règlement technique auxquelles doivent répondre les denrées alimentaires halal, peut porter atteinte à la morale du consommateur musulman.

1/- Objet et domaine d'application :

Le présent règlement technique a pour objet de fixer les règles relatives aux denrées alimentaires "halal".

2/- Sources documentaires et normatives :

Le présent règlement technique s'appuie sur :

— Les directives générales du codex alimentarius pour l'utilisation du terme « HALAL » : CAC/GL 24-1997 ;

— Les directives sur l'alimentation halal : OCI/INMP 1 : 2011 ;

— La norme NA 15080 : "Code d'usage en matière d'hygiène pour la viande" ;

— La norme NA 15505 : "Code d'usage international recommandé-Principes généraux en matière d'hygiène alimentaire".

3/- Exigences à satisfaire :

3/1 Exigences techniques :

3/1-1 Définitions :

Au sens des dispositions du présent règlement technique, on entend par :

a- Aliment "halal" :

Tout aliment dont la consommation est autorisée par la religion musulmane et répondant aux conditions ci-après :

— il ne doit ni constituer, ni contenir des produits ou des matières "non halal" ;

— il ne doit pas avoir été préparé, transformé, transporté ou entreposé à l'aide d'instruments ou d'installations non-conformes aux dispositions du présent règlement technique ;

— il ne doit pas avoir été en contact direct avec des aliments ne répondant pas aux dispositions des deux (2) tirets du point a- ci-dessus, au cours de sa préparation, de sa transformation, de son transport ou de son entreposage.

b- Tadhkiya : Dhabh, Nahr ou Aaqr de l'animal terrestre halal, selon la religion musulmane et qui se fait conformément aux modalités et aux conditions fixées en annexe du présent règlement technique.

3/1-2 Généralités :

3/1-2-1) Aliments "non halal" : Denrées alimentaires provenant des animaux et des végétaux ainsi que les produits qui en dérivent et qui ne sont pas autorisés par la religion musulmane énumérées ci-dessous :

a- Les denrées alimentaires d'origine animale :

— porcs et sangliers ;

— animaux retrouvés morts ;

— sang ;

— mulets et ânes domestiques ;

— animaux carnivores munis de griffes ou de crocs ;

— chiens, serpents et singes ;

— animaux terrestres dangereux tels que les rats, les mille-pattes et les scorpions ;

— animaux aquatiques venimeux et dangereux ;

— animaux qu'il est recommandé de ne pas tuer dans la religion musulmane ;

— animaux nourris volontairement et de manière continue d'aliments "non halal" ;

— tout autre animal abattu selon des méthodes non conformes aux dispositions du présent règlement technique (point : 3/1-1 b).

b- Les denrées alimentaires d'origine végétale :

— Les plantes toxiques ou dangereuses sauf dans le cas où, la toxine ou le danger peut être éliminé durant la transformation.

c- Les boissons :

- Les boissons enivrantes et/ou dangereuses.

d- Ingrédients et additifs alimentaires :

Tous les ingrédients et les additifs alimentaires obtenus, à partir des denrées alimentaires énumérées aux points "a", "b" et "c" (3/1-2-1).

3/1-3) Transformation des denrées alimentaires :**3/1-3-1) Exigences de transformation des aliments "halal" :**

Tout aliment transformé est considéré "halal", s'il répond aux exigences suivantes :

— les produits et les ingrédients le composant ne contiennent aucune origine considérée "non halal" ;

— l'aliment doit être préparé, transformé ou fabriqué en utilisant des équipements et des installations, qui sont exempts de toute contamination par des matières "non halal" ;

— l'aliment pendant sa préparation, sa transformation, son conditionnement, son entreposage ou son transport, est séparé de tout autre aliment qui ne répond pas aux exigences fixées par le présent règlement technique ou toute autre matière considérée "non halal".

3/1-3-2) Equipements et ustensiles :

Les équipements, les ustensiles et les lignes de production utilisés pour produire des denrées alimentaires "halal", ne doivent pas être fabriqués ou contenir un matériel considéré "non halal" ;

Les huiles utilisées dans la maintenance des machines et des dispositifs qui entrent en contact avec l'aliment, ne doivent contenir aucun ingrédient "non halal".

3/1-3-3) Conditions de transformation des aliments "halal" :

Les aliments "halal" peuvent être préparés, transformés ou entreposés dans une section ou une chaîne différente dans le même local servant à la préparation d'un aliment "non halal", pourvu que des mesures appropriées soient prises pour prévenir tout contact entre les denrées alimentaires "halal" et "non halal".

Les équipements, matériels et autres installations qui ont déjà servi à la préparation, à la transformation, au transport ou à l'entreposage d'un aliment "non halal" peuvent être utilisés, pourvu que des techniques appropriées de nettoyage soient respectées pour éviter tout contact entre les denrées alimentaires "halal" et "non halal".

3/-2 Exigences sanitaires :**3/-2-1 Santé animale et végétale :**

Toutes les denrées alimentaires "halal" doivent être propres, saines et sans danger pour le consommateur conformément, aux normes et à la réglementation en vigueur en matière de santé animale et végétale.

3/-2-2 Hygiène :

Toutes les denrées alimentaires "halal" doivent être conformes aux normes et à la réglementation relative à la qualité et à la salubrité, notamment en ce qui concerne l'hygiène et la chaîne de froid ainsi que les conditions de conservation, d'emballage et de transport.

Les denrées alimentaires "halal" doivent satisfaire, aux spécifications microbiologiques fixées par la réglementation en vigueur.

3/3 Exigences commerciales :**3/3-1 Emballage :**

• Les matériaux d'emballage destinés à être mis en contact avec les aliments "halal", ne doivent pas :

— être fabriqués à partir de matières "non halal" ;

— préparés, traités ou fabriqués en utilisant des équipements contaminés par des matériaux "non halal" ;

• Le procédé d'emballage doit être effectué, d'une manière propre et dans de bonnes conditions d'hygiène ;

Les matériaux d'emballage doivent être conformes aux dispositions de la réglementation en vigueur.

3/-3-2 Etiquetage :

Outre les prescriptions prévues par la réglementation en vigueur, relatives à l'information du consommateur, l'indication de la mention "halal" sur l'étiquetage des denrées alimentaires, n'est autorisée que pour les aliments, répondant aux exigences fixées par les dispositions du présent règlement technique.

La mention "halal" ne doit pas être utilisée, d'une façon qu'elle puisse susciter des doutes sur la sécurité d'emploi ou laisser entendre que les aliments "halal", ont une valeur nutritionnelle supérieure ou sont meilleurs pour la santé que d'autres aliments.

3/-3-3 Entreposage et transport :

Les produits "halal" transportés, entreposés ou exposés, doivent être séparés, à chaque étape, des matières "non halal", afin d'éviter qu'ils soient mélangés ou contaminés.

Les moyens utilisés pour le transport des denrées alimentaires, doivent satisfaire aux règles d'hygiène et sanitaires conformément à la réglementation en vigueur.

4/- Conditions d'abattage (Tadhkiya) :

L'abattage de tous les animaux terrestres dont la consommation est autorisée par la religion musulmane, doit être conforme aux modalités et aux conditions fixées à l'annexe du présent règlement technique.

5/- Procédures d'évaluation de la conformité :

Pour évaluer la conformité des denrées alimentaires "halal" objet du présent règlement technique, il y a lieu de se référer aux procédures d'évaluation de la conformité décrites dans les normes algériennes en vigueur ci-après :

- NA 15505 et NA 15080.

A défaut de normes algériennes, il est fait référence aux normes internationales communément admises en la matière.

ANNEXE DU REGLEMENT TECHNIQUE

LES MODALITES ET LES CONDITIONS D'ABATTAGE (TADHKIYA) DES ANIMAUX TERRESTRES SELON LA RELIGION MUSULMANE

I — Les modalités et les conditions d'abattage des animaux terrestres selon la religion musulmane, doivent être conformes aux règles ci-après :

I - 1 L'animal destiné à l'abattage doit être :

- autorisé par la religion musulmane ;
- sain ;
- vivant au moment de l'abattage ;
- habituellement nourri par des aliments "halal".

I - 2 Personne chargée de l'abattage :

La personne chargée de l'abattage, doit être musulmane, adulte, saine d'esprit et connaissant bien les règles et les conditions fondamentales de l'abattage des animaux, selon la religion musulmane.

I - 3 Instruments et ustensiles d'abattage :

- l'animal doit être abattu avec un instrument préalablement nettoyé et bien aiguisé ;
- les outils d'abattage, doivent couper avec leurs bords;
- les équipements d'abattage, les outils et les ustensiles doivent être propres et en acier inoxydable.

I - 4 Lieux d'abattage :

Les lieux, les lignes et les processus d'abattage doivent être conçus de manière à répondre aux exigences "halal" fixées par le présent règlement technique et doivent satisfaire aux exigences des normes et des règlements en vigueur.

I - 5 Etourdissement :

Pour faciliter l'abattage selon la religion musulmane, l'étourdissement peut être utilisé à condition qu'il ne cause pas la mort de l'animal.

II - L'abattage des animaux doit satisfaire aux règles fixées au point I - cité ci-dessus, ainsi qu'aux exigences énumérées ci-après:

II - 1 Contrôle sanitaire des animaux avant l'abattage :

Le contrôle ante-mortem des animaux destinés à l'abattage, doit être effectué par un vétérinaire habilité, selon les procédures et les prescriptions prévues par les normes et les règlements en vigueur.

II - 2 Procédure d'abattage :

- l'animal doit être abattu après avoir été soulevé ou posé de préférence sur son côté gauche en direction de la Qibla (direction de la Mecque) ;

- une attention doit être accordée, pour réduire la souffrance de l'animal pendant l'abattage ;

- au moment de l'abattage, la personne chargée de cette opération, doit prononcer la «BESMALLA », avant l'abattage de chaque animal ;

- l'abattage doit se faire en une seule fois pour chaque animal. L'action de sciage est autorisée sans que l'outil d'abattage soit levé de l'animal lors de l'abattage ;

- la trachée et les veines jugulaires doivent être coupées simultanément ;

- le saignement doit être spontané et complet. Le temps du saignement doit être suffisant, pour assurer une saignée complète.

II - 3 Contrôle des carcasses et des abats :

Le contrôle des carcasses et des abats doit être effectué par un vétérinaire habilité conformément aux normes et aux règlements en vigueur.

III - L'abattage de la volaille doit satisfaire aux règles fixées au point I cité ci-dessus, ainsi qu'aux exigences énumérées ci-après :

III - 1 Contrôle sanitaire des volailles avant l'abattage :

Le contrôle sanitaire des volailles destinées à l'abattage doit être effectué par un vétérinaire habilité conformément, aux normes et aux règlements en vigueur.

III - 2 Procédure d'abattage :

a/Abattage à la main :

Au moment de l'abattage, la personne chargée de cette opération doit prononcer la « BESMALLA », avant l'abattage de chaque volaille.

La personne chargée de l'abattage, doit saisir la tête par la main convenablement, l'étirer vers le bas et doit couper avec un couteau tranchant toute la trachée « halqum » et toutes les veines jugulaires ;

b/Abattage mécanique :

L'abattage mécanique peut être utilisé en respectant les conditions suivantes :

- l'opérateur utilisant le couteau mécanique doit être musulman et adulte ;
- l'opérateur précité, doit prononcer la « BESMALLA », avant d'allumer le couteau mécanique ;
- si l'opérateur quitte la zone d'abattage, il doit arrêter la machine d'abattage et éteindre le couteau mécanique. Pour reprendre l'opération, il doit procéder dans les mêmes conditions mentionnées ci-dessus ;
- le couteau utilisé doit être en une seule lame tranchante ;
- l'acte d'abattage doit permettre de couper toute la trachée et toutes les veines jugulaires ;
- la personne chargée de l'abattage doit s'assurer que chaque volaille a été correctement abattue et que les volailles qui ont manqué le couteau mécanique doivent être abattues manuellement, dans les mêmes conditions citées ci-dessus, après s'être assurée qu'elles étaient toujours vivantes ;

- la durée de la saignée doit être suffisante pour garantir une saignée complète.

III - 3 Contrôle sanitaire des carcasses :

Le contrôle des carcasses de volailles doit se faire par un vétérinaire habilité conformément, aux normes et aux règlements en vigueur.

IV - Sont considérés comme "halal" sans (Tadhkiya) :

- les poissons et les animaux aquatiques ;
- les animaux "halal" capturés, par un musulman adulte et sain d'esprit par la chasse ou par l'envoi des animaux entraînés, en ayant l'intention (niyyat) de les consommer et en prononçant la « BESMALLA », au moment du tir ou à l'envoi des animaux entraînés.

Les animaux capturés vivants par les animaux entraînés, doivent être abattus selon la religion musulmane.

Les animaux capturés morts et dont au moins une partie a été consommé par l'animal chasseur sont considérés "non halal".

Introduction

La disponibilité d'un aliment sain et nutritif est l'un des droits fondamentaux et un facteur essentiel pour un état de santé adéquat.

La qualité microbiologique des denrées alimentaires d'origine animale est un enjeu très important, tant sur le plan de la santé publique que sur le plan économique. En effet, la contamination par des micro-organismes pathogènes peut être à l'origine de toxi-infections alimentaires collectives "TIAC". En Algérie, le nombre de cas de toxi-infection alimentaire collective (viande et autre) déclarés de l'année 2016 est de 6000 cas dont 6 décès.

La viande volailles est considérée comme un aliment de choix en raison de sa valeur nutritive, c'est un aliment indispensable pour une ration alimentaire équilibrée. Cependant la viande volaille peut être le siège d'une contamination et d'une prolifération microbienne car elle constitue un excellent milieu de croissance.

La contamination des viandes de volailles est causée généralement par la technique d'abattage (80 à 90% de la microflore des viandes volailles parvenant aux consommateurs résultent de contaminations survenant à l'abattoir), la contamination croisée des carcasses à l'abattage, mais également lors de la transformation, ou la distribution. En plus l'abattage est parmi les facteurs déterminant la contamination du produit final. Pour fournir un produit sain et conservable, un certain nombre de règles d'hygiène doivent être respectées, parmi celle-ci le contrôle de l'hygiène des manipulations et du personnel, l'état de propreté des locaux et des équipements et l'application des opérations de nettoyage-désinfection.

La qualité de la viande volaille est perçue par le consommateur, probablement par sa tendreté et sa couleur car elles sont les plus variables et les plus importantes. En Algérie, la qualité des carcasses est appréciée au niveau des abattoirs par un jugement visuel, alors que la contamination est inapparente et indécélable lors d'une simple inspection *ante* et *post mortem*.

L'objectif de la présente étude consiste en l'appréciation de la qualité bactériologique des carcasses et l'identification des risques de contamination, par la recherche des: *Clostridies*, *Escherichia coli* et des *Salmonelles*.

Recommandations :

Les résultats obtenus nous permettent de proposer les recommandations suivantes :

- Instaurer un contrôle régulier d l'hygiène et de bons pratique dans les abattoirs.
- Veiller à la mise à niveau des abattoirs (aménagement).
- Les abattoirs doivent être construits et aménagés de telle manière que les activités propres soient systématiquement séparées des activités sales.
- Le matériel et les instruments utilisés pour le travail des viandes doivent être maintenus en bon état d'entretien et de propreté. Ils doivent être soigneusement nettoyés et désinfectés plusieurs fois au cours d'une même journée ainsi qu'à la fin des opérations de la journée.
- Les ouvriers devraient avoir à leur disposition des vêtements de protection propres et des lavabos pour se laver les mains pendant et entre les opérations.
- Les procédures de la plumaison devraient se faire de sorte à éviter les contaminations directes et indirectes de la carcasse.
- L'éviscération devrait éviter les pertes des contenus des organes digestifs sur la carcasse.
- Les carcasses devraient être refroidies le plus tôt possible à fin d'arrêter le développement des bactéries.