

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

**ETUDE PRÉLIMINAIRE DE LA CONTAMINATION
BACTÉRIENNE SUPERFICIELLE DES CARCASSES DU POULET
AU NIVEAU D'UN ABATTOIR AVICOLE**

Présenté par: BERIBECHE Khadidja

LOUAM Meriem

Soutenue le: 07/07/2011

Le jury:

- | | | |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| • Président: | M^r KHELAF Dj | Maître de Conférences Classe A |
| • Promotrice: | M^{elle} BOUKHORS K | Maître de Conférences Classe A |
| • Examineur: | M^r HARHOURA Kh | Maître Assistant classe A |
| • Examineur: | M^{me} CHAHED A | Maître Assistant classe A |

Année universitaire: 2010 / 2011

REMERCIEMENTS

Louange à *Dieu*, le Miséricordieux, le compatissant. Paix et salut sur notre *prophète Mohammed*.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements :

A *M^{lle} BOUKHORS.K* qui nous a encadrés tout au long de notre travail.

Au *Mr KHELAF.Dj*, d'avoir accepté de présider, d'animer et de conduire avec la plus grande probité notre soutenance et pour son aide précieux, ses conseils et sa gentillesse.

A *Mme CHAHED. A* qui nous a fait l'honneur d'avoir accepté de juger ce travail.

Au *Mr HARHOURA.K*, qui nous a fait l'honneur d'avoir accepté de juger ce travail.

A *Mme SAHRAOUI.L*, pour sa disponibilité et sa gentillesse.

DEDICACES

Au non d'ALLAH

A ma famille,

A mes parents,

Mon très cher père : *ABDELLELATIF* l'homme qui a contribué à ma réussite, pour son sacrifice et son respect.

Ma très chère mère : *NADIA* la femme qui m'a mise au monde, pour son affection, son amour, et sa tendresse.

Pour vos conseils, votre soutien et votre amour. Merci de m'avoir toujours fait confiance, et de m'avoir accompagné et soutenu jusqu'à la.

A mes sœurs : *AICHA, ICHREK,*

A mes frères : *ABDELJALIL, ABDESSALAM.*

A toute ma famille surtout mes grands-mères et pères, mes oncles.

A toutes mes copines surtout : *Bahia, Fatima, Hadda, Hafida, Hania, Imen .L, Imen.KH, Meriem, Nacira, Soumia.*

Khadija

DEDICACES

Au non *d'ALLAH*

A ma famille,

A mes parents,

Mon très cher père *FOUDHIL* : l'homme qui a contribué à ma réussite,
pour son sacrifice et son respect.

Ma très chère mère : *SAIDA* la femme qui m'a mise au monde, pour son
affection, son amour, et sa tendresse

Pour vos conseils, votre soutien et votre amour. Merci de m'avoir toujours
fait confiance, et de m'avoir accompagné et soutien jusque là.

A ma sœur *HANIA*.

A mon frère *ABDELHAMID*

A toute ma famille : mes grands mères, mes tantes, mes oncles, mes
cousines, mes cousin.

A toutes mes copines surtout : *darine, Fatiha, Fatima, Fouzia, Hanane,*
Hanna, imen, Khadidja, Linda, Samia, Sihem.

Meriem

LISTE DES ABREVIATIONS

DLC : date limite de consommation.

KIA : Kligler-Hajna.

TIAC : toxi-infection alimentaire collectif.

TSE : Tryptone Sel Eau.

VP : Voges-Proskauer.

VRBG : gélose glucosée biliée au cristal violet et au rouge neutre.

SOMMAIRE

Page

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction	01
---------------------------	-----------

Chapitre I : ABATTOIR DE VOLAILLES

I.1. Description de l'abattoir de volailles	02
I.1.1. Définition	02
I.1.2. Abattoir de volailles.....	02
I.1.2.1. Choix de l'emplacement.....	02
I.1.2.2. Matériaux de construction	03
I.1.2.3. Principes d'aménagement.....	03
I.1.2.4. Outils et équipement.....	04
I.1.3. Fonctionnement d'un abattoir.....	04
I.2. Abattage des volailles	05
I.2.1. Définition de l'abattage	05
I.2.2. Etapes de l'abattage.....	05
I.2.2.1. L'accrochage	05
I.2.2.2. La saignée	05
I.2.2.3. L'échaudage.....	06
I.2.2.4. La plumaison	07
I.2.2.5. L'entêtement et coupure de jarret.....	07
I.2.2.6. L'éviscération	07
I.2.2.7. L'effilage	08
I.2.2.8. Finissage	08
I.2.2.9. Ressuyage	09
I.2.2.10. Réfrigération des carcasses de volailles	09
I.2.2.11. Conditionnement et stockage	10

Chapitre II : La Contamination Superficielle

Des Carcasses Dans L'abattoir

II.1. L'origine de la contamination superficielle des carcasses	11
II.1.1. L'origine endogène.....	11
II.1.1.1. La flore du tube digestive	11
II.1.1.2. Les plumes et peau	11
II.1.2. L'origine exogène	11
II.1.2.1. Le personnel	11
II.1.2.2. Infrastructure et matériel	12
II.1.2.3. Le milieu	12
II.1.2.4. Le méthode.....	12
II.2. Les conséquences de la contamination	13

Chapitre III: METHODES DE PRELEVEMENT

III.1. Les méthodes de prélèvement	14
III.1.1. Méthode de prélèvement par contact.....	14
III.1.2. Méthodes destructives	14
III.1.2.1. Méthode de l'excision à l'aide d'un gabarit.....	14
III.1.2.2. Méthode de l'emporte pièce	14
III.1.3. Méthodes non destructives.....	14
III.1.3.1. Méthode d'écouvillonnage	14
III.1.3.2. Méthode de prélèvement à l'éponge abrasive	14

Chapitre IV: LES ENTEROBACTERIES

IV.1. Caractères généraux	
IV.2. Pouvoir pathogène	

PARTIE EXPERIMENTALE

I- Description et fonctionnement de l'abattoir avicole choisi

I.1. Présentation de l'abattoir.....	17
I.2. Les étapes d'abattage	17
I.2.1. Réception des poulets	17
I.2.2. Accrochage	17
I.2.3. La saignée	18
I.2.4. L'échaudage	18

I.2.5. La plumaison.....	19
I.2.6. L'éviscération.....	19
I.2.7.Finition.....	20
I.2.8. Ressuyage.....	20
I.3. Inspections sanitaires.....	21

II- Matériel et méthodes

II.1. Matériel	22
II.1.1. Matériel de prélèvement	22
II.1.2. Matériel d'analyses microbiologiques	22
II.2. Méthodes	23
II.2.1. Prélèvement.....	23
II.2.2. Préparation d'échantillon.....	23
II.2.2.1. Préparation de la solution mère : selon la norme.....	23
II.2.2.2. Préparation des dilutions.....	24
II.2.3. Analyses microbiologiques :	24
II.2.3.1. Recherche et dénombrement des entérobactéries	24
II.2.3.2. L'identification des entérobactéries	28
II.2.3.2.1. Repiquage des souches à identifier	28
II.2.3.2.2. étude microscopique.....	28
II.2.3.2.3. Fermentation des hydrates de carbone:	29
II.2.3.2.4.Recherche de l'utilisation du Citrate de Simmons	29
II.2.3.2.5. Recherche de l'utilisation du Mannitol-Mobilité	30
II.2.3.2.6.Recherche des voies de fermentation du glucose.....	31
II.2.3.2.7. Recherche de l'uréase et production de l'indole	32
II.2.3.2.8. Recherche ODC-LDC-ADH.....	33

III- Résultats

III.1. Recherche et dénombrement des entérobactéries	35
III.2. Identification des entérobactéries.....	36

IV- Discussion

IV.1 La conformité de l'abattoir et les opérations de l'abattage	39
IV.2 Discussion des analyses bactériologiques.....	39
CONCLUSION ET RECOMMANDATION	40

REFERENCE

ANNEXE

LISTE DES ***PHOTOS***

	Page
Photo I.1 : salle de réception.....	17
Photo I.2 : accrochage des animaux	18
Photo I.3 : l'arrivée des animaux à la saignée.....	18
Photo I.4 : l'entrée des animaux au bec d'échaudage	19
Photo I.5 : L'entrée des animaux à la plumeuse	19
Photo I.6 : l'éviscération manuelle des carcasses de poulet.....	20
Photo I.7 : douchage des carcasses après l'éviscération.....	20
Photo I.8 : les poulets sur les chariots dans la chambre froide de ressuyage.....	21
Photo II.1 : préparation des dilutions	24
Photo II.2 : comptage des colonies à l'aide d'un compteur.....	25
Photo II.3 : travail sur paillasse.....	28
Photo II.4 : étalement et fixation des bactéries sur une lame de verre	28
Photo II.5 : les résultats obtenus par le milieu KIA.	29
Photo II.6 : les résultats obtenus par le Citrate de Simmons.....	30
Photo II.7 : les résultats obtenus par le Mannitol-mobilité	31
Photo II.8 : les résultats obtenus par le Clark et Lubs.....	32
Figure II 9 : les résultats obtenus par l'urée-indole	33
Photo II.10 : les résultats obtenus par l'ODC-LDC-ADH	34

LISTE DES FIGURES

Page

<i>Figure II.1:</i> préparation de la solution mère, des dilutions et l'ensemencement sur boîtes de Pétri pour le dénombrement et l'isolement des entérobactéries	26
<i>Figure II.2:</i> repiquage et identification biochimique des souches isolées.....	27
<i>Figure III.3 :</i> La moyenne des dénombrements des entérobactéries par jour.....	35
<i>Figure III.4:</i> Pourcentage des souches d' entérobactéries.....	38

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau III. 1: résultats des dénombrements des entérobactéries:.....	35
Tableau III.2: caractères cultureux et morphologiques des genres des entérobactéries identifiés	36
Tableau III. 3: caractères d'identification biochimique des entérobactéries	37
Tableau III. 4: le taux des genres des entérobactéries identifiées en pourcentage:.....	38

INTRODUCTION :

Le poulet fait partie des viandes blanches et rouges. Blanches pour les muscles du bréchet et des ailes, et rouges pour le haut des cuisses et des pilons. Sa teneur en collagène est réduite, il est pauvre en graisses, mais il est par contre riche en protéines, et surtout, il détient la teneur la plus élevée en acides gras insaturés. (47)

De part sa valeur commerciale, cette denrée est très consommée, mais parallèlement elle est souvent contaminée, des contaminations surviennent essentiellement dans les abattoirs.

Dans cet optique notre objectif est d'évaluer l'état d'hygiène de l'abattoir aviaire à travers l'évaluation du degré de contamination bactérienne superficielle des carcasses de poulet après réfrigération.

Pour la réalisation de notre projet de fin d'études, nous avons choisi un seul critère d'hygiène qui sont les entérobactéries.

Cet étude s'est déroulée entre mai et juin 2011 au niveau de l'abattoir avicole de BORDJ MENAIEL, où les prélèvements ont été préparés et les analyses microbiologiques dans le laboratoire d'HIDAOA et de MICROBIOLOGIE de l'ENSV.

L'analyse microbiologique consiste à rechercher, dénombrer et à identifier les souches des entérobactéries.

I.1 Description de l'abattoir de volaille

I.1.1. Définition:

L'abattoir est un établissement ou tout local approuvé et enregistré par l'autorité compétente dans lequel des produits carnés sont préparés, traités, manipulés, conditionnés ou entreposés pour la consommation humaine. (11).

I.1.2. L'abattoir :

Un abattoir doit être fonctionnel, occuper un maximum d'espace et doit assurer de bonnes conditions de travail, être équipé d'un matériel approprié et répondre aux normes d'hygiènes les plus exigeantes.

I.1.2.1. Choix de l'emplacement

Le choix de l'emplacement des abattoirs doit être évolué après enquête approfondie. Il est essentiel que les conditions suivantes soient toujours respectées (24).

1. Les abattoirs doivent être situés loin des zones habitées. Les plans devront tenir compte de l'extension possible de l'agglomération.
2. La direction des vents dominants doit être de manière à ce que les odeurs , poussières soient emportées loin des centres d'habitations.
3. Le terrain est suffisamment grand, et l'implantation éloignée de 1 km des zones d'élevage.
4. La zone de traitement des eaux usées éloignée des locaux d'abattage.
5. L'abattoir doit être facilement accessible (route, rails, voies navigables) et situé à proximité des sources de l'eau, de l'énergie, de lumière. Pour la réglementation Algérienne (20), le choix de l'emplacement des établissements de volailles doit répondre à certaines exigences. Il doit
 - Etre situé dans une zone industrielle avec accès faciles pour l'énergie et la voirie.
 - Etre implanté sur un terrain clôturé.
 - Posséder une aire de stationnement.
 - Répondre aux exigences de législation sur l'urbanisme.

I.1.2.2. Matériaux de construction:

Les matériaux de construction pour les murs, le sol, le plafond, les portes, et les fenêtres doivent être conçus dans un matériel facile à nettoyer, imperméable. Pour le sol une inclinaison pour l'écoulement des eaux au moment de nettoyage est prévue. (11).

I.1.2.3. Principes d'aménagement

La réglementation Algérienne sur les principes d'aménagement d'un abattoir de volailles : (14)

- Marche en avant (principe de Schwartz) et non entrecroisement des courants de circulation, le secteur souillé est séparé nettement et physiquement du secteur propre.
- L'abattoir doit être conçu de manière à permettre l'application facile des règles d'hygiène et comprendre :
 - o Une aire de débarquement.
 - o Un local d'attente (un emplacement couvert suffisamment vaste, pour la réception et l'inspection ante mortem des volailles).
 - o Un local d'abattage et de plumaison.
 - o Un local d'éviscération totale et de conditionnement.
 - o Un local d'effilage.
 - o Un local de finition.
 - o Un local de consigne (un ou deux locaux frigorifiques suffisamment vastes pour l'entreposage des carcasses et abats).
 - o Un local de saisie.
 - o Un local de découpage, de désossage et de conditionnement.
 - o Un local pour opérations d'emballage et d'expédition. (Ces deux derniers points peuvent ne pas exister).
 - o Un local pour services vétérinaires.
 - o Des vestiaires et des cabinets d'aisance ne s'ouvrant pas directement sur les locaux de travail.
 - o Des caniveaux et des pentes pour les eaux fluviales doivent être prévus.

- o Une aération suffisante.

I.1.2.4. Outils et équipements

Les exigences concernant l'équipement et outils sont :

- Mécanisation des transferts de charge.
- Utilisation large des techniques de froid.
- Un thermomètre dans le local de découpe où la température ne doit pas excéder +10°. (24).
- Des canalisations et installation pour l'approvisionnement en eau courante chaude et froide.
- Un dispositif pour le nettoyage et la désinfection.
- Un éclairage naturel ou artificiel ne modifiant pas les couleurs des viandes.
- Un système de ventilation afin d'éliminer la majeure partie des poussières.
- Un équipement empêchant le contact direct des viandes et des récipients avec le sol.
- Les outils de travail doivent être résistants à la corrosion, facile à nettoyer et à désinfecter et réservés seulement à cet usage.
- Des récipients à couvercle, doivent être réservés à la collecte des intestins, des déchets d'abattage, des carcasses et des abats impropres à la consommation. D'autres récipients doivent être prévus pour la collecte du sang, ces récipients doivent être étanches et en matériaux inaltérables.
- Une installation pour la destruction des déchets (incinération) au cas où celle-ci n'est pas faite ailleurs.

I.1.3. Fonctionnement d'un abattoir de volailles:

Les abattoirs sont la plus part du temps devenus des outils efficaces permettant :

- Le contrôle technique de la production (classement, pesée commerciale).
- Le contrôle sanitaire (en particulier la valorisation d'un plan de contrôle des salmonelloses, réalisé par la DSV).
- Le contrôle administratif et statistique.

- La transformation (ateliers de découpe).
- La commercialisation (chambres froides, salles de vente, halls de congélation).
- Recrutement de techniciens spécialistes en contrôle qualité et sécurité alimentaire,
- Formation du personnel.
- Fournir des tenues de travail et des coiffes propres pour les ouvriers.

I.2. Abattage des volailles:

I.2.1. Définition de l'abattage:

Cette opération permet d'obtenir des carcasses, des abats cœur, foie, gésiers et des cous pouvant être commercialisés en état ou destinés à une transformation ultérieure. (24).

I.2.2. Etapes de l'abattage:

I.2.2.1. L'accrochage :

On accroche les oiseaux à des suspenseurs ou on les introduit dans un cône de saignée. L'emploi combiné de suspenseurs et un transporteur permettent de bien contrôler la synchronisation et l'efficacité des opérations ultérieures. Le suspenseur doit maintenir l'oiseau les pattes bien écartées et le libérer aisément au moment voulu. Ne pas accrocher les volailles moribondes, blessées ou mortes. Il faut accrocher les volatiles deux ou trois minutes avant la sacrifice, pour empêcher qu'ils ne s'agitent. Le personnel chargé de retirer les oiseaux des cages ou des batteries et de les accrocher aux suspenseurs doit opérer avec calme et douceur de façon à ne pas effaroucher les volatiles. (24)

I.2.2.2. La saignée

La saignée permet d'obtenir la mort de l'animal et de vider les muscles d'une partie du sang qu'ils contiennent. Elle est obligatoire et constitue d'un facteur important de conservation des viandes. Cependant, quel que soit le mode de saignée, 50% seulement du sang est éliminé. Le sang obtenu est en moyenne de 4,2 à 4,5% du poids vif.(24)

La carcasse est mobilisée dans les cônes-saignoirs : la tête et le cou sortant par l'extrémité étroite du cône. Par une entaille faite dans le cou, l'opérateur sectionne les veines de la base du crane. la tête doit encore tenir à la trachée/œsophage. Le sang est alors recueilli dans une gouttière. (24)

Lors de pauses, il est recommandé un rinçage du sol à l'eau chaude et à basse pression pour éliminer le sang. Si la saignée est manuelle il faut un stérilisateur (eau à 82°C), si automatique il faut un sprayage de la lame entre chaque volaille et stérilisation de la lame lors de chaque pause.

Le délai entre la saignée et l'échaudage est de 90 secondes chez les volailles. (24).

Selon la religion islamique. Les animaux doivent être bien vivants, et doivent être tournés vers la Mecque, la saignée doit être rapide et aussi complète que possible, la gorge trachée au moyen d'un couteau spécial qui sectionne la trachée, l'œsophage et les gros vaisseaux sanguins. (24).

I.2.2.3. L'échaudage

L'échaudage peut être réalisé soit par trempage soit par aspersion. (24).

L'échaudage de volaille a pour but d'amener un relâchement des muscles emplumés et faciliter le plumage. L'aspect des volailles qui ont subi un échaudage de 1 à 3 minutes dans de l'eau à +50°C +53°C (semi-échaudage) ne diffère guère de celui des volailles plumées à sec et, une fois exposées à l'air, leur peau retrouve son aspect normal. Toutefois, l'échaudage pendant 1 minute à une minute et demie à la température de +58°C +61°C (sous échaudage) permet, en effet, d'effectuer une plumaison mécanique plus complète et abaisser les frais de mains d'œuvres. Cependant, une bonne partie de l'épiderme est alors arrachée à la plumaison, la carcasse devient visqueuse au contact de l'air et si on ne la revêt pas d'un emballage imperméable à la vapeur et à l'humidité, sa couleur rosâtre tourne au brun.(24).

En trempant les poulets dans une cuve à échauder munie d'une résistance électrique et d'un thermomètre électronique pour le contrôle de la température (52°C).

L'humidification de la carcasse se fait par des cascades d'eau chaude produites par un système de turbine à hélice ou par une turbine à air. Il faut éviter les températures supérieures à 52°C car des pans de peau peuvent s'arracher et la carcasse peut alors subir une cuisson superficielle. Il faut craindre aussi des contaminations croisées pendant l'échaudage plus particulièrement les salmonelles dont certains types peuvent résister à des températures élevées. (24).

I.2.2.4. La plumaison

La plumaison à la machine ou à la main, doit être effectuée aussitôt que possible après l'échaudage, ou 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 ailes et de la queue, que l'on arrache par torsion, puis on passe aux grandes plumes de la carcasse, en fin l'arrachage des petites plumes qui termine l'opération. (24).

La plumaison à machine automatique consiste à faire tourner les doigts en caoutchouc de la machine qui battent la surface du corps à fin d'extraire les plumes des follicules.

Le réglage de la plumeuse c'est un élément crucial pour avoir une bonne qualité dans la plumaison, avec enlèvement des plumes sans altération de la carcasse. (24).

Dans certaine cas il reste des sicots (morceaux de plume difficiles à extraire) qui obligent à un finissage à la main, où on fait passer les poulets à la finisseuse, qui est une sorte de plumeuse qui porte de très longs doigts qui servent à fouetter le poulet, et à le vider du reste du sang. (24).

I.2.2.5. Entêtement et coupure de jarret

L'entêtement peut avoir lieu dans la zone de plumage, le cou de l'oiseau passe à travers un dispositif qui retient la tête tandis que le corps est tiré par le convoyeur aérien, après être passé par une machine à lever les carcasses sont acheminées vers un instrument qui sectionne les jarrets. Les carcasses restant accrochées simultanément par l'articulation des pilons, ensuite elles passent sur un convoyeur qui les achemine vers la zone d'éviscération. (24).

I.2.2.6. L'éviscération :

C'est une opération qui consiste à enlever tous les viscères thoraciques et abdominaux de l'animal sauf les reins qui restent dans la carcasse.

La position habituelle du poulet sur la chaine d'éviscération consiste à attacher les pattes à des manilles, dans les usines équipées d'éviscération mécaniques, seule une suspension en deux points est utilisée, une incision est pratiquée dans la paroi abdominale sous la queue.

On agrandit l'incision autour de l'orifice de sorte que les intestins ne sont plus attachés à la peau ou aux muscles de la paroi abdominale. Tous les organes de la cavité corporelle sont extraits de cette ouverture. (24).

Quelle soit manuelle ou automatisé, l'éviscération peut engendrer des contaminations d'origine fécales à la surface des carcasses, ceci est peut être aggravé par le fait d'un mauvais réglage des machines. Il apparaît par conséquent nécessaire de mettre en place une procédure continue de lavage des instruments en contact direct avec les denrées : les mesures élémentaires de nettoyage et de désinfection devront être appliquées, l'aspersion d'eau au cours des opérations d'éviscération est notamment autorisée mais elle constitue également un risque non négligeable, quant à la contamination microbiologique des carcasses par des bactéries psychrotrophes. Un séchage superficiel de la carcasse après opération d'éviscération et de lavage final des carcasses apparait intéressant. (24).

La salle d'éviscération devra être équipée de façon satisfaisante pour le retrait des parties non comestibles, comme les abats, la tête, les pattes, les glandes uropygiennes.

Les installations devraient permettre le transfert des morceaux non comestibles à la pièce appropriée, dans une direction opposée à celle du secteur d'éviscération. (1).

I.2.2.7. Effilage

Selon la réglementation Algérienne pour les volailles effilées, l'ablation ne concerne que l'intestin, réalisée par orifice cloacal sans enlèvement des autres viscères, des pattes, tête, et cou, ils sont dépourvus de plumes à l'exception d'une collerette ne dépassant pas 2 cm de largeur à la base de la tête et au jarret (14).

I.2.2.8. Finition

Un lavage final des carcasses par aspersion d'eau potable sous pression est un procédé efficace d'enlèvement d'éventuelles souillures organiques d'une part (tache de sang), de décollement des micro-organismes, d'autres parts. Afin de limiter le risque, il convient d'assurer une surveillance de la qualité microbiologique de l'eau utilisée, de pratiquer une désinfection régulière (les canalisations et des buses d'aspersion et des flagelles usées. Le pré ressuyage est de plus en plus à ce stade. (24).

I.2.2.9. Ressuyage

Après l'effilage, les poulets sont placés sur des chariots à étagères et introduites dans la chambre froide de ressuyage. Le ressuyage est indispensable avec le traitement des carcasses par le froid. La salle de ressuyage est caractérisée par une température entre +8°C et +12°C, une ventilation, et une humidité relative de 60%. (24).

Le ressuyage permet par le transfert des carcasses sur une chaîne de pré refroidissement, de sécher les carcasses de l'extérieur et dans la cavité abdominale (pas de suintement d'eau ou de sang) et de descendre leurs température interne à +8°C, de façon progressive et non brutale. Aucune formation de glace ne doit apparaître sur les carcasses pendant le ressuyage. Cette étape permet de limiter la multiplication ultérieure des micro-organismes et éviter la souillure par l'humidité présente à la surface des carcasses.

Il est recommandé la réalisation du vide total pour permettre le nettoyage et la désinfection et ce au moins une fois par jour dans le local de ressuyage. (24).

I.2.2.10. Réfrigération des carcasses de volailles

La réfrigération doit permettre dans un premier temps de franchir rapidement la plage de température comprise entre 40 et 10°C, puis d'abaisser la température moyenne de la carcasse entre 0 et 4°C. Deux techniques de refroidissements sont envisageables :

-Par l'air (pour les poulets à réfrigérer) : dans un tunnel ou cabinet à air froid (air chilling), le refroidissement se déroule en deux étapes : refroidissement rapide (pré-ressuyage), avec un air proche de 1°C avec une vitesse rapide, la température à cœur est inférieure à +8°C en 45 minutes, puis refroidissement classique en 1h30 à 3h où la température à cœur est inférieure à +4°C.

-Par l'eau glacée (pour les poulets à congeler) : se fait par l'usage d'un refroidisseur tambour à vis qui utilise un mélange d'eau et blocs de glace (spin-chiller). (24). Les carcasses refroidies de cette manière ne peuvent être commercialisées qu'à l'état congelé.

La température interne du produit réfrigéré doit être comprise entre 0°C et 4°C.

La congélation concerne les volailles éviscérées ou la température interne doit être inférieure ou égale à -12°C.

Pour la surgélation, les volailles totalement éviscérées ou découpées, la température interne doit être inférieure ou égale à -18°C.

La congélation et la surgélation doivent être immédiates après l'abattage et maintenues jusqu'à la vente au consommateur. (28).

I.2.2.11. Conditionnement et stockage

La volaille fraîchement abattue et soigneusement vidée doit être ensuite placée immédiatement au frais. Il ne faut en aucun cas emballer de la viande non refroidie. Emballé sous sachet en polyéthylène ou emballée sous film recouvrant une barquette, le poulet peut généralement bien se conserver en frais pendant : 1 à 1,5 semaines en milieu 0°C à 4°C.

Chaque pièce entière doit être identifiée individuellement avec un numéro individuel d'identification. La date limite de consommation (DLC) de chaque produit doit être apposée selon les résultats d'un protocole de validation de la durée de vie (conforme à la norme NFV01003), ce protocole doit tenir compte des exigences sanitaires et organoleptiques, et de la réalité de la chaîne du froid jusque chez le consommateur ou l'utilisateur. (28).

II.1. L'origine de la contamination superficielle des carcasses :

Les sources de contamination de la viande sont diverses et d'importance inégale. Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination. Selon leur origine, ces facteurs sont classés en deux catégories (endogènes et exogènes). (19).

II.1.1. L'origine endogène (matière):

L'origine des bactéries sur une carcasse de volaille à la fin du procédé est diverse ; la contamination par des bactéries présentes sur les plumes et la peau et dans le contenu digestif. (2). Ces éléments constituent les principales sources de contamination des carcasses.

II.1.1.1. La flore du tube digestive :

La plupart des contaminants d'origine endogène sont d'origine intestinale. Plusieurs types de populations microbiennes :

- * **dominantes** formées d'espèces anaérobies strictes et spécifiques de l'espèce aviaire: lactobacilles, entérobactéries ;

- * **sous dominantes** constituées de streptocoques et d'entérobactéries moins spécifiques de l'espèce;

- * **transitoires** formées aussi d'anaérobies strictes.

Ils contaminent la carcasse principalement lors de l'éviscération.

II.1.1.2. Les plumes et peau :

La peau est une barrière efficace contre les germes. Ces derniers demeurent à leur surface et s'y accumulent. La contamination des plumes et de la peau provient en grande partie des fientes, du sol et de la poussière. (2,16,19).

II.1.2.L'origine exogène : (matière, matériel, milieu, méthode, main d'œuvre)

II.1.2.1. Le personnel : (main d'œuvre)

L'abattage est un processus où l'intervention humaine est très importante. Le personnel est susceptible de contaminer les carcasses avec ces propres germes (contamination passive) par les mains sales et par ses vêtements mal entretenus, la contamination par les porteurs sains de salmonelles ou de Staphylococcus aureus et les contaminer (contamination active) avec son matériel de travail, avec l'eau du sol ou par simple circulation d'un endroit fortement contaminé vers l'aire d'abattage.

Sur la chaîne d'abattage, les postes où le risque de contamination est élevé, sont ceux où le personnel peut être amené à être simultanément en contact avec la carcasse et les matières contaminantes (éviscération). (16,19).

II.1.2.2. Infrastructure et matériel :

Le matériel intervient à différentes étapes de la chaîne d'abattage, notamment la plumaison, le bain d'échaudage peuvent contribuer à la contamination des carcasses; surtout s'ils sont mal entretenus et mal conçus.

Les surfaces des locaux peuvent aussi constituer des sources de contamination, les revêtements muraux et le sol mal conçus sont des nids pour les micro-organismes. Les sols et les murs avec des crevasses et des fissures sont difficiles à nettoyer. (2,16,19,20,24).

II.1.2.3. Le milieu :

L'eau très utilisée pour le nettoyage des locaux d'abattage, des outils de travail et le douchage des carcasses, est souvent très contaminée.

Le sol est une importante source des micro-organismes. On y trouve, les algues microscopiques, les bactéries, et les champignons.

La contamination des carcasses par **l'air** n'est pas non plus à négliger. L'atmosphère des abattoirs est polluée par les déplacements des animaux et du personnel, Le degré de pollution dépend de nombre de personnes présentes, le nombre d'animaux abattus et l'état de propreté des animaux. L'air pollué (germes, poussières, condensation) peut servir de vecteur et permettre le dépôt de souillures et germes sur les carcasses. (2,16,19).

Les nuisibles

Les abattoirs représentent une source importante de nutriments pour les nuisibles vecteurs de micro-organismes tels les Salmonelles les Staphylocoques, les Entérobactéries et les Clostridies. Ces nuisibles contaminent les carcasses par leur fèces, par leur pelage et par leurs urines. (16,19).

II.1.2.4. La méthode :

Le non respect de certaines méthodes de travail favorise la contamination superficielle des carcasses :

- La mauvaise manipulation de l'éviscération surtout lorsqu'elle est manuelle.
- L'abaissement de la température de l'eau d'échaudoir inférieur à 52° C.

II.2. Conséquence de contamination :

La contamination microbienne de la viande peut avoir deux conséquences :

✓ **Une conséquence sanitaire:** c'est-à-dire des toxi-infections alimentaires, dues à l'ingestion de germes pathogènes et/ou leurs toxines.

✓ **Une conséquence économique:** due à l'altération des viandes et donc la diminution de leur vie commerciale et leur valeur marchande. (19).

Conséquence sanitaire :

L'ingestion des bactéries pathogènes et/ou leurs toxines provoque ce qu'on appelle les toxi-infections alimentaires collectives.

La majorité des TIAC sont dues à l'ingestion de viande et produits carnés 34%. Ces maladies d'origine alimentaire ont pris une grande ampleur dans le monde en raison de leur morbidité très élevée. En Algérie, l'incidence annuelle des toxi-infections alimentaires est estimée à 5000 voire 6000 cas/ an. (35).

Conséquence économique :

L'altération des viandes représentées par modification de couleur, saveur ou d'odeur de la viande entraînent des saisies de ces viandes. En 2004 environ 24,5 tonnes de viandes blanches ont été saisies. (35).

En outre, chaque cas d'hospitalisation coûterait à l'état 2000 à 3000 dinars/jour d'hospitalisation selon un haut responsable de la prévention au Ministère Algérien de la Santé. (35).

III.1. Les méthodes de prélèvement:

Pour les analyses microbiologiques des carcasses, trois principales méthodes sont décrites: les méthodes par contact, les méthodes dites destructives, les méthodes non destructives. (19)

III.1.1. Méthode de prélèvement par contact:

Elle consiste à prélever les germes de surface par contact direct avec des boîtes contenant les milieux de culture spécifique pour les germes recherchés. (19). C'est une méthode simple et pratique, mais n'est pas applicable pour les surfaces rugueuses ou trop contaminées.

III.1.2. Méthodes destructives:

Ces méthodes consistent à prélever un échantillon de tissu superficiel sur la carcasse à l'aide d'outils appropriés (pince, emporte pièce, bistouri). (19). Parmi ces méthodes on distingue:

III.1.2.1. méthode de l'excision à l'aide d'un gabarit:

A l'aide d'une pince et un scalpel, prélever un échantillon de viande de 10 à 25 cm² sur 2 mm d'épaisseur. Cette surface est délimitée par un gabarit.

III.1.2.1. méthode de l'emporte pièce:

A l'aide d'un emporte pièce et un scalpel des disques de 2 mm d'épaisseur et de 10 à 25 cm² de diamètre sont ainsi découpés.

Ces méthodes destructives permettent de récupérer plus de bactéries que les autres méthodes, mais ces méthodes détériorent un peu l'aspect de la carcasse ce qui peut être commercialement préjudiciable. (19).

III.1.3. Méthodes non destructives:

A l'aide d'un disque en coton, ou une éponge abrasive, ou un tampon de gaze, une surface délimitée est frottée pour prélever les germes éventuellement présents. (19).

III.1.3.1. Méthode d'écouvillonnage:

Consiste à humidifier un écouvillon hydrophile avec une solution peptonée et de frotter vigoureusement une zone délimitée sur la carcasse à l'aide d'un gabarit. Cette méthode peut aussi être pratiquée sans humidification de l'écouvillon. (21)

III.1.3.2. Méthode de prélèvement à l'éponge abrasive:

Consiste à frotter avec une éponge légèrement abrasive une surface de la carcasse délimitée à l'aide d'un gabarit (jusqu'à 100 cm²). Cette méthode permet de détacher plus de germes. Elle est appliquée pour les surfaces faiblement contaminées. (21).

Les méthodes non destructives sont simples et pratiques, permet d'échantillonner une surface importante de la carcasse. Les résultats obtenus avec ces méthodes sont souvent peu reproductibles et peu répétables.

IV.1. les différents microorganismes rencontrés:

Il y'a deux flores, la flore psychrotrophe qui est susceptible de nuire à la conservation, et la flore pathogène susceptible d'entraîner des incidents sur le plan de la santé publique.

En matière de flore psychrotrophe, les types de contaminants retrouvés sur les carcasses en fin de chaîne d'abattage, sont de nature variée, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Enterobactéries*, *Corynebactéries*, ...

Cependant, les pourcentages de ces différents types de bactéries peuvent varier considérablement en fonction du mode d'abattage.(10).

De façon courante, il s'agit des *Pseudomonas* et plus particulièrement des *Pseudomonas* non pigmentés qui se développent pendant le stockage. Cependant, quand les conditions d'environnement sont modifiées, par changement de type d'emballage par exemple, on observe des variations importantes dans la prédominance de tel ou tel type de flore.

En matière de la flore pathogène, de nombreux contaminants peuvent être retrouvés à la surface des carcasses et, par la suite sur les produits transformés. Ainsi les *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter*, *Yersinia*, sont fréquemment isolés à partir des viandes de volaille.(10).

Les *Salmonella* sont fréquemment présentes en petit nombre seulement et les problèmes qui surgissent de temps à autre, sont plus fréquemment consécutifs à la dissémination de ce contaminant dans le milieu extérieur qu'à sa présence en grand nombre sur les volailles ou les produits eux-mêmes.

IV.2. Les entérobactéries:

IV.2.1. Caractères généraux des entérobactéries :

Les entérobactéries sont des bacilles à Gram négatif, non sporulés, le plus souvent mobiles grâce à une ciliature péritriche, elles sont aérobies-anaérobies facultatives et elles cultivent sur les milieux ordinaires. Elles fermentent le D-glucose avec ou sans production de gaz et réduisent les nitrates en nitrites (sauf certaines souches d'*Erwinia* et de *Yersinia*).(7). Elles n'ont pas d'oxydase et possèdent une catalase (sauf *Shigella dysenteriae* sérotype 1).

Ces caractères permettent de différencier les Entérobactéries des autres bacilles à Gram négatif.

IV.2.2. Les genres les plus fréquents parmi les entérobactéries :

❖ Genre *Escherichia* :

Le genre *Escherichia* comprend l'espèce *Escherichia coli* et celles décrites récemment dont la fréquence est faible : *E. hermannii*, *E. vulneris* et *E. fergusonii* (7).

- ***Escherichia coli* :**

Echerichia coli est l'espèce type du genre *Echerichia*. Appelée communément «colibacille».

E. coli possède des caractères biochimiques particuliers permettant de le différencier des espèces voisines. La production d'indole à partir du tryptophane, l'absence d'utilisation du citrate comme source de carbone et l'absence de production d'acétoïne (réaction de Voges-Proskauer négative) sont constantes. La plupart des souches d'*E. coli* se multiplient rapidement (18 à 24 h) sur les milieux habituels.

Chez l'homme *E. coli* est responsable d'infections intestinales, et d'infections extra-intestinales. (7).

- ❖ **Genre *Salmonella* :**

Les *Salmonella* résistent bien dans les milieux extérieurs. Les aliments servent de principal vecteur des *Salmonella* vers l'homme, spécialement ceux d'origine animale (viandes de boucherie, volailles, œufs et produits dérivés).(7).

- ❖ **Genre *Proteus* :**

Les bactéries du genre *Proteus* sont très mobiles car elles possèdent de nombreux flagelles, la mobilité est possible même sur les milieux gélosés (phénomène d'essaimage). Les *Proteus* participent à la dégradation des aliments, en particulier des viandes de charcuterie et des poissons. Ils sont responsables d'infections urinaires communautaires, sont également les agents de septicémies et de méningites chez le jeune enfant ou les personnes âgées.(7).

- ❖ **Genre *Klebsiella* :**

Les espèces du genre *Klebsiella* ont la particularité d'être immobile et ont généralement une réaction de Vöges-Proskauer (VP) positive, elles sont retrouvées fréquemment dans les sols, les eaux de surface ou usées, les végétaux.

Klebsiella pneumoniae est la plus pathogène aussi bien chez l'homme que chez l'animal.(7).

I.1. Présentation de l'abattoir :

L'abattoir avicole choisi pour la réalisation de notre travail est situé à BORDJ MENAIEL, wilaya de BOUMERDES dont sa production est destinée à une grande partie de la population de la wilaya de BOUMERDES, TIZI-OUZOU, ALGER. Cet abattoir dit TEKLI, est une unité privée. Il a été fabriqué en Avril 2010, avec une capacité de 1000 sujet par jours. Cet abattoir est aménagé de quatre salles adapté aux opérations d'abattage (salle de réception, accrochage et saigné, salle d'échoudage et plumaison, salle d'éviscération, salle d'emballage et pesée), présence d'une chaîne d'abattage, deux chambres froides, le bureau de vétérinaire et des vestiaires.

I.2. Les étapes d'abattage :

L'abattage est réalisé selon les étapes suivant :

I.2.1. Réception des poulets :

Il est effectué dans une salle de réception (photo I.1) où se pratiquent le déchargement et l'identification des animaux, la pesée et l'enlèvement des sujets morts. Si le transport est de longue durée les animaux sont laissés un certain temps pour les déstresser.



Photo I.1 : salle de réception

I.2.2. Accrochage :

Le moment de l'abattage, les animaux sont accrochés à des suspenseurs afin d'être préparés à la saignée. (Photo I.2).



Photo I.2 : accrochage des animaux

I.2.3. La saignée :

Une saignée manuelle est réalisée selon le rituel musulman.(photo I.3).



Photo I.3 : l'arrivée des animaux à la saignée

I.2.4. L'échaudage :

Cette étape se fait par immersion des poulets dans le bac d'échaudage (photo I.4) durant 30 à 60 secondes afin de faciliter la plumaison.



Photo I.4 : L'entrée des animaux au bac d'échaudage

I.2.5. La plumaison :

Elle se fait à l'aide d'une plumeuse (photo I.5) avec des doigts en caoutchouc qui enlèvent les grandes plumes, le reste est enlevé manuellement.



Photo I.5 : L'entrée des animaux à la plumeuse

I.2.6. L'éviscération :

Elle est totalement manuelle (photo I.6) selon les étapes suivantes :

- Coupure de la tête et enlèvement du jabot.
- Enlèvement des viscères thoraciques et abdominaux.
- Coupure des pattes.



Photo I.6 : l'éviscération manuelle des carcasses de poulet

I.2.7.Finition :

Cette étape s'effectue par un lavage final des carcasses par aspersion d'eau potable sous pression. (Photo I.7).



Photo I.7 : douchage des carcasses après l'éviscération

I.2.8. Ressuyage :

A cette ultime phase les poulets sont placés sur des chariots à étagères et sont introduits dans la chambre froide de ressuyage. (Photo I.8).



Photo I.8 : les poulets sur les chariots dans la chambre froide de ressuyage

I.3. Inspection sanitaire :

L'inspection sanitaire se fait en 2 temps, en premier l'inspection ante-mortem est effectuée dans la salle de réception des poulets vivants. Elle est basée sur la recherche de pathologies et le retrait des mortalités. En deuxième lieu l'inspection post mortem se fait par le vétérinaire inspecteur de l'abattoir. Cette étape consiste à l'inspection des carcasses juste après l'éviscération et avant leur livraison.

II.1. Matériel:

II.1.1. Matériel de prélèvement :

Le matériel que nous avons utilisé pour les prélèvements est composé de :

- Bistouri
- Lames à bistouri stériles
- Pincés à dents de souri
- Pots stériles
- Tambour
- Gants stériles
- Compresse
- Alcool
- Briquet
- Glacière

II.1.2. Matériel d'analyse microbiologique:

Il s'agit du matériel habituellement utilisé dans les laboratoires d'analyse microbiologique :

- ⇒ Bec Bunsen
- ⇒ Bain-marie
- ⇒ Balance de précision
- ⇒ Broyeur
- ⇒ Etuve
- ⇒ Compteur des colonies
- ⇒ Pincés
- ⇒ Ciseaux
- ⇒ Eprouvette
- ⇒ Pipette graduée à 10 ml
- ⇒ Micropipette
- ⇒ Anse de platine
- ⇒ Tubes stériles
- ⇒ Flacons stériles
- ⇒ Boîtes de Pétri

⇒ Sachets Stomachers

Réactifs et milieux de culture utilisés (voir annexe).

II.2. Méthodes :

II.2.1. Prélèvement :

Les prélèvements sont réalisés au niveau de la chambre froide. Les portions prélevées sont effectuées au niveau de la peau de cou. Cinq échantillons sont pris de cinq carcasses différentes. Ces derniers sont issus d'une seule journée de production.

Notre échantillonnage est étalé sur trois dates différentes qui aboutissent à un ensemble de 15 prélèvements.

• Technique de prélèvement :

À l'aide d'une pince on prend l'extrémité de peau de cou et on incise avec une lame à bistouri environ 25g. Cette portion prélevée est déposée dans un pot stérile. Le pot est identifié et déposé dans la glacière.

• Transport des échantillons :

Les échantillons sont conservés et transportés dans une enceinte réfrigérée, en vue de stabiliser qualitativement et quantitativement la flore microbienne présente au moment du prélèvement, la durée moyenne du trajet entre l'abattoir et le laboratoire est de 2h environ.

II.2.2. Préparation d'échantillon :

II.2.2.1. Préparation de la solution mère : selon la norme ISO 6887-1 :1999

o Pesée :

La technique utilisée pour obtenir la solution mère 1/10 consiste à :

- Peser le sachet à Stomacher
- Introduire aseptiquement l'échantillon dans le sachet à Stomacher
- Déterminer par une seconde pesée le poids de l'échantillon, on prend que 10g.
- Ajouter le volume d'eau peptonée tamponnée stérile nécessaire pour obtenir la dilution mère au 10^{-1} , soit 90 ml.

o Broyage :

Le broyage se fait à l'aide d'un Stomacher, ce broyage permet de détacher les microorganismes de la peau de cou. Cette opération s'effectue près d'une flamme de bec Bunsen.



Photo II.1: préparation des dilutions

II.2.2.2. Préparation des dilutions :

Les dilutions sont réalisées à partir de la solution mère en progression géométrique à raison de 1/10. A partir de 100 ml de la solution mère, après homogénéisation, on répartit stérilement 1 ml de la solution mère dans un tube à essais contenant 9 ml de diluant de TSE (Tryptone Sel Eau) pour obtenir la dilution au 1/10 (10^{-2}). De la même manière on réalise les dilutions suivantes (10^{-3} , 10^{-4}).

II.2.3. Analyse microbiologique :

Notre travail s'est basé sur la détermination d'un seul critère. Ce critère se résume dans la recherche et dénombrement des entérobactéries.

II.2.3.1. Recherche et dénombrement des entérobactéries : (norme : V 08-021)

Pour la réalisation de cette analyse, 1 ml des dilutions réalisées est portée dans une boîte de Pétri stérile à l'aide d'une micropipette. Chacune des boîtes est marquée de façon appropriée.

La gélose VRBG préalablement fondue et ramenée à 45 °C (± 2 °C) au bain-marie est coulée en raison de 15 ml dans chaque boîte de Pétri. Le mélange est agité par des

mouvements rotatifs : 6 mouvements dans le sens des aiguilles d'une montre, puis 6 mouvements en inverse, ensuite un mouvement sous forme de 8, puis laissé solidifier.

Après solidification il est recouvert d'une deuxième couche avec 5 ml environ de gélose. Après leur prise en masse, les boîtes sont portées à l'étuve à 37°C pendant 48 heures, en position retournée.

Le VRBG est un milieu sélectif pour l'isolement et numération des entérobactéries dans les produits alimentaires. La présence de cristal violet assure l'inhibition des bactéries à Gram positif, et la présence de sels biliaires favorise la poussée des entérobactéries, la dégradation du glucose en acide est révélée par la coloration rouge de l'indicateur de pH, le rouge neutre.

Après l'incubation, les colonies sont dénombrées à l'aide d'un compteur des colonies sur les boîtes qui en contiennent de 30 à 300.



Photo II.2: comptage des colonies à l'aide d'un compteur.

Le résultat est exprimé en nombre obtenue par la norme

$$N = \frac{\sum C}{1.1 \times d_1}$$

N : nombre de bactérie

$\sum C$: La somme des colonies comptées sur les deux les boîtes retenues

d_1 : La première dilution utilisée

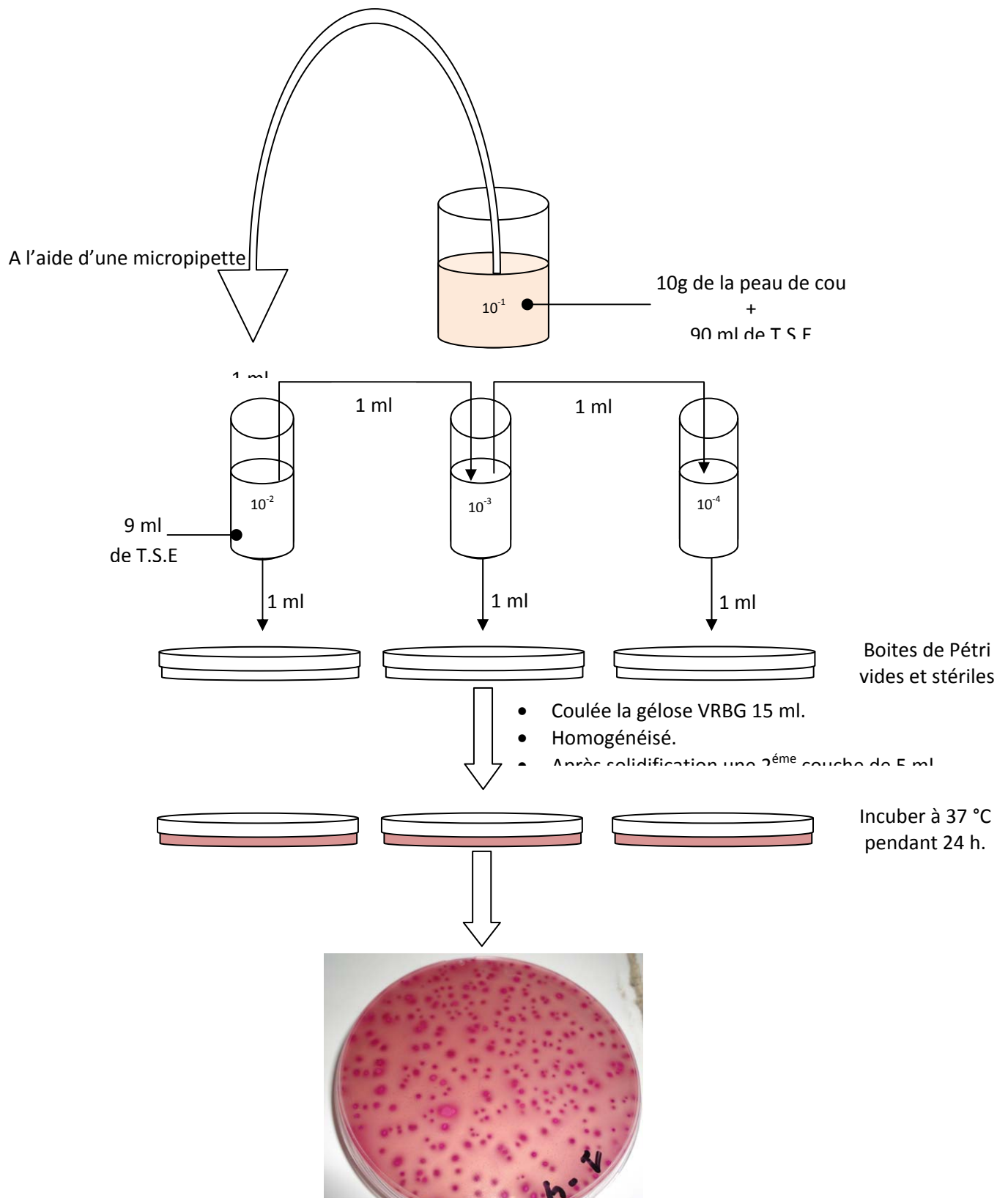


Figure n° 1: préparation de la solution mère, des dilutions et l'ensemencement sur boîtes de Pétri pour le dénombrement et l'isolement des entérobactéries.

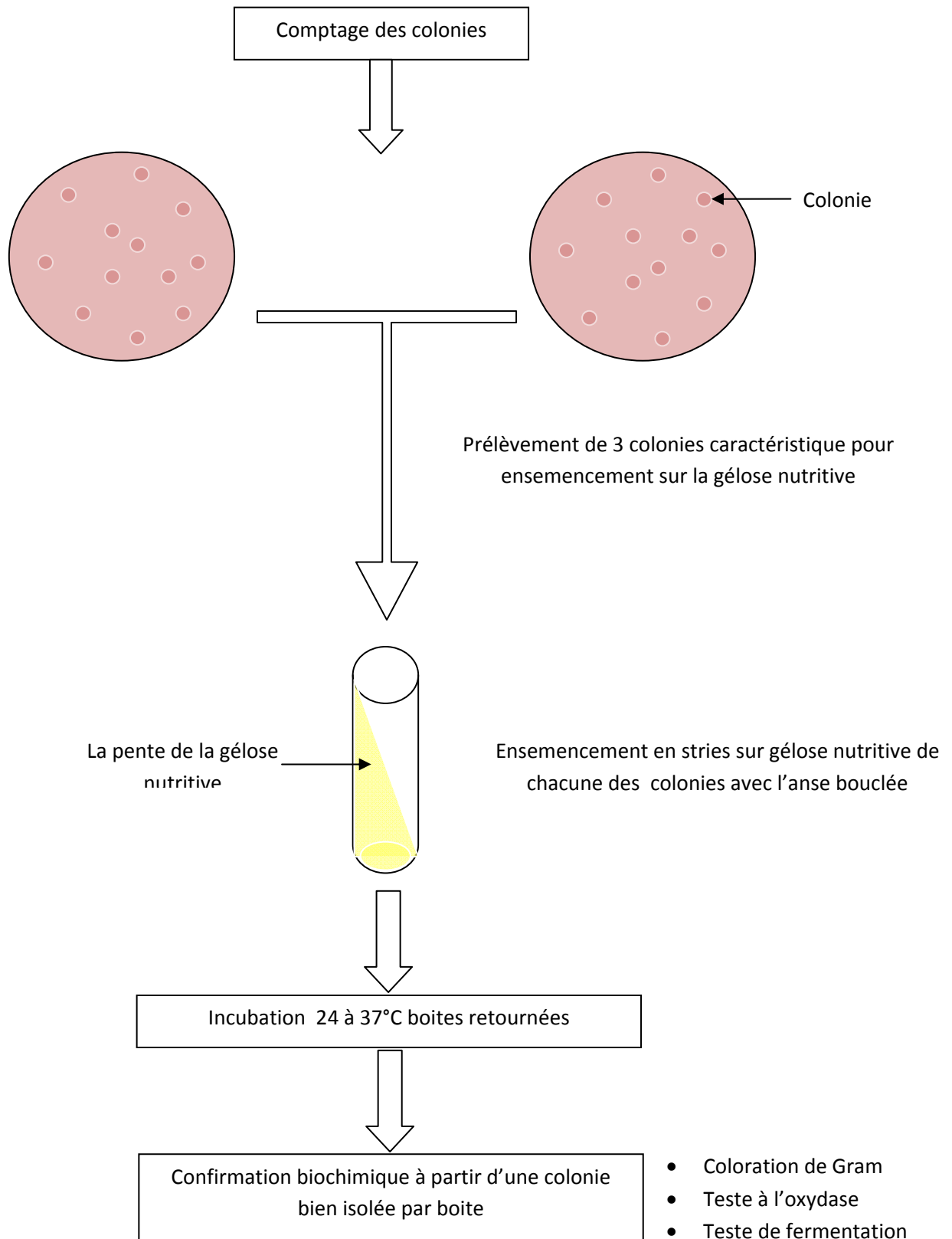


Figure n° 2 : repiquage et identification biochimique des souches isolées.

II.2.3.2. L'identification des entérobactéries :

Elle est basée sur la mise en évidence des caractères morphologique et biochimiques des entérobactéries à partir de la gélose VRBG.

II.2.3.2.1. Repiquage des souches à identifier :

Trois colonies caractéristiques sont prélevées à partir de chaque boîte de pétri et ensemencées en spirale sur gélose nutritive.



Photo II.3: travail sur paillasse

II.2.3.2.2. Etude microscopique :

L'étude microscopique par la coloration d Gram (annexe) a permis de déterminer la morphologie des différentes bactéries et de déterminer le type de leur paroi : Gram+ et Gram-.



Photo II.4 : étalement et fixation des bactéries sur une lame de verre

II.2.3.2.2. Fermentation des hydrates de carbone:

Le milieu de Kligler-Hajna permet la recherche de plusieurs caractères biochimiques : dégradation de glucose, lactose, production de gaz et d' H_2S . Il est très utilisé dans l'identification des Entérobactéries.

A l'aide d'une anse de platine, des bactéries sont prises à partir de gélose nutritive et sont ensemencées sur KIA, l'ensemencement est fait par stries serrées à la surface et une simple pique centrale dans le culot. Après l'ensemencement les tubes sont mis à l'étuve à 37°C pendant 24h.

Les critères de lectures après incubation sont les suivant :

- **Le culot reste inchangé** : le glucose n'est pas fermenté (-).
- **La pente reste inchangée** : le lactose n'est pas fermenté (-).
- **Le culot devient jaune** : le glucose est fermenté (+).
- **La pente devient jaune** : le lactose est fermenté (+).
- **La formation d'un précipité noir de sulfure de fer** : H_2S (+).
- **Apparition de bulles dans le culot ou déplacement de la gélose**: production de gaz (+).

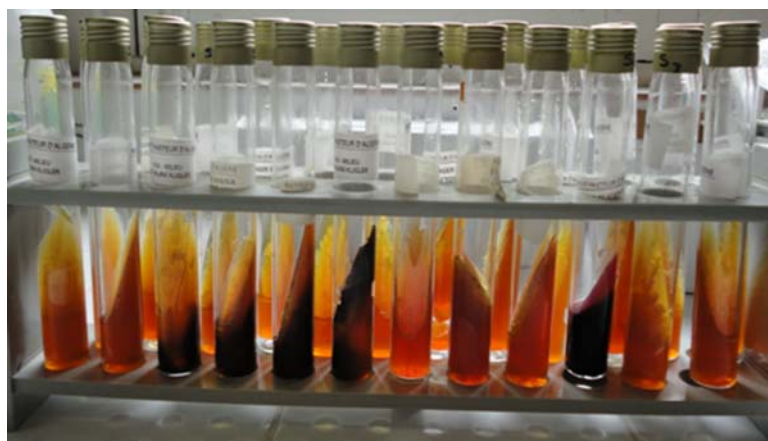


Photo II.5: les résultats obtenus par le milieu KIA.

II.2.3.2.3. Recherche de l'utilisation du Citrate de Simmons :

Le citrate de Simmons est un milieu solide présenté sous forme d'une pente de couleur verte. Ce milieu permet de mettre en évidence l'utilisation du citrate comme seule source de carbone et d'énergie.

A l'aide d'une anse de platine des bactéries sont prises à partir de gélose nutritive et sont ensemencées sur citrate de Simmons, l'ensemencement est fait par stries à la surface de la pente.

- ⇒ **Lorsque la pente reste verte** : le citrate n'est pas dégradé (-).
- ⇒ **Si la pente devient bleue** : le citrate est dégradé (+).

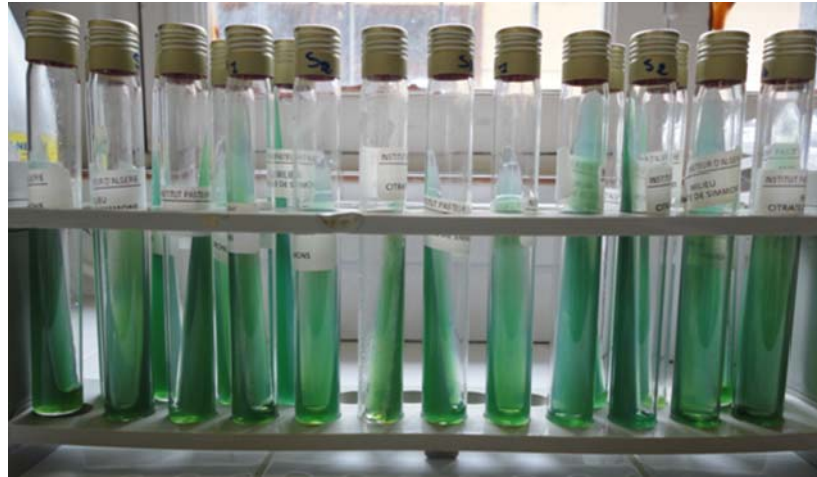


Photo II.6: les résultats obtenus par le Citrate de Simmons

II.2.3.2.4. Recherche de l'utilisation du Mannitol-Mobilité :

Le Mannitol-Mobilité est un milieu semi-solide présenté sous forme d'un culot de couleur rouge. Ce milieu est caractérisé par l'utilisation de Mannitol et permet la mise en évidence (ou non) de la mobilité bactérienne.

A l'aide d'une pipette pasteur des bactéries sont ensemencées par pique centrale.

- ⇒ **Lorsque le culot reste rouge** : le Mannitol n'est pas dégradé (-).
- ⇒ **Si le culot devient jaune** : le Mannitol est dégradé (+).
- ⇒ **Si l'apparition des nuages** : mobilité bactérienne (+).



Photo II.7: les résultats obtenus par le Mannitol-mobilité

II.2.3.2.5. Recherche des voies de fermentation du glucose :

Le milieu de Clark et Lubs est un milieu liquide de couleur jaune. Il contient du glucose et du phosphate bipotassique. Il permet la mise en évidence de la voie de fermentation utilisée pour dégrader le glucose : acide-mixte (voie des acides mixtes) et butane-diol (voie butane-diol).

A l'aide d'une anse de platine des bactéries sont prises à partir de gélose nutritive et sontensemencées dans 10 ml de Clark et Lubs et incubées à 37°C pendant 48h.

Après l'incubation, nous avons divisée en deux le contenu du milieu Clark-Lubs : En transférant la moitié du contenu d'un des tubes dans un autre tube stérile.

❖ Réaction au rouge méthyle :

Nous avons ajouté 2 à 3 gouttes de réactif RM à 5 ml de Clark et Lubs pour la mise en évidence des bactéries produisant des acides organiques (éthanoïque...) par la voie des acides mixtes. La lecture est immédiate.

⇒ **Rouge:** RM (+).

⇒ **Jaune:** RM (-).

❖ Réaction de Voges-Proskauer :

Nous avons ajouté 3 à 4 gouttes de réactif VP I et 3 à 4 gouttes de réactif VP II à 5 ml de Clark et Lubs pour la mise en évidence, par une réaction colorée, le butanediol et l'acétoïne. On a incliné les tubes pour permettre une bonne oxygénation. La lecture est faite après 10 min.

⇒ **Rouge:** VP (+).

⇒ **Jaune:** VP (-).

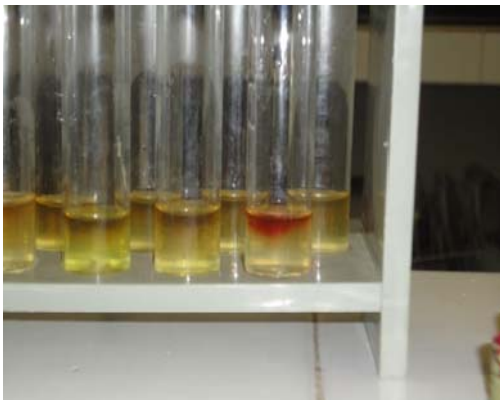


Photo II.8: les résultats obtenus par le Clark et Lubs

II.2.3.2.6. Recherche de l'uréase et production de l'indole :

L'urée indole est un milieu liquide de couleur orange. C'est un milieu permettant l'identification des germes, particulièrement des entérobactéries, par la recherche d'une enzyme appelée uréase, enzyme hydrolysant l'urée, activité directement détectable par le suivi de l'alcalinisation du milieu. Il peut aussi révéler un caractère biochimique comme la production de l'indole.

A l'aide d'une anse de platine des bactéries sont prises à partir de gélose nutritive et sontensemencées dans 1 ml d'urée indole et incubées à 37°C pendant 24h.

Après l'incubation, les lectures sont faites pour l'uréase :

⇒ **Le milieu reste orange** : uréase (-).

⇒ **Le milieu devient rose** : uréase (+).

Pour la recherche de l'indole, le réactif de Kovacs est ajouté à la suspension bactérienne (2 à 3 gouttes), Le diméthyl-amino-4-benzaldéhyde contenu dans le réactif de Kovacs réagit avec l'indole, produit de l'activité de la tryptophanase, et forme un composé coloré en rouge.

⇒ **Formation d'un anneau rouge** : indole +

⇒ **Absence de coloration rouge** : indole –

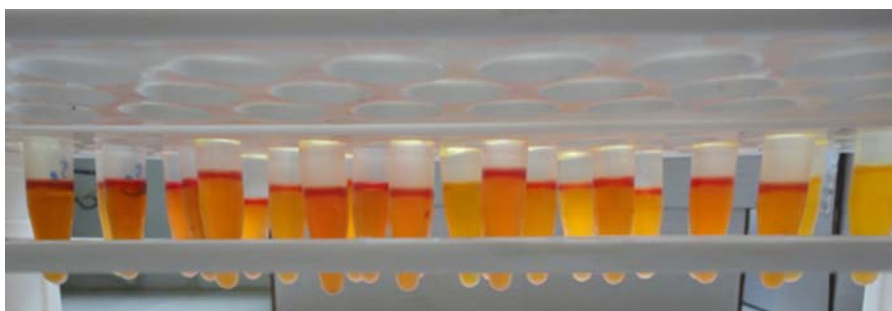


Photo II.9: les résultats obtenus par l'urée-indole

II.2.3.2.7. Recherche ODC-LDC-ADH :

C'est un milieu liquide de couleur violet, et qui fait parti des milieux d'étude du métabolisme protidique. Il permet de révéler les décarboxylases liées aux acides aminés étudiés: LDC, ODC, ADH.

Ce sont des milieux d'identification très utilisés pour le diagnostic différentiel des espèces appartenant à la famille des entérobactériaceae.

A l'aide d'une anse de platine des bactéries sont prises à partir de gélose nutritive et sont ensemencées dans 1 ml de LDC, ODC, ADH puis on a ajouté 2 à 3 gouttes de huile de vaseline afin d'assurer l'anaérobiose.

Dans un premier temps les bactéries en anaérobiose, fermentent le glucose et donc les milieux s'acidifient (virage du violet au jaune de l'indicateur de pH).

Dans un deuxième temps, les bactéries ayant épuisées le glucose peuvent utiliser l'acide aminé présent dans le milieu si elles possèdent les enzymes adéquats.

L'amine produite ré-alcalinise le milieu ce qui a pour effet de faire virer au violet le milieu.

Pour être sûr que la couleur violette est due à une alcalinisation du milieu et non à l'absence de développement on a utilisé un tube témoin ne contenant que du glucose. Ce tube témoin doit donc apparaître jaune le deuxième jour.

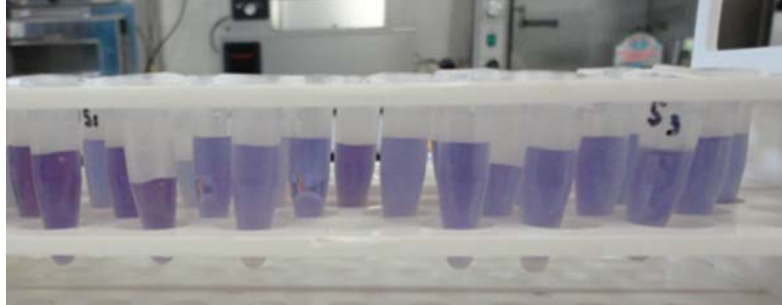


Photo II.10: les résultats obtenus par l'ODC-LDC-ADH .

III. Résultats :

III. 1. Recherche et dénombrement des entérobactéries

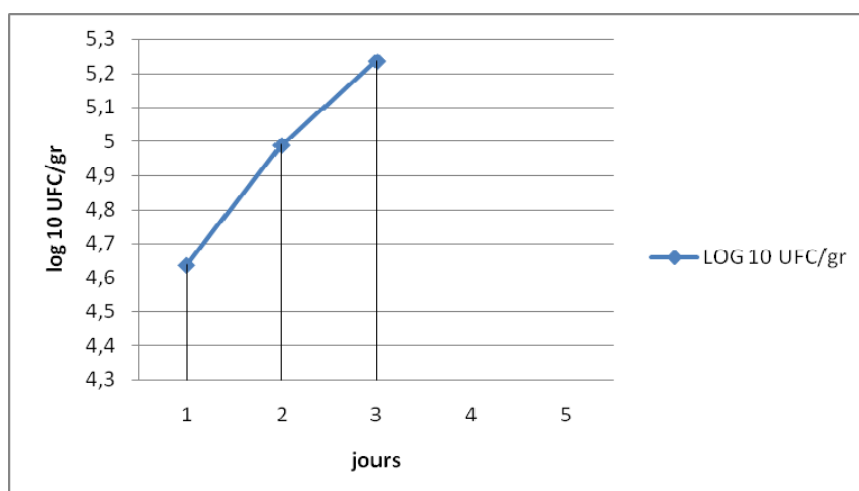
Les résultats des dénombrements des entérobactéries sur le milieu VRBG indiquent que sur 15 prélèvements (5 prélèvements effectués sur 3 jours), 5 prélèvements présentent les titres élevés de l'ordre de 10^5 UFC/gr (Tableau III.1).

Tableau III.1: résultats des dénombrements des entérobactéries :

Numéro de prélèvement \ Date de prélèvement	12-05-2011	22-05-2011	06-06-2011
N 1	4×10^3	10^5	3×10^3
N 2	3×10^3	2×10^4	2×10^4
N 3	7×10^3	3×10^5	10^5
N 4	3×10^3	6×10^4	2×10^4
N 5	2×10^5	8×10^3	2×10^5
Moyenne ufc/g	$4,34 \times 10^4$	$9,76 \times 10^4$	$1,72 \times 10^5$
Log 10 UFC/gr	4.63	4.98	5.23

N : numéro de prélèvement

La moyenne du dénombrement des entérobactéries révèle une augmentation progressive des taux de contamination, sur les 03 jours, comme cela est indiqué dans la figure III.3:



1 : 12/ 05/2011.

2 : 22/05/2011

3 : 06/06/2011.

Figure III.3 : La moyenne des dénombrements des entérobactéries par jour

MDE : moyenne du dénombrement des entérobactéries.

III.2. L'identification des entérobactéries :

Le résultat obtenu par la coloration de Gram et l'observation microscopique des cellules confirme des bactéries de type Gram- avec morphologie bacillaire. (Tableau III.2)

Tableau III.2: caractère culturaux et morphologiques des genres des entérobactéries identifiés :

Origine	Souches isolées	Nombres	Milieu de culture	Coloration de Gram	Aspect des cellules
Peau de cou de volaille	<i>Escherichia. coli</i>	42	VRBG	-	Petit bâtonnet
	<i>Escherichia. vulneris</i>	2		-	bâtonnet
	<i>Salmonella (1)</i>	2		-	bâtonnet
	<i>Klebsiella</i>	2		-	bâtonnet
	<i>Proteus mirabilis</i>	3		-	bâtonnet
	<i>Proteus sp</i>	9		-	bâtonnet

VRBG : Gélose glucosée biliée au cristal violet et au rouge neutre

Les résultats des analyses microbiologiques indiquent la présence des *E.coli* dans 42 des souches identifiées, de l'*E. vulneris*, de *S(1)*, de *Klebsiella* dans chacune dans 2, de *P.mirabilis* dans 3, et 9 des souches identifiées présentent des *Proteus. sp.* (Tableau III.3)

Tableau III.3: caractères d'identification biochimique des entérobactéries :

caractères	résultat					
Gram	-	-	-	-	-	+
Glucose	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	-	+	-	-
Indole	+	-	-	-	-	+
VP	-	-	-	+	-	X
RM	+	-	+	-	+	X
Citrate	-	-	+	+	-	X
Mobilité	+	+	+	-	+	+
Manitol	+	+	+	+	-	X
Uréase	-	+	-	+	+	+
H ₂ S	-	-	+	-	+	+
Gaz	+	+	+	+	+	+
ODC	+	-	+	-	+	X
LDC	+	+	+	+	-	X
ADH	+	+	-	-	-	X
Genre	E.C	E. V	S(1)	K	P.M	P
Nombre	42	2	2	2	3	9

E.c : *Escherichia. coli*

E.v : *Escherichia. vulneris*

S (1) : *Salmonella (1)*

K : *Klebsiella*

P.m : *Proteus mirabilis*

P : *Proteus sp*

ODC : Lysine-décarboxylase.

LDC : Ornithine-décarboxylase.

ADH : Arginine-décarboxylase.

+ : positif

- : négatif

X : caractère manquant

En termes de pourcentage, 70,01 % des souches sont des *Escherichia coli*, 15% sont des *Proteus* sp, 5% sont des *Proteus mirabilis*, 3,33% sont des *Klebsiella*, 3,33% sont des *Salmonella* (et 3,33% sont des *Escherichia. Vulneris* (Figure III.4).

Tableau III.4: le taux des genres des entérobactéries identifiées en pourcentage: %

	E.C	E.V	S (1)	K	P.M	P
Pourcentage	70	3,33	3,33	3,33	5	15

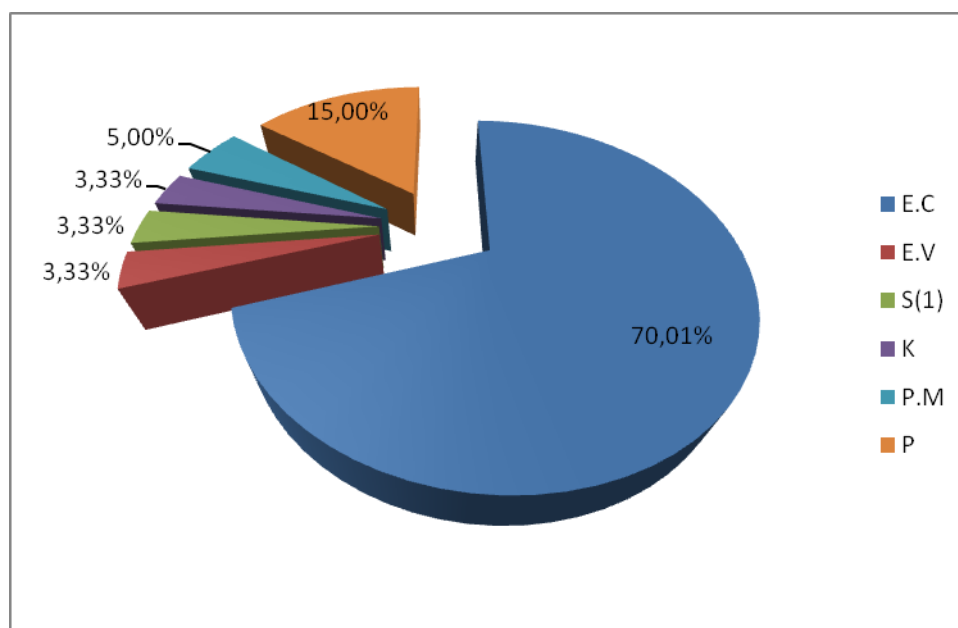


Figure n° 4 : Pourcentage des souches d' entérobactéries

E. c : *Escherichia. coli*

E. v : *Escherichia. vulneris*

S (1) : *Salmonella (1)*

K : *Klebsiella*

P. m : *Proteus mirabilis*

P. sp : *Proteus*

IV. Discussion:

IV.1. La conformité de l'abattoir et les opérations de l'abattage:

En ce qui concerne la conception, nous avons observé absence de salle de saisies et de consignes où les carcasses concernées sont mélangées avec les carcasses destinées à la consommation dans la chambre froide, ce qui représente un risque de la contamination de toutes les carcasses.

Nous avons aussi noté que les conditions des salles de pesée et d'emballage favorisent la contamination des carcasses car elle est ouverte sur un couloir (passage de l'air) qui conduit à l'extérieur.

Pendant l'abattage, nous avons remarqué que toutes les étapes sont réalisées de manière à minimiser la contamination des carcasses sauf lors de l'éviscération manuelle qui provoque la contamination d'origine fécale à la surface des carcasses suite à une mauvaise manipulation.

IV.2. Discussion des analyses bactériologiques:

Le résultat de la moyenne de dénombrement de chaque journée révèle une augmentation progressive de cette moyenne ce que signifie une augmentation du niveau de contamination des carcasses ; ceci est probablement due d'une part à l'insuffisance ou l'absence des opérations de nettoyage et désinfection de l'abattoir, et d'autre part au changement climatique dans cette période où la température augmente ce qui est favorable au développement des bactéries mésophiles, mais surtout à un manque de maîtrise des conditions de préparation (salle et chambres froides).

70% des souches qui nous avons isolé sont des *E. coli*. Ces flores sont révélatrices de mauvaises conditions d'hygiène et particulièrement indicatrices de contaminations fécales et par conséquent de défauts survenus lors de l'éviscération comme le confirme l'avis de l'AFSSA et d'autre étude similaire. (2).

03% de *Salmonella* (1), l'importance de *Salmonelle* n'est plus à démontrer. Les *Salmonelles* sont responsables de toxi-infections alimentaires et de maladies chez l'homme et les animaux.

Les 15% de *Proteus*, 5% de *Proteus mirabilis* ne représentent aucune incidence sanitaire car ces entérobactéries sont présentes dans les eaux des surfaces, les eaux usées, le sol, les végétaux. Ce sont des bactéries commensales des tubes digestifs de l'homme et des animaux. Elles présentent un intérêt car elles diminuent la durée de vie de produit et altèrent les caractères organoleptiques.

03% de *Klebsiella*, ce taux est aussi non négligeable vue l'existence de germes pathogènes par l'homme et les animaux.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION :

A partir des échantillons analysés, les résultats ont montré une contamination non négligeable d'entérobactéries avec un taux élevé des *E. coli* (70%), suivi de *Proteus* (15%) et *Salmonella* (3%).

Un taux élevé d'*E. coli* interpelle sur la nécessité de mettre en place des bonnes pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication pour diminuer la charge de ces contaminants.

La présence de salmonella, interpelle car les salmonelles sont des pathogènes qu'il faudrait maîtriser par un plan HACCP. L'intérêt d'étendre la recherche de ces indicateurs afin de choisir le plus approprié.

Références bibliographiques

1. **A.C.I.A : Agence canadienne d'inspection des aliments :**
2. **AFSSA : Agence française de sécurité Sanitaire des aliments 2009 :** AVIS sur la mise en place d'un plan de surveillance sur les carcasses de volailles portant sur les critères indicateurs d'hygiène du procédé d'abattage.
3. **ARRETE INTERMINISTERIEL DU 16 Joumada El Oula 1416 corepondant au 11 octobre 1995** relatif à la mise à la consommation des volailles abattues. Journal Officiel de la République Algérienne n° 59 P17.
4. **ARRETE INTERMINISTERIEL DU 4 Safar 1416 correspondant au 2 juillet 1995** relatif à la mise à la consommation des volailles abattues. Journal Officiel de la République Algérienne n° 59 P17.
5. **ARRETE INTERMINISTRERIEL DU 3 RABIE EL AOUEL 1422 correspondant au 26 mai 2001 modifiant et complétant l'arrête interministériel du 4 Safar 1416 correspondant au 2 juillet 1995** relatif à la mise à la consommation des volailles abattues. Journal Officiel de la République Algérienne n° 32 P 14,15.
6. **BENDEDDOUCHE.B, BENSIDA (2009) :** Contrôle de l'efficacité des opérations de nettoyage et de la désinfection des équipements dans un abattoir de volaille en Algérie.
7. **BERNARD JOLY, ALAIN REYNAUD(2009) :** Entérobactéries systématique et méthode de diagnostic.
8. **BOUKHALFA B (2010) :** contribution à l'étude de la qualité bactériologique du lait cru au niveau de quelques élevages de la wilaya d'Alger.
9. **C.M. – J.Y.LEVEAU (1991) :** Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro alimentaire, 3^e édition.
10. **C.M. BOURGEOIS, J.F.MESCLE, J.ZUCCA (1989):** Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaires.
11. **CODEX ALIMENTARIUS :** Code d'usages international recommandé en matière d'hygiène pour les produits à base de viande de volaille. CAC/RCP.13.1976, REV.1 (1985).
12. **COHENNE et KARIBH :** (2006) risque hygiénique lié à la présence des Escherichia coli dans les viandes et les produit carnés. Institut Pasteur Maroc.
13. **Comité scientifique de l'agence fédérale pour la sécurité de la chaine alimentaire :** avis 39-2006 : critères d'hygiène des procédés en ce qui concerne le nombre de colonies aérobies, les entérobactériaceae et Salmonella.
14. **DSV/SDCHA, 07/07/1997 référence 49: note technique relative au norme et aux conditions d'agréege des établissement d'abattage avicole.**
15. **évaluation de l'hygiène du procède d'abattage aux abattoirs de Cotonou-ports-novo à l'aide d'examen bactériologique de surface 2009.** Bénin.
16. **FREDERIC.M V (2004) :** évaluation de l'hygiène sur une chaine d'abattage bovin à l'aide d'examens bactériologiques de surface. Université Paul-Sabatien de Toulouse.

17. **G. BORNERT (2000)** le poulet sans salmonelles : mythe ou réalité ?
18. **HADJARI M et GHANINE Y (2007)** : Contribution à l'étude des mammites bactériennes et fongiques chez les bovins dans les régions de Tizi-ouzou et d'Alger.
19. **HAMAD.B : (2008/2009)** : contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses cameline au niveau de l'abattoir d'EL – OUED. Université Mentouri de Constantine.
20. **HAMMACHE L et MENDJOUR M (2002/2003)** : L'abattage et les motifs de saisies au niveau d'un abattoir de volaille.
21. **Journal officiel des communautés européennes (2001).**
22. **KACIA (1996)** : étude technico-économique de quelque atelier de production de poulet de chair dans les régions centre. Institut national d'agronomie, 90 pages.
23. **KEBEDE. G(1986)** : contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses de bovins aux abattoirs de DAKAR (Sénégal). Université de DAKAR.
24. **KHEIRI I et SADEDDINE B (2008/2009)** : L'abattage de poulet de chair et les conduites à tenir. ENSV
25. **Les chercheurs du Centre wallon de Recherches agronomiques et ceux de la Faculté. Belgique (2002)** : Sécurité alimentaire et traçabilité
26. **M.ELGROUDR (2008/2009)** : Contamination du poulet de chair par les salmonelles non typhiques en élevage de la wilaya de Constantine : caractérisation phénotypiques et génotypiques par ERIC-PCR, Is-PCR et PFGE.
27. **MUSAFIRI K (2001)**: The microbial quality of ostrich carcasses produced at an export-approved South African. Faculty of veterinary science, university of Pretoria, Pretoria.
28. **NORME CEE-ONU** édition 2006 consulté : février 2009
29. **Norme internationale ISO 6887-1** : Février 1999 : microbiologie des aliments, préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions en vue de l'examen microbiologique.
30. **Office vétérinaire fédéral OVF** : à l'exécution des analyses microbiologies dans le cadre de l'autocontrôle des abattoirs. (2008).
31. **Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (2009)** : les risques de Salmonella et Campylobacter dans la viande de poulet.
32. **Règlement (CE) N° 2073/2005 de la commission du 15 novembre 2005** concernant les critères microbiologique applicables aux denrées alimentaires.
33. **SAHRAOUI L (2008)** : Isolement et caractérisation de bactéries lactiques productrices de protéases coagulant le lait. Essai de purification des coagulases.
34. **THIERRY, REN2, BERNARD, GOBET (1990)**: Contribution à l'aide de la contamination des carcasses des volailles par les bactéries du genre Campylobacter enquête dans deux abattoirs de la région Midi-Pyrénées, université Pal Sabatier de Toulouse. P : 54 à 67.
35. **ANONYME, 1. (2006)**:Intoxication Alimentaire. Journal l'Expression.

Les sites :

36. eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/.../2005/.../02005R2073-20060101-fr.pdf
(Décembre 2010).
37. fr.wikipedia.org/wiki/Abattoir (Mai 2011).
38. <https://www.astandis.at/.../Preview.action%3Bjsessionid=89D753DBE65DCB3FF6CB5813C4E44160> (Février 2011).
39. oatao.univ-toulouse.fr/1296/1/celdran_1296.pdf (Novembre 2010)
40. parm.asso.fr/IMG/pdf_avis_AFSSA_abattage_volailles.pdf (Janvier 2011)
41. www.amalysnews.com (Mars 2010)
42. www.inspection.gc.ca (Février 2011)
43. www.itavi.asso.fr/.../4_guide_identification_des_dangers.pdf (Novembre 2010)
44. www.office-elevage.fr/vpc/13jsmtv/Articles/08-conf-microbio-com-12.pdf
45. www.reflexiondz.net/Abattage-avicole-Journee-d-information-sur-les-conditions-d-abattage-avicole_a536.html (Mars 2011)
46. www.solabia.fr/solabia/produitsDiagnostic.../FT_BK011_BM075_v8.pdf (Février 2011)
47. www.apaqw.be (Mars 2010).

Annexe

COMPOSITION DES MILIEUX DE CULTURES :

- **TSE : Tryptone Sel Eau : Eau péptonée :**

Peptone tryptique 15g.
Na cl 5g.
Eau distillée 1000ml.
pH= 7,6.
Stérilisée à 115°C pendant 20 minutes.

- **Gélose glucosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBG) :**

Peptone 7,0g.
Extrait de levure 3,0g.
Sels biliaires 1,5g.
Glucose 10,0g.
Chlorure de sodium 5,0g.
Rouge neutre 0,03g.
Cristal violet 0,002g.
Agar-agar en poudre ou en flacon 8 à 18gr. (Selon le pouvoir gélifiant de l'agar-agar)
Eau 1000ml.

- **Gélose nutritive :**

Extrait de viande 1g.
Extrait de levure 2g.
Chlorure de sodium 5g.
Agar 15g.
Eau distillée 1000ml.
pH= 7,4.

- **Milieu Kligler Hajna (KIA) :**

Extrait de viande de bœuf 3g.
Extrait de levure 3g.
Peptone 20g.
Chlorure de sodium 5g.
Citrate ferrique 0,3g.
Thiosulfate de sodium 0,3g.
Lactose 10g.

Glucose 1g.
Rouge de phénol 0,025g.
Agar 12g.
Eau distillée 1000ml.

- **Citrate de Simmons :**

Citrate de sodium 1,0g.
Sulfate de magnésium 0,2g.
Hydrogénophosphate de potassium 1,0g.
Dihydrogénophosphate d'ammonium 1,0g.
Chlorure de sodium 5,0g.
Agar 15,0g.
Bleu de bromothymol 0,08g.
pH= 7,1.

- **Mannitol Mobilité :**

Peptone trypsique de viande 20g.
Mannitol 2g.
1103 1g.
Rouge de phénol à 1% 4ml.
Agar 4g.
Eau distillée 1000ml.
pH= 8,1.

- **ODC : Ornithine décarboxylase.**

- **LDC : Lysine décarboxylase.**

- **ADH : Arginine décarboxylase.**

- **Milieu de Clark et Lubs :**

Peptone 10g.
Glucose 5g.
Phosphata bi potassique 2g.
pH= 7.

- **Milieu urée-indole :**

L.Tryptophane 3g.
Phosphate mono potassique 1g.
Chlorure de sodium 5g.

Urée 20g.
Alcool à 95° 10ml.
Rouge de phénol 0,025g.
Eau distillée 1000ml.

REACTIFS :

- **Réactif de Kovacs :**

Paradiméthylamino-benzaldehyde 5g.
Alcool amylique 75ml.
KCI pur 25ml.

- **Réactif de voltes proskover VP :**

VP I : Hydroxyde de potassium 40g.
Eau distillée 1000ml.
VP II : Alpha naphtol 6g.
Ethanol 1000ml.

- **Rouge méthyl RM :**

Rouge de méthyle 0,1g.
Alcool 95° 300ml.
Eau distillée 500ml.



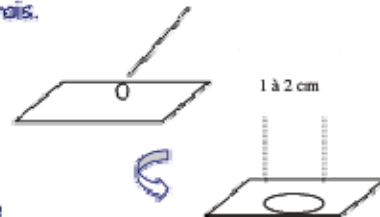
Coloration de Gram

PRELEVEMENT

Il est réalisé de la même manière que pour l'état frais.

ETALEMENT

Répartir en un film mince et régulier la suspension bactérienne grâce à l'ansa de platine stérile en lui imprimant un mouvement en spirale (du centre vers l'extérieur) afin d'obtenir un frottis de 1 à 2 centimètres de diamètre.



SÉCHAGE

- ♦ Théoriquement sec à la fin de l'étalement
- ♦ Pour finir le séchage, passer au dessus de la veilleuse du bec Bunsen en contrôlant la chaleur en tenant la lame entre ses doigts.



FIXATION

- ♦ Placer la lame sur le porte lame, la recouvrir d'alcool.
- ♦ Laisser agir quelques minutes A FROID

TECHNIQUE

1. Après fixation à l'alcool, laver la lame à l'eau distillée
2. Recouvrir totalement de Violet de Gentiane. Laisser agir 20 secondes à 1 minute
3. Recouvrir de lugol. Vider deux ou trois fois, jusqu'à ce que le Lugol soit bien clair. Laisser agir le lugol environ 3 minutes.
4. Décolorer à l'alcool, laver la lame (sur les deux faces) à l'eau distillée
5. Recouvrir la lame de Fuschine, laisser agir 10 à 20 secondes.
6. Laver à l'eau distillée.
7. Eliminer les gouttes d'eau restantes entre deux feuilles de papier filtre.

OBSERVATION

- ♦ A l'objectif à immersion x100, avec une goutte d'huile
- ♦ Attention au réglage : maximum de lumière (condenseur en haut, diaphragme ouvert)

RESUME

Le poulet fait partie des viandes, de part sa valeur commerciale, cette denrée est très consommée, mais parallèlement elle est souvent contaminée, 80 % des contaminations surviennent dans les abattoirs. Dans cet optique notre objectif est d'évaluer l'état d'hygiène de l'abattoir aviaire à travers l'évaluation du degré de contamination bactérienne superficielle des carcasses de poulet après réfrigération. Ceci été réalisé par la recherche d'un seule critère d'hygiène, les entérobactéries.

Nos résultat des analyses microbiologiques ont montré les taux suivants : 70 % des *E.coli*, 15 % des *protéus*, 5% des *P. mirabilis*, 3% des *Klebsiella*, 3 % des *Salmonella* (1), 3 % des *E . vulneris*.

Ceci permet de statuer sur l'interet de poursuivre la recherche des entérobactéries plus particulièrement les *Escherichia.coli*.

Summary :

The tchiken is meat's kind, from it's trade value, this kind is more consuming then others, but paralely it's always contaminated, 80% of this contaminations come from abatoirs. All this vie our go lis to increase the hygienique area of the avian abatoirs through the degrees of tchiken's shape after refregeration. So that it's realised with the research only hygienique criteria, entirobacteries. Our results of microbiologique analyses show these pourcentages, 70% *E.coli*, 15% of *proteus*, 5% of *P.mirabilis*, 3% of *salmonela*, 3% of *E.vulnerus*.

Allow to statue in intetrnet to continued the research enterobacteries more specialy *E.coli*.

ملخص:

الدجاج هو واحد من اللحوم ، نظرا لقيمتها التجارية، يتم استهلاك هذه السلعة بكثرة، ولكن في موازاة ذلك هي غالبا ما تكون ملوثة ، و 80 ٪ من حالات التلوث تحدث في المسالخ. من هذا المنظور هدفنا هو تقييم حالة النظافة في مسلخ الطيور من خلال تقييم درجة التلوث الجرثومي السطحي لجسم الدجاج بعد التجميد. وقد أجريت هذه البحوث من خلال معيار واحد للنظافة وهو الأمعائيات.

وأظهرت نتائج التحليل الميكروبيولوجي لدينا النسب التالية : 70 ٪ من القولونية ، بروتيويس 15 ٪ ، 5 ٪ من بروتيويس ميراليليس ، الكلبسيلة 3 ٪ و 3 ٪ من السالمونيلا (1) ، 3 ٪ من الاشيريشيا فولنيريس. هذا يسمح لنا للبت في فائدة البحث عن الأمعائيات وخصوصا القولونيات.

Mot clé :

Volaille – entérobactérie – *E . coli* – hygiène