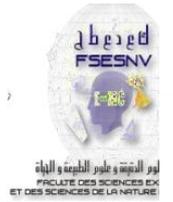




République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



Université Larbi Tébessi –Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie
Département de Biologie appliquée

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine: Science de la nature et de la vie.

Filière : Sciences Biologiques

Option : Microbiologie Appliquée

Thème

Identification des bactéries isolées de
l'environnement des animaux d'élevages

Présenté par :
Guelmami Chaima
Fissah Saoussen
Berrais Sonia

Devant le Jury :

Mme. Benhedj. M	MCA	Université de Larbi Tébessi	Président
Mme. SMAALI. S	MCA	Université de Larbi Tébessi	Promotrice
Mme. Chadi. M	MAA	Université de Larbi Tébessi	Examinatrice

Date de soutenance : 13 - 06 - 2022

Année Universitaire : 2021 - 2022

Note : / 20

Mention :

REMERCIEMENTS

Avant toutes choses, nous tenant à exprimer notre grand remerciement et reconnaissance à "الله", qui nous a donné la force pour réaliser ce travail et qui était avec nous par sa miséricorde dans chaque moment et chaque instant jusqu'à l'accomplir.

Nos sincères remerciements à :

- Notre promotrice Dr Smaali Saoussene pour ses précieux conseils et encouragements et pour nous avoir appris beaucoup des choses utiles*
- Dr BENHEDJ Mabrouka qui a bien voulu nous honorer en présidant notre jury • Dr Chadi Hafidha pour avoir accepté de juger et d'évaluer ce modeste travail.*
- Nous tenons à remercier aussi les responsables du laboratoire de microbiologie de l'université pour leurs aides.*
- Nos remerciements vont aussi à tous nos enseignants, et tous personnes travaillant au DSA et DFT de la wilaya de Tébessa, les propriétaires et les ouvriers des trois fermes (ELMeridj, Mechtat El Kalatouse el Meridj et Mechtat Oued Melegue Ouenza), aussi toutes personnes qui nous ont soutenus de près ou de loin pour réaliser ce travail jusqu'au bout.*

Mille merci

شكر

اهداء

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على أشرف المرسلين
ربي اشرح لي صدري ويسر لي أمري وأحلل عقدة من لساني يفقه قولي
أهدي فرحتي الى النور الذي أنار دربي والسراج الذي لا ينطفئ نوره أبدا،
والذي بذل جهد السنين من اجل ان أعتلي سلالمة النجاح، والدي العزيز "فتحي"
والى من أخص الله الجنة تحت قدميها، الى من عمرتني بالحب والعنان
أشعرتني بالسعادة والأمان، هي حياتي وكل عمري، والدي العزيزة "طليحة"
الى من يحملون في عيونهم ذكريات طفولتي وشبابي، الى من فرحوا بهذا
اليوم أكثر مني الى سندي وذريتي اخوتي أمين اسراء وأحمد
الى من ضاقت السطور من ذكرهم فوسعهم قلبي..... صديقاتي رفيفات
دربي سوسن، صنية، فيروز، عزيزة، رحمة وليديا

شيماء



Dédicace

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ وَالصَّلٰةِ وَالسَّلَامِ عَلٰی اَشْرَفِ الْمُرْسَلِیْنَ

A mon cher Père Ahmed la lumière de mes yeux

A ma grande sœur, ma mère et mon amie Awatef

A mes frères Salim et Rida

A ma jeune sœur Chaima

*A mes amies et ma compagnons Fairouz, Saoussen, Chaima et
Aziza*

A celui que j'aime A celui qui m'aime

Sonia



Dédicace

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ وَالصَّلَاةِ وَالسَّلَامِ عَلَى أَشْرَفِ الْمُرْسَلِينَ

A la bienne aimée de mon coeur ma mère Mebarka

A celle qui m'a dédommagé de la tendresse de mon père mon frère Cherif

A celle qui aime mon cœur mes sœurs Hakima, Nabila, Soumia, Sabrina, Djouhaina et mon grand frère Nour El dine

A mes amies et ma compagnons Fairouz, Chaima, Sonia, Aziza et Nour

A celui que j'aime A celui qui m'aime

Saoussen

Résumé

L'objectif de notre travail est de rechercher les bactéries de l'environnement d'élevage dans la wilaya de Tébessa. Après l'isolement, l'identification a été effectuée par l'examen microscopique et macroscopique et test d'API20E.

À partir de 60 échantillons, on va isoler et identifier 56 souches différentes avec une certaine diversité des bactéries isolées. Les familles les plus fréquentes ont été principalement : les *staphylococcaceae* 32,14%, les *Entérobactériaceae* 21,42%, les *Bacillaceae* 17,85%, suivie par les *Entérococcaceae* 10,71%, les *Streptococcaceae* 10,71%, les *Micrococcaceae* 5,35% et en fin les *Moraxellaceae* 1,78%.

Dans l'ensemble, la prévalence élevée des *Staphylococcaceae* et des *Entérobactériaceae* représente un indicateur d'une charge microbienne élevée qui présente un risque potentiel pour les animaux et la santé humaine.

Par conséquent, nous recommandons d'étudier le profil de résistance et d'utiliser des approches moléculaires pour caractériser ces isolats et identifier les déterminants de la résistance aux antibiotiques.

Mots clés : Les animaux d'élevage, API20E, L'environnement, *Saphylococcaceae*

Abstract

The objective of our work is to research the bacteria of the breeding environment in the wilaya of Tebessa. After the isolation, the identification was carried out by microscopic and macroscopic examination and API20E test.

From 60 samples, we could isolate and identify 56 different strains with a certain diversity of isolated bacteria. The most frequent families were mainly: *Staphylococcaceae* 32.14%, *Enterobacteriaceae* 21.42%, *Bacillaceae* 17.85%, followed by *Enterococcaceae* 10.71%, *Streptococcaceae* 10.71%, *Micrococcaceae* 5.35% and finally *Moraxellaceae* 1.78%.

Overall, the high prevalence of *Staphylococcaceae* and *Enterobacteriaceae* represents an indicator of a high microbial load that presents a potential risk to animals and human health.

Therefore, we recommend studying the resistance profile and using molecular approaches to characterize these isolates to identify determinants of antibiotic resistance.

Keywords: Farm animals, API20E, Environment, *Staphylococcaceae*

ملخص

الهدف من عملنا هو البحث عن البكتيريا في بيئة التكاثر في ولاية تبسة. بعد العزلة ، تم تحديد الهوية عن طريق الفحص المجهرى والعيانى واختبار API20E.

من 60 عينة ، تمكنا من عزل وتحديد 56 سلالة مختلفة مع تنوع معين من البكتيريا المعزولة. كانت العائلات الأكثر شيوعًا هي: المكورات العنقودية 14.32% ، المعوية 42.21% ، العصيات 85.17% ، المكورات المعوية 71.10% ، العقديّة 71.10% ، المكورات الدقيقة 35.5% وأخيرًا الموراكسيل 78.1%.

بشكل عام ، يمثل الانتشار المرتفع للمكورات العنقودية والبكتيريا المعوية مؤشرًا على وجود حمل جرثومي مرتفع يشكل خطرًا محتملاً على صحة الحيوان والإنسان.

لذلك ، نوصي بدراسة ملف المقاومة واستخدام الأساليب الجزيئية لوصف هذه العزلات لتحديد محددات مقاومة المضادات الحيوية.

الكلمات المفتاحية : حيوانات المزرعة , API20E, البيئة,العصيات

Liste de Figures

N°	Titre	Page
01	Maladies transmissibles dans une collectivité	09
02	Limita administratif de la wilaya de Tébessa	10
03	Méthode de prélèvement d'échantillon	11
04	Technique d'ensemencement sur gélose au sang	12
05	Résultat d'isolement sur gélose au sang	13
06	Isolement sur Chapman et Hektoen	14
07	Technique de coloration de Gram	15
08	Principaux aspects microscopiques observés après coloration de Gram	16
09	Technique et résultats de Test catalase	17
10	Technique de test coagulase	18
11	Résultats test coagulase	18
12	Technique de test oxydase	19
13	La bande de l'API 20 ^E	20
14	Technique d'API 20 ^E	21
15	Le profile numérique d'API 20 ^E	22
16	Photographie de l'Api 20E de la souche.41(<i>KlyuveraSpp</i>)	22
17	Photographie de l'Api 20E de la souche.05(<i>RaouletellaOrnithinolytica</i>)	22
18	Répartition des résultats des analyses bactériologiques Répartition des bactéries selon le type des souches isolées	25
19	Répartition des bactéries selon le type des souches isolées	26
20	Répartition des souches en fonction des familles	27

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Répartition des souches isolé selon la ferme	25

Liste des annexes

N°	Titre
01	Matériel Biologique

Liste des abréviations

% :percentage.

E. coli : *Escherichia coli*.

Fig : figure.

G : gramme.

G- : Gram négatif.

G+ : Gram positif

Km : Kilomètre

°C : degré Celsius

API :analytic profil index.

20E : 20 caractères pour les entérobacters

Ul : micro litre

Table de matières

Remerciement.....	i
Dédicace.....	ii
Résumé.....	v
Abstract.....	vi
ملخص.....	vii
Liste des figures.....	viii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des annexes.....	x
Liste des abréviations.....	xi
Introduction.....	1
Synthèse bibliographique	
I.L'élevage des animaux en Algérie	2
I.1. Système d'élevage en Algérie	2
I.1.1. Le système d'élevage extensif pastoral	2
I.1.2. Elevage familial	2
I.1.3. Système d'élevage intensif	2
I.2. Types d'élevage en Algérie	3
I.2.1. Élevage des ovins.....	3
I.2.2. Élevage des bovins	3
I.2.3. Élevage des caprins	3
I.2.4. Élevage des camelins.....	4
I.2.5. L'aviculture	4
I.2.6. Cuniculture	4

I.3. Importance d'élevage en Algérie.....	4
II. Bactéries de l'environnement d'élevage.....	6
II .1. Généralité	6
II .2. Types des bactéries de l'environnement d'élevage	6
II .2.1. <i>E. coli</i>	6
II .2.2. <i>Staphylococcus aureus</i>	6
II .2.3. <i>Streptococcus uberis</i>	7
II .2.4. <i>Klebsiella</i>.....	7
II .2.5. <i>Serratia</i>	7
II .2.6. <i>Enterobacter</i>.....	7
II .2.7. <i>Mycoplasma bovis</i>	8
II .2.8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.....	8
II .2.9. <i>Enterococcus</i>	8
II .3. Risque de contamination	8

Matériel et Méthode

I.Cadre et objectif d'étude.....	10
II.Matériel et Méthode.....	10
II.1. Matériel biologique.....	10
II.1.1. Prélèvement	11
II.1.2. Méthode de prélèvement	11
II .2. Analyse microbiologique	12
II .2.1. Ensemencement	12
II .2.2. Purification et repiquage.....	12
II .2.3.Identification.....	14
II .2.3. 1. Examen macroscopique.....	14
II .2.3. 2. Examen microscopique.....	14

Intoduction

II .3. Analyse biochimique des bactéries	13
II .3.1. Test catalase	13
II .3.2. Teste de coagulase	17
II .3.3. Test oxydase	19
II .3.4. Test API 20^E	20
II .3.4.1. Galerie d'identification API 20^E	20
II .3.4.2. Technique de Test API 20^E	20
II .3.4.3. Lecture de la galerie API 20^E	22
III. Résultat et discussion.....	25
III .1. Répartition des souches isolé selon la ferme	25
III .2. Répartition des bactéries selon le type de souches isolées	26
III .3. Répartition des souches selon les familles.....	27
Conclusion et perspective.....	30
Référence bibliographique	
Annexes	

Introduction

Introduction

Le milieu de vie de l'animal, est exposé à de très nombreux effets de l'environnement tels que le climat, l'air, etc., et en relation avec l'alimentation. Il a un impact particulier sur le microbiote cutané surtout des mamelles. Des études récentes montrent un contrôle génétique potentiel par l'hôte de ses communautés microbiennes. Bien qu'il y ait des nombreux avantages à interagir avec les animaux de la ferme. Ces microbiotes sont d'une grande importance pour la physiologie (Alipour et *al.*,2018) et la santé de l'animale(Nicola et *al.*,2017).Cependant, les agents pathogènes sont toujours une menace pour le bétail et les animaux domestiques enraison de leur exposition aux environnements contaminés (Safia et *al.*,2021).

Il est important de savoir que les animaux de la ferme peuvent transmettre des germes nocifs qui peuvent causer diverses maladies chez les humains tel que : *E. coli*,*Salmonella*, *Staphylocoques*, *Entérobactéries*.

Dans ce contexte, que notre étude s'inscrit dont l'objectif a été ; l'isolement et l'identification des bactéries présentent dans l'environnement des animaux d'élevages de la région de Tébessa.

Ce manuscrit inclut deux parties :

- Une première partie théorique qui sera consacrée sur l'élevage en Algérie et les bactéries de l'environnement des animaux d'élevages.
- Une deuxième partie pratique qui sera consacrée à la présentation du matériel et de la méthodologie utilisés dans l'isolement, l'identification des bactéries, ainsi que la présentation et la discussion des résultats obtenus.

Partie01:
Synthèse bibliographique

I. L'élevage des animaux en Algérie

L'élevage constitue une activité économique essentielle dans la plupart des systèmes agricoles de l'Algérie (Kerbach,2019).

La structure des élevages en Algérie varie selon les zones agro-écologiques. L'agriculture est dominée par l'élevage bovin (72 %) dans la zone tell littoral, par l'association ovin/bovin dans les zones céréalières et sublittoral, les ovins en zone steppique (75 %) (Ferrah,2001).

I.1. Système d'élevage en Algérie

En Algérie il ya trois principaux systèmes d'élevage mixtes se distinguent à l'instar des pays d'Afrique du Nord : le système d'élevage extensif pastoral, le système d'élevage intensif et le système d'élevage familial (Boubekeur,2010).

I.1.1. Le système d'élevage extensif pastoral

Élevage extensif est surtout d'ordre économique et suppose que les produits animaux sont obtenus avec une faible mobilisation de capitaux ou de main d'œuvre », pourtant, les systèmes d'élevage extensif font partie intégrante des processus de domestication avec un très faible niveau d'artificialisation des milieux naturels (Huguenin,2014).

I.1.2. Elevage familial

L'élevage Familial constitué essentiellement de caprins et d'ovins est le plus pratiqué. Quant aux bovins, leur élevage dans les zones sahariennes est limité. On trouve aussi comme élevage familial des lapins, des ânes, des dindes, des mulets et des chevaux (Chaabena, 2001).

I.1.3. Système d'élevage intensif

Ce système est constitué par les exploitations privées ainsi que les EAI et les EAC (Exploitations agricoles issues de la restructuration des anciennes fermes d'Etat). Il se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation autour des villes de moyenne et de grande importance. Ces élevages s'inscrivent dans des exploitations de moins de 5 Ha. Le cheptel est constitué par des races importées à haut potentiel de production(Ferrah,2000).

I .2. Types d'élevage en Algérie

I .2.1. Élevage des ovins

Les systèmes de production ovins sont un élément fondamental de l'économie algérienne, notamment dans les zones rurales difficiles, arides ou semi-arides où ils sont particulièrement adaptés au milieu naturel et aux ressources pastorales spontanées et variables. En Afrique du Nord, la production de viande ovine représente 40% de la production de viande rouge (Rondia, 2006). L'importance de l'effectif ovin est de 26 millions de têtes, permettant à notre pays de prendre la 5ème place en matière de production des viandes ovines avec un taux de 3% de la production mondiale de viande ovine (France, 2013).

I.2.2. Élevage des bovins

En Algérie, l'élevage bovin demeure concentré dans le nord du pays (400 mm de pluies), avec quelques incursions dans les autres régions, on retrouve dans les régions Nord du pays environ 80 % de l'effectif bovin avec 59 % à l'Est, 14 % à l'Ouest et 22 % au centre (Nedjraoui, 2003). Il assure une bonne partie de l'alimentation humaine par la production laitière et la production de la viande rouge, il constitue une source de rentabilité pour les producteurs et les agriculteurs (Bouras, 2015). Certaines mesures tendent à améliorer le rendement des élevages et impliquent l'intégration de races hautement laitières. En effet le but étant d'augmenter la production et, par là même, de réduire la facture des importations de poudre de lait (CNIS, 2016).

I .2.3. Élevage des caprins

En Algérie, l'élevage caprin est présent dans toutes les zones, est principalement localisé dans les régions difficiles, en raison de son adaptation (végétation rare et le plus souvent ligneuse, parcours accidentés, mauvaises conditions climatiques, les zones montagneuses, les steppes et les oasis.) (Argüello, 2011). Le cheptel caprin se répartit entre quatre principales régions, qui sont : les zones montagneuses (13,2%), la zone du Tell (28,3%), les zones steppiques (30,7%) et les zones du Sud (26,6%) (Itelv, 2002). La viande caprine, elle véhicule l'image d'un produit biologique et constitue une source de protéines animales mais aussi de revenu pour les populations rurales surtout dans les pays en voie de développement (Escareño et al., 2013).

I.2.4. Élevage des camelins

Durant ces dernières années, les effectifs camelins en Algérie ont connu une évolution très nette allant jusqu'à 381882 têtes en 2017 (Fao,2019). La plus grande concentration se trouve dans les wilayas frontalières du Sahara central. (Ouled.B,2018).IL conduit d'une façon extensive se base essentiellement sur l'exploitation des parcours sahariens, c'est la seule espèce capable de valoriser ces très vastes espaces (Chehma et *al.*,2004)

I.2.5. L'aviculture

L'élevage de la volaille est intensif. Ces dernières années, la filière avicole traverse une phase de restructuration, caractérisée par une remise en cause des règles de fonctionnement des systèmes productifs nationaux. Des études montrent la complexité des activités et la diversité des intervenants le long de la filière (Kaci, 2014).

En Algérie, la filière avicole a connu, depuis les années 1980, un développement notable. La croissance démographique et le changement des habitudes d'alimentation qui ont accompagné l'urbanisation de la société algérienne sont les principaux déterminants de ce développement. Cet essor de la filière avicole contribue à la création d'emplois et à la réduction du déficit en protéines animales (Kaci,2009)

I.2.6. Cuniculture

L'élevage du lapin existe depuis fort longtemps en Algérie (Ait Tahar et Fettal,1990). Deux principaux types d'élevage coexistent en Algérie : l'élevage traditionnel constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, plus rarement 10 à 20 localisés en milieu rural ou à la périphérie des villes (Saidj et *al.*,2013).La production de viande de lapin provient essentiellement des élevages traditionnels composés de lapins de population locale, mais aussi d'une faible proportion des élevages dits « modernes » composés de souches sélectionnées (Ziki et *al.*,2008)

I.3. Importance d'élevage en Algérie

En Algérie, les ressources génétiques animales ont assuré la sécurité alimentaire des populations autochtones, du fait que la viande des petits ruminants est la source principale de protéines d'origine animale. En effet, les changements climatiques présentent des défis

I. L'élevage des animaux d'élevages Partie bibliographique

pour le maintien durable de la diversité génétique en bonne santé et l'exploitation maximale des aptitudes génétiques de l'animal (Fao,2015).

L'élevage bovin est fortement associé avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture (Benabdeli,1997), et augmenter le rendement agricole par la fumure animale (D'aquinop et *al.*,1995).Cependant, il représente un indicateur important dans l'économie algérienne, car il est la source qui couvre les besoins nationaux en protéines animales et valorise la main d'œuvre employée en milieu rural, cependant il est influencé par de multitudes contraintes qui dépendent principalement de l'environnement (Mouffek,2007).

L'élevage camelin destiné pour la production de viande, lait et autres produits, selon les statistiques F.A.O,2019 la production de viande cameline s'est 5948 tonnes en 2017, mais de surcroît réservé au transport du bois depuis l'erg vers les villes outre de son rôle culturel et sportif, mais aussi utilisé comme animal de selle, de bât et de trait. Il représente un symbole et une clé primordiaux de la vie sociale des bédouins dans le désert. (Ouled. B,2018).

Cependant, l'élevage caprin utilisé principalement pour le transport mais aussi pour la consommation de viande (Madr,2009) et le lait pour sa valeur nutritionnelle et la possibilité de convertir en en fromage (Park,2012). Constitue une source de protéines animales mais aussi de revenu pour les populations rurales et élevés aussi pour leur toison recherchée ainsi que leur peau qui sert notamment à la fabrication de gerbas qui sont légères, isolants et faciles à transporter (Escareño,2013).

II. Bactérie de l'environnement d'élevage

II.1. Généralité

Les bactéries sont les plus nombreuses et les plus impliquées dans les rôles biologiques des microbiomes. Elles sont aussi les plus étudiées. L'environnement des animaux d'élevage englobe des communautés microbiennes complexes et diversifiées sont présentes et hébergés dans différents sites (Huws et *al.*,2018) qui située sur la peau, en particulier du trayon (Frétin et *al.*,2018) et de l'espace interdité et dans les tractus digestif, respiratoire, génital. (Zinicola et *al.*,2015).

II.2. Types des bactéries de l'environnement d'élevage

L'environnement des animaux d'élevage comporte nombreux types des bactéries certaine pathogènes et certain non tel que :

II .2.1. E. coli

E coli est un bacille à G+ appartenant à la famille des *entérobactéries*. Cette famille comprend de nombreuses bactéries responsables de mammites, se trouve dans tube digestif des animaux. Leur expression clinique étant la même, le terme de « mammites à entérobactéries » est souvent utilisé pour les désigner (Angoujard,2015). Son réservoir principal est la litière des animaux souillée par les fèces se multiplient à l'intérieur de la citerne du trayon(Debreil,2008).

II .2.2. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus (*S. aureus*)est une coque à G+. En culture, les bactéries se développent en milieu aéro-anaérobie facultatif et se présentent sous forme de colonies rondes et lisses. Ces bactéries se caractérisent également par la présence d'une hémolyse sur des milieux de culture au sang. Néanmoins, de nombreux isolats ne génèrent pas d'hémolyse visible(Larsen et *al.*,2002). Ces bactéries sont présentes partout à la surface des muqueuses et de la peau et plus particulièrement au niveau des trayons. Ces bactéries sont également transmissibles au cours de la traite, à la faveur d'un défaut d'hygiène ou d'un dysfonctionnement de la machine à traire (Debreil.,2008). Dans un élevage, très peu de souches de *S. aureus* sont présentes : on parle de caractère Oligo-clona l (Debreil,2008). Dans la majorité des élevages, en effet, une à deux souches de *S. aureus* sont responsables de 80% des infections du troupeau(Angoujard, 2015).

II .2.3. *Streptococcus uberis*

Streptococcus uberis (*S. uberis*) est une coque à G+, aéro-anaérobie facultatif. Ce germe est ubiquitaire, il se retrouve dans la litière souillée par les déjections animales mais également sur la peau, les muqueuses, les trayons ainsi que sur le matériel de traite (Angoujard, 2015).

Ces bactéries sont à l'origine de mammites cliniques essentiellement en début de lactation et au moment du tarissement. *S. uberis* peut ainsi se comporter selon un modèle environnemental ayant alors pour réservoir les prairies et les litières souillées (caractère poly-clonal) ou selon un modèle contagieux ayant pour réservoir les quartiers infectés (caractère oligo-clonal). Les deux types de transmission peuvent être présents simultanément au sein d'un élevage. (Zadoks et al., 2001).

II .2.4. *Klebsiella*

Klebsiella sp. Est un bacille à G- appartenant à la famille des *entérobactéries*. L'espèce la plus fréquemment retrouvée dans le cas de mammites bovines est *Klebsiella pneumoniae*. Tout comme les autres mammites à *entérobactéries*, les mammites causées par *Klebsiella* sp. suivent un modèle environnemental, leur réservoir principal étant également les litières souillées par les déjections animales (Schukken et al., 2012).

II .2.5. *Serratia*

Serratia est un bacille à G- de la famille des *entérobactéries*. A l'instar des autres bactéries appartenant à cette famille, *Serratia* se comporte selon un modèle environnemental et est à l'origine de mammites cliniques toutefois moins sévères que celles causées par *Klebsiella* sp. peut également être responsable de mammites subcliniques (Schukken et al., 2012). L'espèce la plus fréquemment isolée dans le cadre de mammites bovines correspond à *Serratia marcescens*.

II .2.6. *Enterobacter*

Est un bacille à G- de la famille des *entérobactéries*. Ubiquitaire dans l'environnement, *Enterobacter* est responsable de mammites cliniques légères à modérées suivant un modèle environnemental. Les mammites causées par *Enterobacter* sont, tout comme celles dues à *E. coli*, caractérisées par des taux de guérison spontanée élevés (Schukken et al., 2012).

II .2.7. *Mycoplasma* *bovis*

Les *mycoplasmes* appartiennent à la classe des *Mollicutes* et plus particulièrement au genre *Mycoplasma*. L'espèce la plus souvent rencontrée dans le cadre des mammites bovines correspond à *Mycoplasma bovis* (Angoujard, 2015)

II .2.8. *Pseudomonas aeruginosa*

Est un bacille G-. Son expression clinique est variable, pouvant se caractériser par des mammites chroniques jusqu'à des mammites endotoxiques suraiguës mais la symptomatologie la plus fréquente reste sous forme de mammites cliniques aiguës (Angoujard, 2015). Les vaches se trouvent exposées à la bactérie essentiellement par de l'eau contaminée (Britten, 2012). La capacité de la bactérie à former des biofilms, limitant ainsi l'activité des antibiotiques et du système immunitaire, est la principale cause expliquant les nombreux échecs de traitement (Remy, 2010). Tout comme *Serratia*, ce pathogène est capable de persister dans la mamelle au cours de plusieurs lactations (Vasquez, 2018)

II .2.9. *Enterococcus*

Le genre *Enterococcus* comprend des coques G- à métabolisme aéro-anaérobie facultatif. Ce genre regroupe à la fois *Enterococcus faecalis* et les bactéries anciennement appelées « *streptocoques fécaux* » (Remy, 2011). Son mode de transmission prédominant (environnemental ou à réservoir mammaire), n'est, à ce jour, pas connu. Ils sont à l'origine de difficultés thérapeutiques de par leur résistance naturelle à de nombreux antibiotiques tels que les β -lactamines et les aminosides mais également du fait d'une résistance acquise importante (Remy, 2011).

II.3. Risque de contamination

Les maladies infectieuses d'origine animale peuvent être transmises aux humains par l'environnement. Le bétail peut mourir de l'anthrax et être consommé par les humains. Les rongeurs excrètent *Leptospira* spp, dans leur urine et contaminent l'eau stagnante à partir de laquelle les humains sont infectés (Fig02). Toutefois, pour comprendre l'interface animal-humain, évaluer les meilleures interventions et effectuer des analyses économiques intersectorielles sur le coût des zoonoses, il est essentiel de comprendre la dynamique de la transmission animal-humain. Les zoonoses peuvent également être caractérisées par leur

II. Bactérie de l'environnement d'élevage

Partie bibliographique

mode de transmission : transmission animal-humain directe, vectorielle et par l'environnement (eau, sol, nourriture). L'espèce humaine en tant qu'omnivore s'expose depuis longtemps à des parasites de prédateurs et d'herbivores. L'étude fine de certains cycles parasitaires aboutit à considérer l'espèce humaine comme la source de contamination de certaines espèces animales après les avoir domestiquées, et non le contraire (Morand,2014).

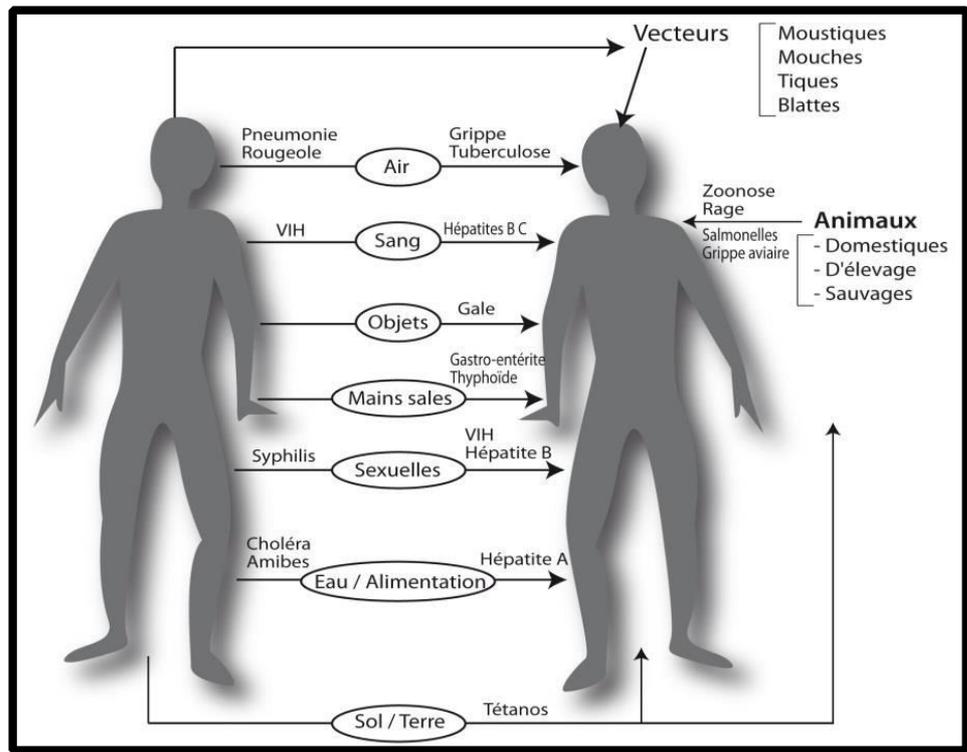
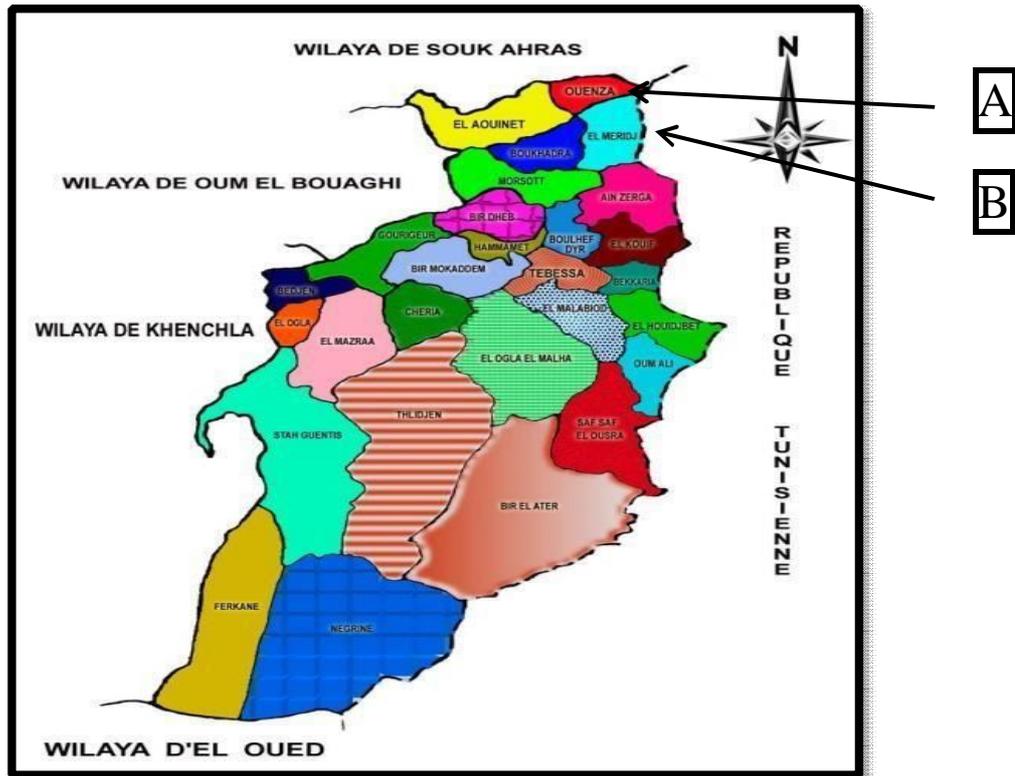


Figure 01 :Maladies transmissibles dans une collectivité (Roustang,2011)

Partie02 :
Matériel et méthodes

I. Cadre et objectif d'étude

Le travail a été réalisé au niveau de laboratoire de microbiologie du département de biologie appliquée université de Laarbi Tébessi -Tébessa-, durant une période de 4mois allant du décembre 2021 au Mai 2022. Dont les objectifs visés sont l'isolement et l'identification des bactéries de l'environnement des animaux d'élevage dans la région de Tébessa.



A : Ouenza ; B : el Meridj

Figure 02 : Limite administratif de la wilaya de Tébessa (Benarfa,2005).

II. Matériel et Methode

II.1. Matériel biologique (Voir annexe 01)

II.1.1. Prélèvement

60 échantillons sont prélevés dans trois fermes de la wilaya de Tébessa (ElMeridj, Mechtat ElKalatouse ElMeridj et Mechtat Oued Melegue Ouenza) le 7 février 2022.

II.1.2. Méthode de prélèvement

Les échantillons ont été prélevés à différents points potentiels considérés comme associés à la contamination (points d'échantillonnage critiques). Les points d'échantillonnage étaient les trayons, les litières, les abreuvoirs et les mangeoires des animaux (Fig03).

Les échantillons ont été collectés à l'aide d'un écouvillon stérile contenant bouillon nutritive. Les écouvillons sont été étiquetés, et emmené au laboratoire dans des glacières. Les examens bactériologiques ont été effectués dans les 24 heures suivant le prélèvement après conservation des échantillons à +4C.

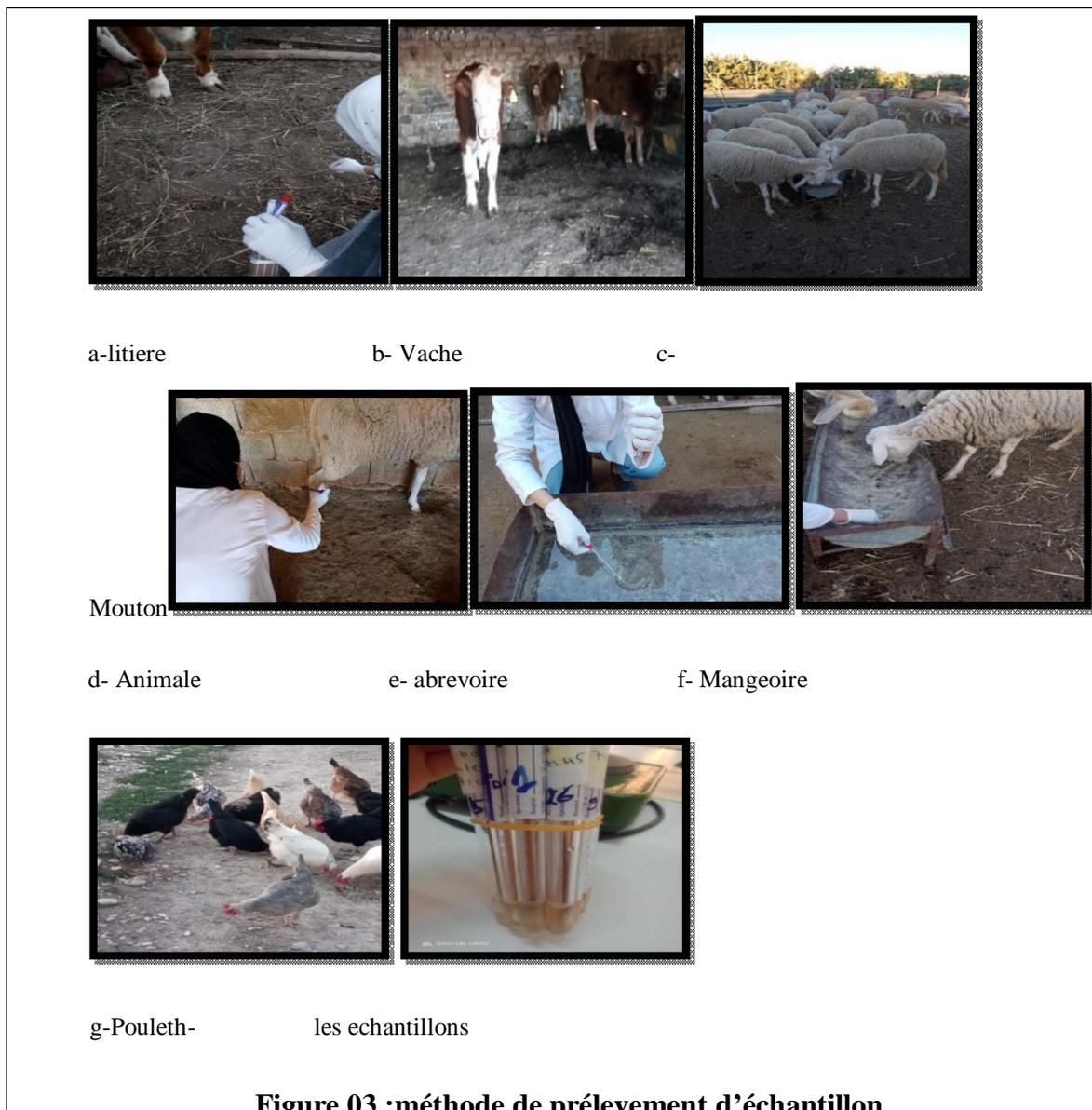


Figure 03 :méthode de prélèvement d'échantillon

II.2. Analyse microbiologique

II.2.1. Ensemencement

L'ensemencement a été effectué sur gélose au sang dans des boîtes de pétries. Cette gélose représente un milieu non sélectif qui exige un environnement nutritionnel spécial et enrichi par rapport aux bactéries courantes (Fig04)

Incubation des boîtes ensemencées dans une étuve (24-48h) à une température de 37°C.

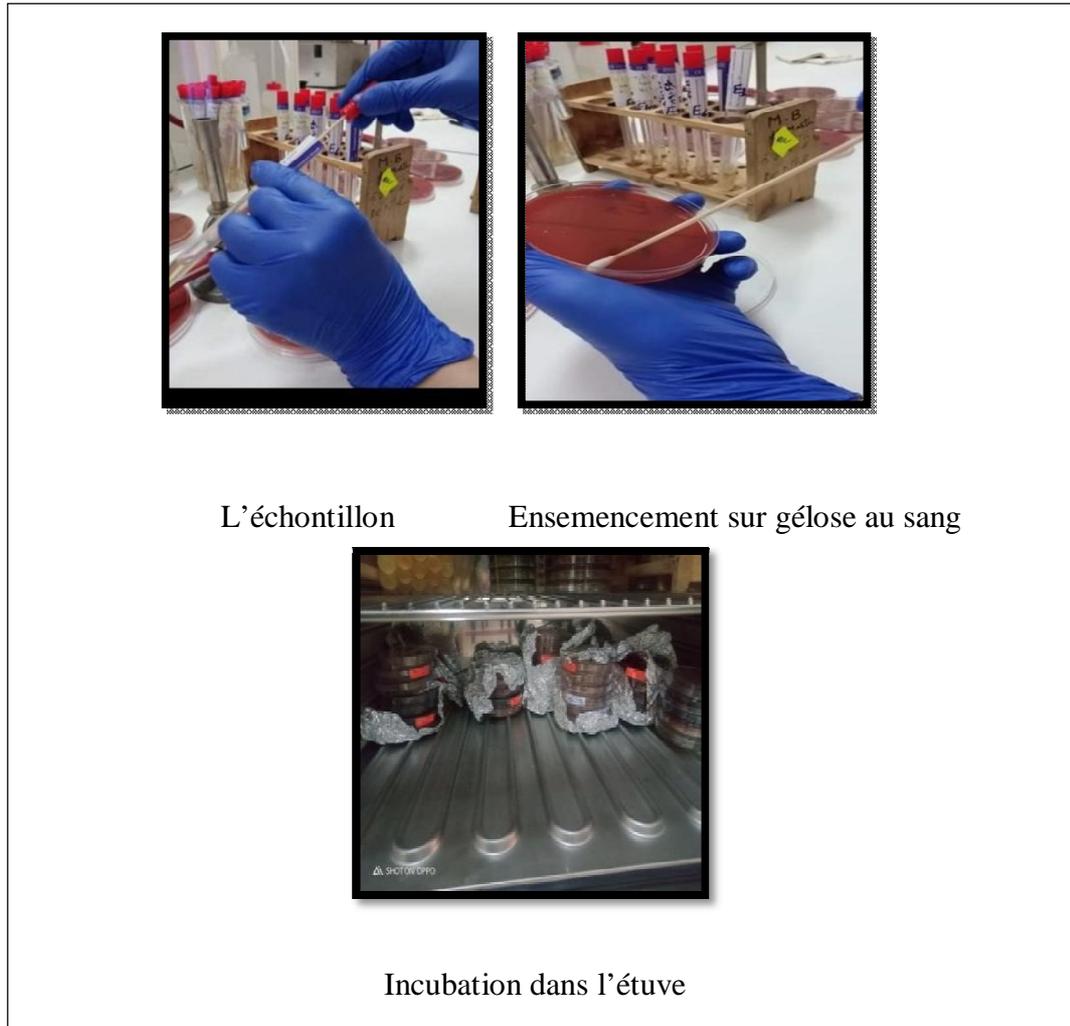


Figure 04 : Technique d'ensemencement sur gélose au sang

II.2.2. Purification et repiquage

Après incubation, on fait un examen des cultures. Si :

- cultures négatives : on fait un repiquage à partir des prélèvements sur gélose au sang

- cultures positives (Fig10) : à l'aide de l'anse de platine, prélever une colonie bien isolée et l'ensemencer dans les milieux sélectifs suivants (Fig11) :
- milieu Chapman : pour les bactéries à G + (*Staphylocoque et Streptocoques*)
- milieu Hektoene : milieu sélectif pour les bactéries à G – (*les entérobactéries*)

Gélose au sang : pour le ré isolement et la purification des colonies.

- Faire incuber toutes les cultures pendant 24 h à 37°C.



Figure 05 : Résultat d'isolement sur gélose au sang

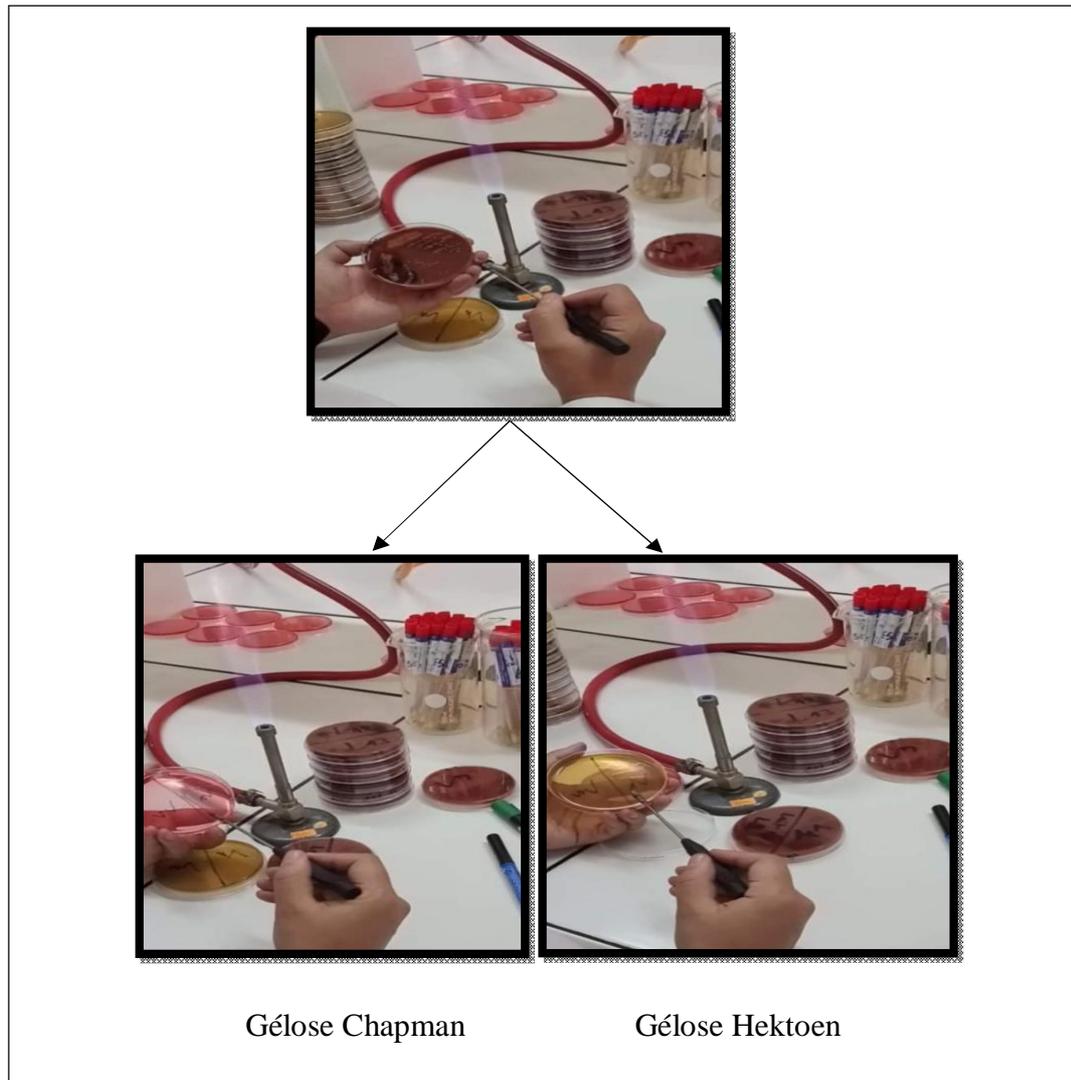


Figure 06 : Isolement sur Chapman et Hektoen

II.2.3. Identification

II.2.3.1.Examens macroscopiques : Une observation macroscopique permet de décrire l'aspect des colonies obtenues sur milieu gélosé (la forme et la couleur de colonie, ainsi que la couleur de gélose).

II.2.3.2.Examens microscopiques : L'examen microscopique se fait par coloration de Gram(fig07), cet examen permet de décrire la forme et l'aspect des cellules microbiennes, leur arrangement, ainsi que leur mobilité(fig08).

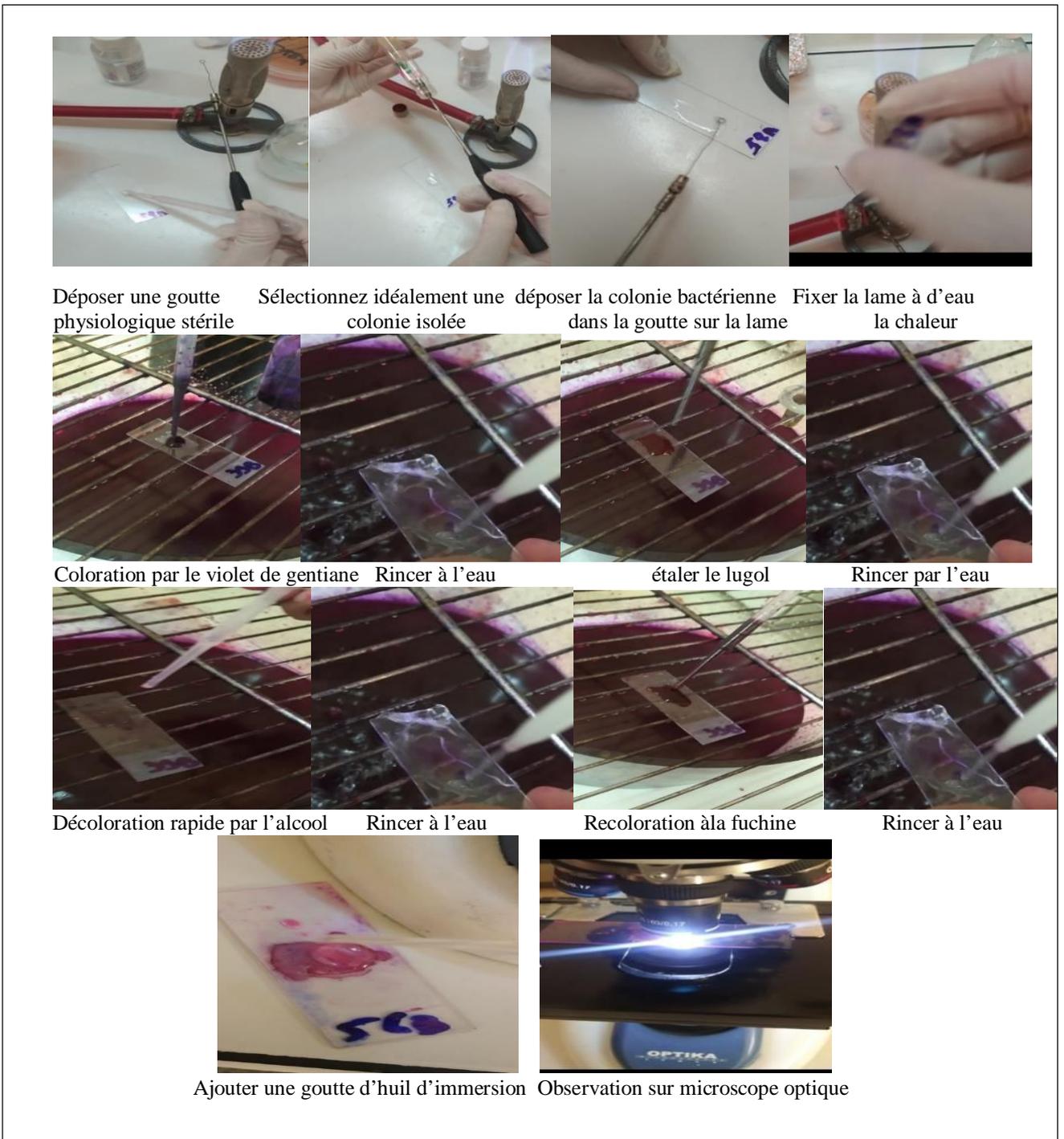


Fig07 :Technique de coloration de gram

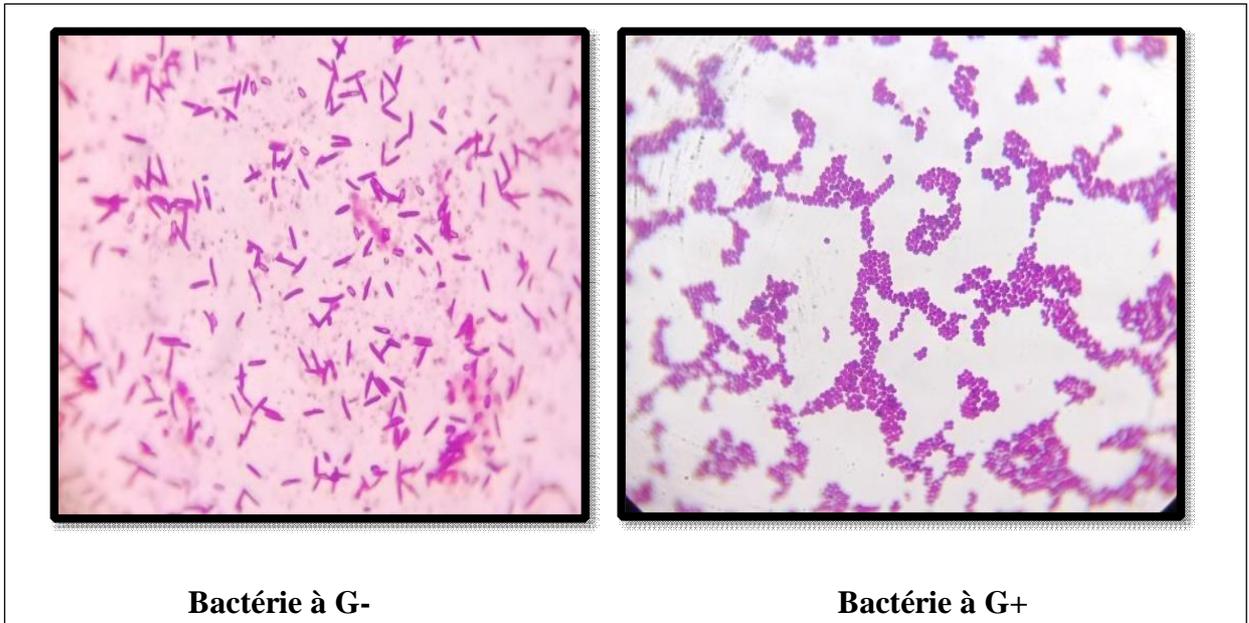


Figure 08 : Principaux aspects microscopiques observés après coloration de Gram

II .3. Analyse biochimique des bactéries

L'identification des souches se repose sur orientation par les tests biochimiques tel que : test catalase , test couglase , test oxydase et galerie API 20E.

II .3.1. Test catalase

Le teste de catalase se fait par l'addition d'une goutte d'eau oxygénée (H₂O₂) sur une culture bactérienne, pour l'identification des bactéries à Gram positifs (Fig 09) :

- Catalase (+): *Staphylocoques*.
- Catalase (-): *Streptocoques*.



Figure 09 :Technique et résultat de Test catalase

II.3.2. Teste de coagulase

Le teste de coagulase se fait par l'addition de 0.5 ml de plasma de lapin à 0.5 de la culture bactérienne (Fig10,11) :

- Coagulase (+): *Staphylococcus aureus*
- Coagulase (-) : *Staphylococcus* à coagulase négatif

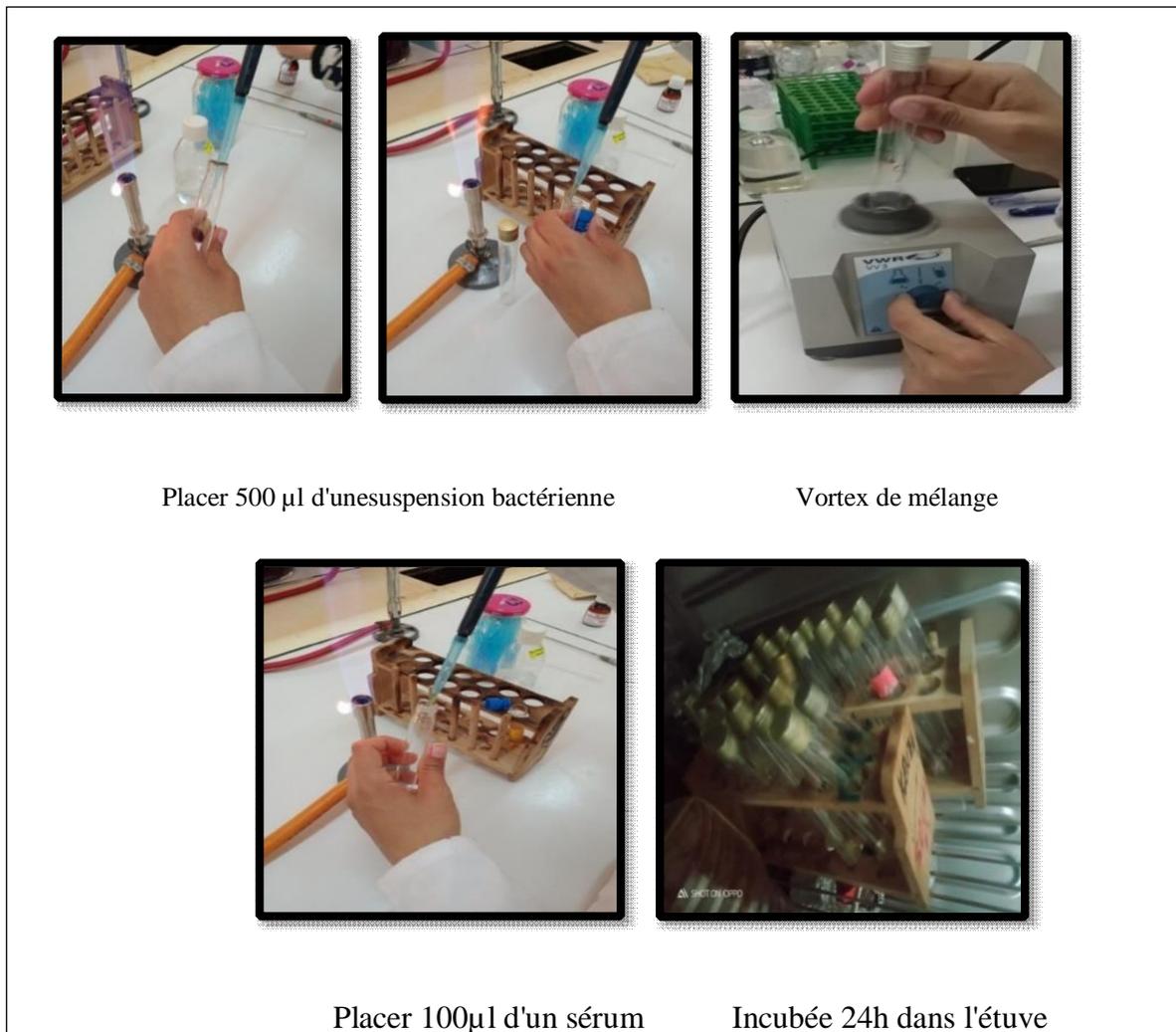


Figure 10 : Technique de test coagulase

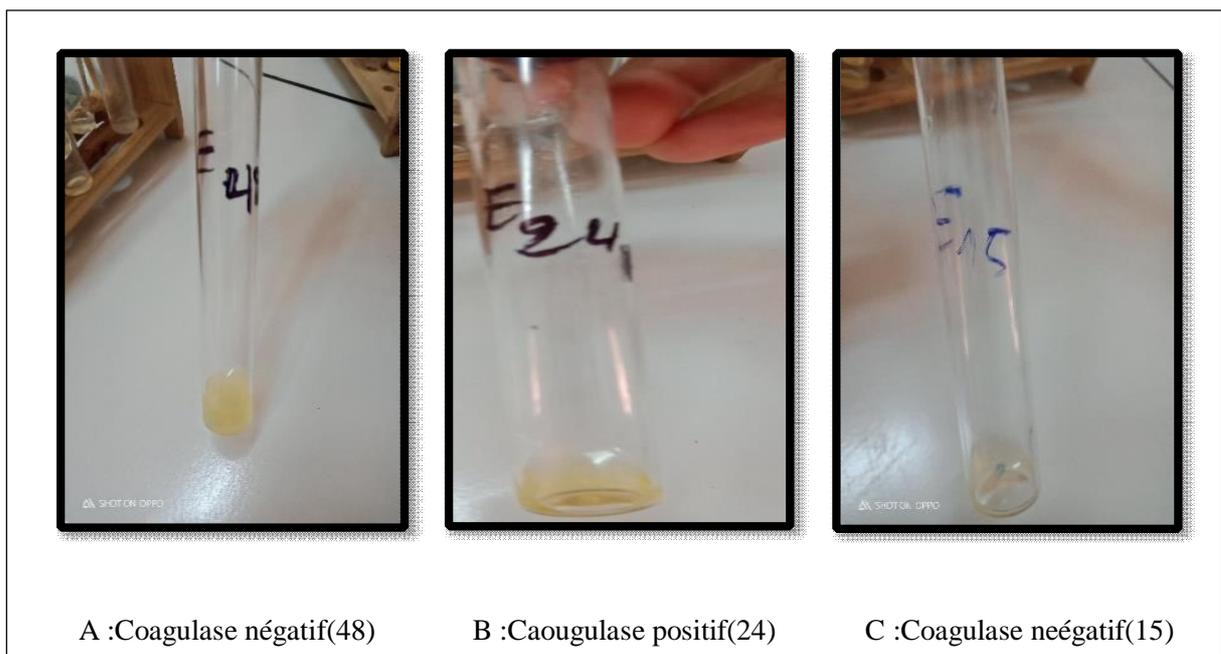


Figure 11: Résultats test coagulase

II.3.3. Test oxydase

Technique d'identification en bactériologie de détecter l'enzyme cytochrome oxydase chez les bactéries à Gram négatif.

- Avec un pince, placer un disque d'oxydase sur une lame.
- Choisir une colonie bien isolée et représentative de la culture fraîche à tester.
- Placer une goutte d'une suspension bactérienne (500µl d'eau physiologique stérile + une souche, vortéxé le mélange et incubé une heure dans l'étuve) sur le disque et observer l'apparition d'une coloration violette dans un délai de 30 secondes (Fig 12).

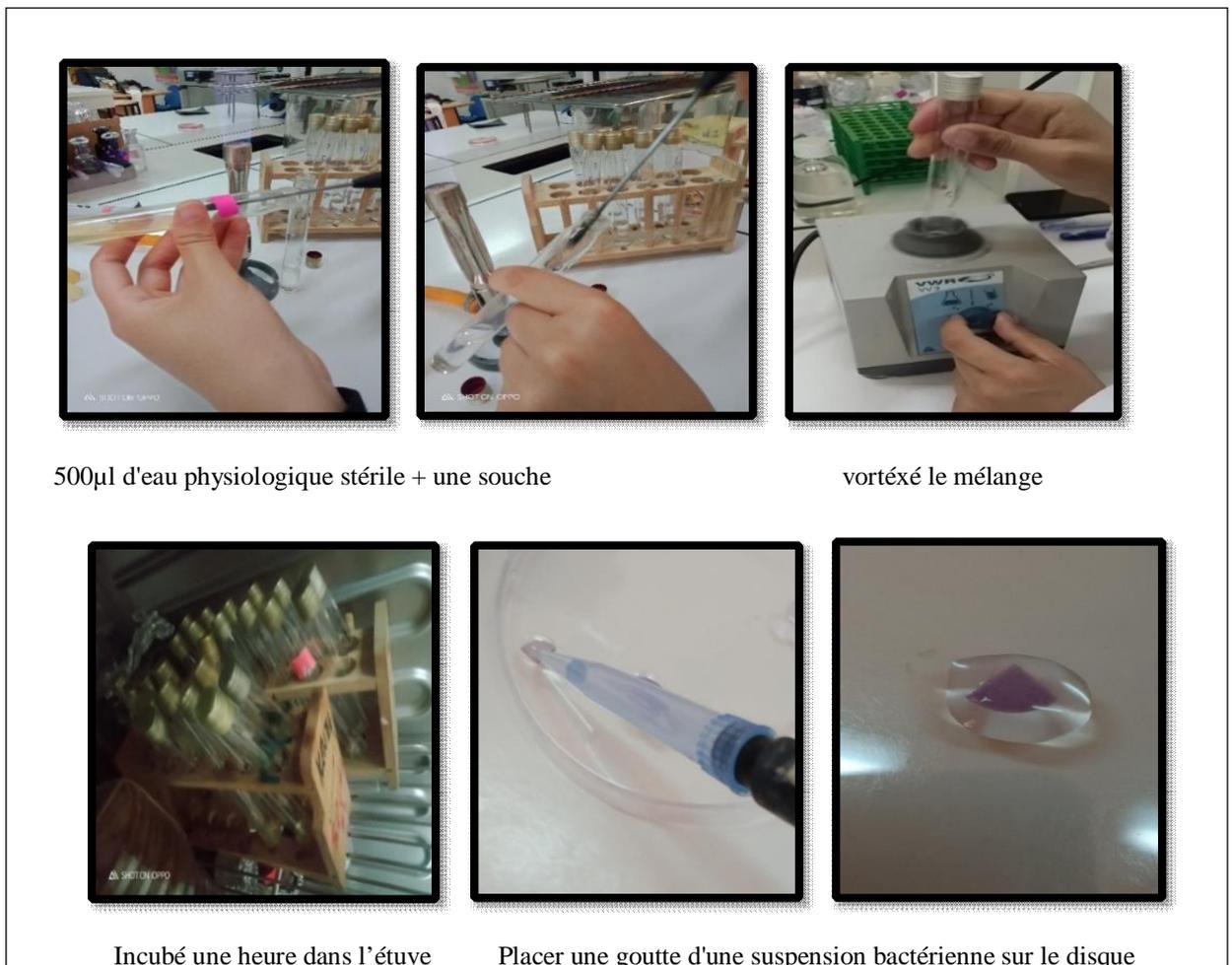


Figure 12 : Technique de test oxydase

II .3.4. Test API 20^E

II.3.4.1. Galerie d'identification API 20^E

Le Système d'Identification API 20^E (Fig13) est utilisé pour l'identification des entérobactéries et d'autres bacilles Gram négatif qui poussent facilement. Le système consiste en une galerie de 20 microtubes contenant les substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne, incubés pendant la nuit dans un incubateur en aérobiose, et ensuite interprétés (Koumba,2010).

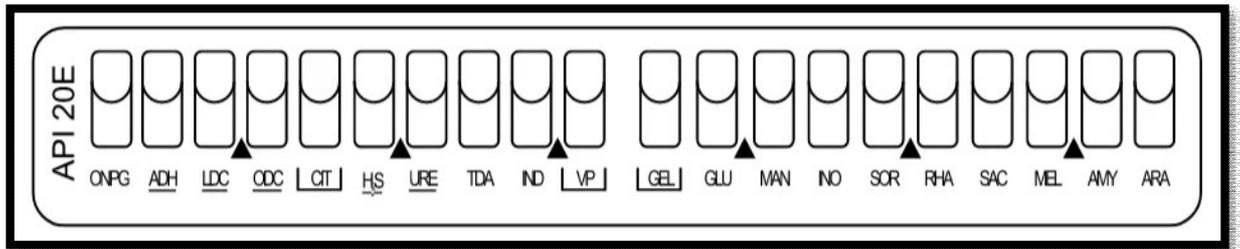


Figure 13: La bande de l'API 20^E (Murray et al., 1999)

II.3.4.2. Technique de Test API 20^E

Prenez une colonie isolée (à partir d'une culture pure) et faites une suspension bactérienne, et vortéxé le mélange, après incuber pendant une heure dans l'étuve, puis:

1-Remplis la base de la galerie par l'eau physiologique stérile pour créer une atmosphère humide. Puis déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation

2-À l'aide d'une micropipette remplissez ces compartiments avec la suspension bactérienne.

3-Remplissez les tests ADH, LDC, ODC, H₂S, URE par huile de paraffine

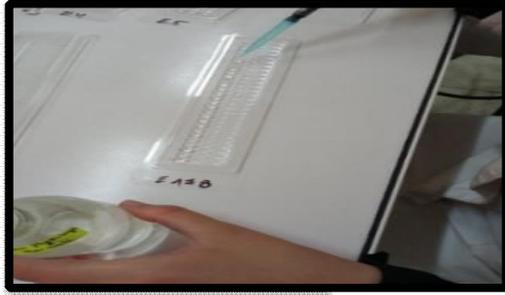
4- Incubez le plateau à 37 °C pendant 18 à 24 heures.

Après l'incubation ajouter les réactifs comme suit :

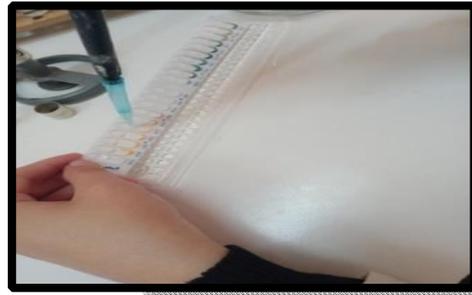
5-Une goutte de réactif TDA sur le test TDA

6-Une goutte de réactif de Covax sur le test IND

7-Une goutte de réactif de VP1 puis VP2 sur le test VP



Remplissez la base avec l'eau physiologique



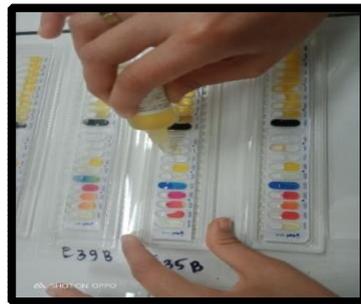
Remplissez la bande avec suspension bactérienne



Remplissez les tests ADH, LDC, ODC, H2S, URE par huile de paraffine



Incuber 24h à 37c°



Réactif TDA



réactif de Covax



Réactif VP1



Réactif VP2

Figure14:Technique d'API20E

II.3.4.3. Lecture de la galerie API 20^E

La lecture de ces réactions (positives ou négatives) se fait en fonction des variations des couleurs. Il fait à l'aide du Tableau de Lecture, et l'identification est obtenue à l'aide du Catalogue Analytique ou d'un logiciel d'identification(Fig15).

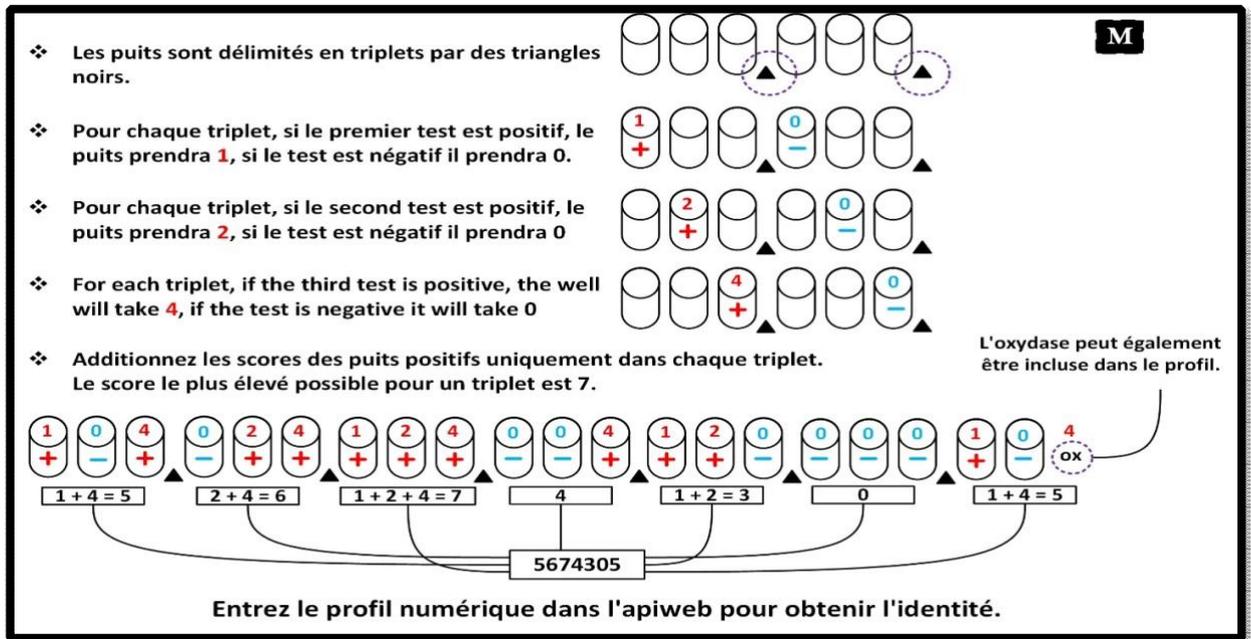


Figure 15 : Le profil numérique d'API 20^E(Murray et al., 1999)

Quelques exemples d'API 20E de différentes souches, sont présentés dans les figures(16,17).



Figure 16 : Photographie de l'Api 20E de la souche.41(*Klyuvera Spp*)



Figure 17 : Photographie de l'Api 20E de la souche.05(*Raouletella Ornithinolytica*)

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

Les résultats de notre étude ont révélé une certaine diversité des bactéries isolées. Les familles les plus fréquentes ont été principalement : les *Staphylococcaceae*, les *Entérobactériaceae*, les *Bacillus*, suivie par les *Entérococcaceae*, les *Streptococcaceae*, les *Micrococcaceae* et en fin les *Moraxellaceae*.

Dans l'ensemble, la prévalence élevée des *Staphylococcaceae* et des *Entérobactériaceae* représente un indicateur d'une charge microbienne élevée qui présente un risque potentiel pour les animaux et la santé humaine.

Par conséquent, nous recommandons d'étudier le profil de résistance et d'utiliser des approches moléculaires pour caractériser ces isolats pour identifier les déterminants de la résistance aux antibiotiques.

*Référence
bibliographique*

Référence bibliographique

- **Adebowale. O et Adeyemo. O. 2018.** Characterization of bacterium types isolated from commercial laying hen farms in Ogun State Nigeria. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop, 6p
- **Ait Tahar N., et Fettal M. 1990.** Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne, ZQagazig, Egypte, 147p
- **Angoujard, P. 2015.** Enquête sur le diagnostic et le traitement des mammites de la vache laitière par les vétérinaires de terrain en France en 2015. Faculté de médecine de Creteil, 116p
- **Argüello A. 2011.** Trends in goat research, a review. Dans: Journal of Applied Animal Research, p429-434.

B

- **Benarfa N. 2005.** Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessa, mémoire de fin d'étude vue de l'obtention du diplôme de Magister En Entomologie. Université de science p: 14-17, 16-41
- **Benabdeli K. 1997.** Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique : Cas de Ras El Ma (Sidi Bel Abbes - Algérie). In Rupture Nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage sur parcours. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n°39, P :129-141.
https://www.thesesalgerie.com/9050298928872242/memoire-demagister/universite-ferhat-abbas-setif-1/analyse-de-la-conduite-delevage-bovinlaitier-dans-la-region-de-setif?size=n_10_n
- **Boubaker. A. 2010,** Essai d'établissement de typologies d'exploitations d'élevages laitiers dans le contexte du Sud Algérien : Cas de la wilaya d'Adrar, 192p. <https://agronomie.info/fr/les-systemes-delevage-en-algerie/>
- **Bourase. A. 2015.** Contribution a la connaissance des systèmes d'élevage bovin dans la région d'Ouargla. Thèse de Master Académique, 41p.
- **Britten. A.M. 2012.** Le rôle de la microbiologie diagnostique dans les programmes de lutte contre la mammite. Cliniques vétérinaires : Pratique des animaux destinés à l'alimentation. Vol. 28, n° 2, p. 187–202.

Référence bibliographique

C

- **Chaabena. A. 2001.** Situation des cultures fourragères dans le Sud-Est septentrionale du Sahara Algérien et caractérisation de quelques variétés introduites et populations sahariennes de luzerne cultivée. Mémoire de Magistère. INA. EL-HARRACH. 141 p
- **Chandra Mouli. P – Venkata Mohan. S, JayaramaReddy.S. (2005):** Assessment of microbial (bacteria) concentrations of ambient air at semi-arid urban region: influence of meteorological factors. 139-149p.
- **Chehma. A. 2004 :** Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien « cas des régions Ouargla et Ghardaïa », Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar de Annaba, p 15.
<https://camed.cirad.fr/content/download/4198/31428/version/1/file/Molay+2019+Situation+de+l%27%C3%A9levage+camelin+p%C3%A9riurbain.pdf>
- **Chihara, S. And Someya, T.2015:** Dynamic aspects of airborne bacterial flora over an experimental area in suburb and distribution of resistant strains to antibacterial agents among airborne staphylococci. – Nippon-Eiseigaku-Zasshi (1989) 44 : 756 762p.www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2810877
- **CNIS. 2016.** Centre national de l'informatique et des statistiques des douanes. CNIS, Algiers, Algérie,2p
- **Colin M., Lebas. F. 1995.** Le lapin dans le monde. AFC éditeur Lempdes, 330 p

D

- **D'aquinop.P,Lhoste P., Lemasson A. 1995.** Interaction entre les systèmes de production, d'élevage et l'environnement, perspectives globales et futures. Systèmes de production mixtes agriculture pluviale et élevage en zone humide d'Afrique. Maison Alfort, CIRAD-IEMVT, 95p.
- **Debreil, E. 2008** Les analyses bactériologiques du lait des infections mammaires bovines applicables au cabinet vétérinaire en pratique courante et leurs intérêts dans le traitement des mammites. Thèse d'exercice pour le diplôme d'état de docteur vétérinaire. Faculté de médecine de Créteil. 102 p.
- **D.F.T.2022 :** Direction de foret de Tébessa 2022
- **D.S.A.2022 :** Direction des services agricole de Tébessa 2022

E

- **Escareño L., Salinas-González H., Wurzinger M., Iñiguez L., Sölkner J. et Meza-Herrera C. 2013.** DAIRY GOAT PRODUCTION SYSTEMS. STATUS QUO, PERSPECTIVES AND CHALLENGES. DANS: TROP ANIM HEALTH PROD. 45, P 17-34.
<https://om.ciheam.org/om/pdf/a108/00007666.pdf>

F

- **F.A.O, 2015.** Coping with climate change – the roles of genetic resources for food and agriculture. Rome. Animal genetic resources for food and agriculture and climate change. Dafydd Pilling and Irene Hoffmann. Rome, Italy. 130 pages.
<https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/102/13/1/76119>
- **F.A.O. STAT .2019 :** Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Production year book. (Les statistiques officielles internationales) en 2017, 2p
- **Ferrah A., 2000.** L'élevage bovin laitier en algérie: problématique, questions et hypothèses de recherche. P 2/11
- **Ferrah, A. 2001.** Les ressources fourragères en Algérie : déficit structurel et disparités régionales. Alger : gredda. 11p
- **Fofana, A. 2004.** – Étude de la résistance aux antibiotiques de souches de *Salmonella* spp. et *Escherichia coli* isolées de la viande de poulet et de chair au Sénégal. Mémoire, Diplôme d'études approfondies en productions animales, Faculté des sciences et techniques, École Inter-états des sciences et médecine vétérinaires, Dakar, Sénégal. 43p. www.beep.ird.fr/collect/eismv/index/assoc/MEM04-6.dir/MEM04_6.pdf
- **FranceAgriMer, 2013.** « Les filières de l'élevage français ». Les cahiers de FranceAgriMer. P : 87
- **Françoise.M., Christelle.C., Chatelard-Chauvin. C., Yvette.B., Fabienne. F., et al., 2016.** Accompagner les producteurs laitiers pour orienter les équilibres microbiens des laits en faveur de la qualité des fromages au lait cru. Innovations Agronomiques, INRAE, 49, p.267-279.

H

- **Huws S.A., Creevey C.J., Oyama L.B., Mizrahi I., Denman S.E., Popova M., Munoz-Tamayo R., Forano E., Waters S.M., Hess M., Tapio I., Smidt H., Krizsan S.J Yanez Ruiz D.R., Belanche A., Guan L., Gruninger R.J., McAllister T.A., Newbold C.J., Roehe R., Dewhurst R.J., Snelling T.J., Watson M., Suen G., Hart E.H., Kingston-Smith A.H., Scollan N.D., do Prado R.M., Pilau E.J., Mantovani H.C., Attwood G.T., Edwards J.E., McEwan N.R., Morrisson S., Mayorga O.L., Elliott C., Morgavi D.P., 2018.**Addressing global ruminant agricultural challenges through understanding the rumen micro-biome: past, present, and future. *Front. Microbiol.*, P 9, 2161
- **Huguenin, J. (2014).** Évolution des systèmes d'élevage steppiques au Maghreb : adaptation ou métamorphose ? Dans Actes des onzièmes rencontres internationales du pastoralisme : Espaces pastoraux Espaces socioéconomiques particuliers Les Ramayes, Grésivaudan, Isère, France. p.28-31 <http://www.alpages38.org/IMG/pdf/Actes-Rencontres2014.pdf>

I

- **Itelv., 2002**Département des ruminants, Institut Technique des Elevages, 28p.

K

- **Kaci A, (2014).** « Les déterminants de la compétitivité des entreprises avicoles algériennes ». Thèse de doctorat, ENSA El Harrach, Alger, 247p. <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/22/32/118/31894>
- **Kaci A, 2009.** Présentation des premiers résultats d'enquêtes sur l'aviculture. 3e journées sur les Perspectives agricoles et agroalimentaires maghrébines, libéralisation et mondialisation « Projet PAMLIM ». Casablanca, 11p <https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/pdf/2015/03/cagri2015243p151.pdf>
- **Katharine. R, Gyeong. D Lim, Ji-Hoon Jo, Kyung-Min Shin, EunSeobSong, Ravi Gautam, Chang-Yul Kim, Kyungsuk Lee, Seungwon Shin, Han-SangYoo, YongHeo, Hyoung-Ah Kim., 2016.** Epizootiological characteristics of

Référence bibliographique

viable bacteria and fungi in indoor air from porcine, chicken, or bovine husbandry confinement buildings,17p

- **Kerbach. I., 2019.** Etude Socio-économiques De L'élevage Bovin À L'est Algérien. P 208-234. <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/472/3/1/98331>
- **KoumbaKone Diallo.,2010.** Thèse de doctorat. Fréquence d'isolement des Klebsiella au laboratoire de bactériologie CVD du Chu Gabriel Tour de 2002 à 2007.p96

L

- **Larsen, H.D., Aarestrup, F.M. et Jensen, N.E., 2002.** Geographical variation in the presence of genes encoding superantigenic exotoxins and β -hemolysin among *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis in Europe and USA. *Veterinary microbiology*. 2002. Vol.85, n°1, p.61–67
- **Lee, R., Harris, K. And Akland, G.1987:** Relationship between viable bacteria and air pollutants in an urban atmosphere. *American Industrial Hygiene Association Journal* 56. p 165-170.

M

- **MAD .2009.** Statistiques agricoles. Superficies et productions, Séries A et B.
- **Marianne. C, Catherine. M, Jean-Yves. M, Julien. S, Martine. D.2010.** Campylobacter dans les filières de production animale, 5p
- **Morand S, McIntyre KM, Baylis M.2014.** Animaux domestiques et maladies infectieuses humaines d'origine zoonotique : le temps de domestication compte. *Infection, Génétique et évolution*,76-87p.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.meegid.2014.02.013>
- **Mouffek. C.2007.** Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Thèse de magistère. Option : Sciences animale.INA.ALGERIE,100p.
- **Murphy, S.P. et Allen, L.H. 2003.** Importance nutritionnelle des aliments d'origine animale. *Le Journal de la nutrition*,64p.

Référence bibliographique

http://www.livestockdialogue.org/fileadmin/templates/res_livestock/docs/2016/Panama/FAO-AGAL_synthesis_Panama_Livestock_and_SDGs_FR.pdf

Murray.P. R, Baron.E. J,Pfaller.M. A, Tenover.R.C, Yolken.R.H.1999.Manuel of clinical microbiology.7th edition.1773p

N

- **Nedjraoui D.2003** Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en Algérie : Profil fourrager. Rapport O.S.S. 34 p.
<http://www.fao.org/ag/AGP/agpc/doc/Counprof/Algeria/Algerie.htm>

O

- **OULED BELKHIR. A, 2018.** Caractérisation des populations camelines du Sahara septentrional Algérien. Evaluation de la productivité et valorisation des produits Thèse de Doctorat. En Sciences Agronomiques. Univ, d' Ouargla. P 11.

P

- **Park Y.W. 2012.**Goat milk and human nutrition. Dans: Proceedings of the 1st Asia Dairy Goat Conference, Kuala Lumpur, Malaysia,241p<https://om.ciheam.org/om/pdf/a123/00007923.pdf>
- **Philippe. R, Florence. Gi, Loïc. F, Ivanne. L, Jean-François. L, et al.,2016.** Apport de l'épidémiologie moléculaire pour l'amélioration de la maîtrise des infections mammaires à Streptococcus uberis des vaches laitières. Innovations Agronomiques, INRAE, 2016, 49, p189-201.

Référence bibliographique

•

R

- **REMY. D. 2010.** Les mammites. Fance Agricole Editions.Paris, 262p .
- **REMY. D.2011.**Les mammites infectieuses chez les bovins : méthodes diagnostiques. Le Point Vétérinaire. Spécial 2011, p.50-57
- **Ritter L., Solomon K., Sibley P. 2002,** voies et risques relatifs des contaminants dans les eaux de surface et les eaux souterraines : une perspective préparée pour l'enquête de Walkerton. *J Toxicol Environ Health A* ; 65 (1) :142p
- **Rondia P. 2006.** Aperçu de l'élevage ovin en Afrique du nord. Filière ovine et caprine N°18 ; octobre 2006. Département production et nutritions animale. p : 1114
- **Roustang I. 2011.** Maladies transmissibles dans une collectivité ,2p <https://devsante.org/articles/maladies-transmissibles-dans-unecollectivite>
- **Roth F., Zinsstag J., Orkhon D., Chimed-Ochir G., Hutton G., Cosivi O., Carrin G., Otte J. 2003.**Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis: case study. *Bulletin of the World Health Organization*, 81(12), 867-876p.

S

- **Saidj D., Aliouat S., Arabi F., Kirouani S., Merzem K., Merzoud S., et Baziz H. A. (2013).**La cuniculture fermière en Algérie : une source de viande non négligeable pour les familles rurales.LivestockResearch for Rural Development,7p
- **Safia. A, Hanif. U, Weiwei. W, KaLi, Ali. A, and Jiyu Zhang. 1. 2021.** Isolation and identification of Infection-causing bacteria in Dairy Animals and Determination of Their Antibigram,9p
- **Schukken, y., Chuff, M., Moroni, P., et al., 2012.**The “other” gram-negative bacteria in mastitis: Klebsiella, serratia, and more. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2012. Vol.28, n°2, p.239–256

V

- **Vasquez, A.K.2018.** Prudent Use of Antimicrobials on Dairy Farms: Alternative Protocols for the Treatment or Prevention of Mastitis and Associated Outcomes. PhD Thesis. Cornell University,280P

Référence bibliographique

•

Z

- **Zadoks, R.N., Allore, H.G., Barkema, H.W., et al., 2001.** Analysis of an outbreak of *Streptococcus uberis* mastitis. *Journal of dairy science*. 2001. Vol.84, n°3, p.590– 599.
- **Ziki B., Moulla F. et Yakhlef H. 2008.** Essai d'évaluation des performances de croissance et du rendement à l'abattage du lapin local. *La revue Périodique Recherche Agronomique*, N° 19, INRAA, p 223-228
- **Zinicola M., Lima F., Lima S., Machado V., Gomez M., Döpfer D., Guard C., Bicalho R. 2015.** Altered microbiomes in bovine digital dermatitis lesions, and the gut as a pathogen reservoir. *PloS One*, 12p
- **Zinsstag, Jakob ; et al., 2020.** Chapitre 11 - Modèles de transmission animaux humains In : *One health, une seule santé : Théorie et pratique des approches intégrées de la santé*. Versailles : Éditions Quæ. 585p <https://books.openedition.org/quae/pdf/36075>.

Annexes

Annexe01 :Matériel biologique

A.Matériel de laboratoire

Le matériel utilisé dans le laboratoire est représenté dans les figures suivantes

Annexe 01 :Matériel biologique

A . Matériel de laboratoire

Le matériel utilisé dans le laboratoire est représenté dans les figures suivantes



Microscope optique



Etuve à 37°C



Micropipette (1000µl)



Vortex



Autoclave



Embouts

Annexe

B.Produits utilisés

Pour la réalisation de notre étude nous avons utilisés les produits suivants :



Gélose au sang



Gélose hektoen



Gélose chapman



Eau physiologique



Gélose nutritive



Eau oxygéné



Sérum



Réactif VP1



Réactif VP2



Réactif TDA



Réactif COVAX

Annexe