



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة زيان عاشور-الجلفة

Université Ziane Achour –Djelfa

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la vie

قسم البيولوجيا

Département de biologie

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Spécialité : Microbiologie appliquée

Thème

Recherche des souches d'*Escherichia coli* résistantes aux antibiotiques chez la dinde dans la wilaya de Djelfa

Présenté par :

- Jekati Kheira
- Zeggar Inass Hanan

Président	M.MOSTEFAOUI A.	MCB	U-Djelfa
Examineur	M.KHIARI M.	MCB	U-Djelfa
Examineur	M.BENMOUEFEKI F.	MAA	U-Djelfa
Encadreur	M.BELMAHDI M.	MCB	U-Djelfa

Année Universitaire 2018/2019

REMERCIEMENT

Avant tous nous remercions Allah de nous avoir donné le courage, la patience et la volonté pour achever ce travail.

*Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude s'adressent respectivement a notre promoteur **Mr. Belmahdi** qui de nous encadrer. Nous le remercions infiniment pour leur aide, ses orientations, et leur patience.*

Nous remercions tous les éleveurs pour leur aimable accueil en nous dotant de toutes les informations nécessaire.

Nous remercions en fin tous ceux qui ont participé .

DEDICACES

Je dédie cette mémoire à :

Après Mes très chers parents, en hommage à tous les sacrifices que vous avez consenti pour moi durant mes longues années d'études. Je vous remercie d'avoir fait de moi ce que je suis maintenant et de m'avoir appris de vivre dans l'honneur et dans la dignité. Aucune dédicace, aucun mot ne pourrait exprimer réellement votre juste valeur, mon profond amour, mon respect et ma vive gratitude. Votre confiance et votre encouragement m'ont toujours donné de la force pour persévérer et continuer vers l'avant. Je mets aujourd'hui entre vos mains le fruit de toutes vos peines et vos sacrifices. Chaque ligne de cette mémoire, chaque mot et chaque lettre vous exprime la reconnaissance, le respect, l'estime et le merci d'être toujours avec moi. Quoique je fasse, je ne pourrai jamais vous rendre ce que vous avez fait pour moi. Ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Zeggar inas fianan

Dédicace

A mon père ABDELKADER et ma mère ZOHRA .

A ma petite sœur : NADIA

A mes frères : SLIMANE, SAAD, EIMAN, TAREK

Ainsi je remercie tous mes chères amies et ma promo de biologie Anée 2019 ,Qui m'ont soutenues et me supporter et m'aidez pendant la réalisation de mon travail moralement et spirituellement, vous m'avez donné le courage, j'ai passé des beaux moments avec vous, des moments inoubliables que les jamais regret merci mes amis et que le DIEU vous bénisse,

JEKATI KHEIRA

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.	Généralités sur la dinde :	4
I.1.	Définition de volaille :	4
I.2.	Définition de dinde :	4
I.3.	Taxonomie.....	4
I.4.	Répartition géographique en Algérie :	5
I.5.	Processus de production et conduite d'élevage de dinde :	6
Ce processus comporte 3 phases différentes :	6	
I.5.1.	Phase de démarrage :	6
I.5.2.	Phase de croissance (5 à 10 semaines) :	6
I.5.3.	Phase de finition (Onzième semaine : abattage) :	6
II.	Infections bactériennes chez la Dinde:	7
II.1.	L'infection intestinale :	7
III.	<i>Escherichia coli</i> :.....	8
IV.	Généralité sur les antibiotiques	10
IV.1.	Définition	10
IV.2.	Classification des antibiotiques	11
Les antibiotiques sont classés :	11	
IV.3.	Résistance bactérienne	12
IV.3.1.	Définition	12
IV.3.2.	Types de résistance	14
IV.3.3.	Support de la résistance	14
IV.3.4.	Mécanismes biochimiques de la résistance	15
Matériel et méthodes		
V.	I. Prélèvements	18
V.1.	Analyse bactériologique :	20
V.1.1.	Etude macroscopique :	20

Sommaire

V.2. Identification :	21
V.2.1. Etude biochimique :	21
V.3. Etude de la sensibilité aux antibiotiques	23
V.3.1. Antibiogramme	23
V.3.2. Préparation de l'inoculum	24
V.3.3. Ensemencement	24
V.3.4. Les antibiotiques utilisés	24
V.3.5. Application des disques antibiotiques	25
V.3.6. Incubation	25
V.3.7. Lecture:	25
V.4. Test de synergie:	26
V.5. Prélèvements	29
V.6. Distribution des souches <i>E. coli</i> selon l'origine du prélèvement	29
V.7. Résultats de l'identification de souche d' <i>E. coli</i>	29
V.7.1. Etude macroscopique:	29
V.7.2. Etude biochimique:	30
V.8. Etude de la sensibilité aux antibiotiques :	33
V.8.1. Antibiogramme	33
V.8.2. Résultats de teste d'image synergie :	35
V.8.3. Résistance aux antibiotiques	35
V.8.4. Comparaison de la résistance entre l'abattoir et l'élevage de dinde.	36
V.8.5. Profile de phénotype de sensibilité de souches <i>E. coli</i> .	37
Discussion générale	40
Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des abréviations

AAF	Aérobic-Anaérobic Facultatif
AMC	Amoxicilline+Acide clavulanique
ATM	Aztréonam
BHIB	Bouillon coeur-cerveau
BLSE	Bêta-lactamases à spectre étendu
CA-SFM	Comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie
CAZ	Ceftazidime
CIP	Ciprofloxacine
CTX	Céfotaxime
ECOR	<i>E. coli</i> Collection Reference
GEN	Gentamycine
GLU	Glucose
H ₂ S	Sulfure d'hydrogène
Ind	Indole
I	Intermédiaire
IM	Intestin M'silla
ITPE	Institu technique des petits élevages
KIA	Kligler Hajna
LAC	Lactose
LDC	Lysine décarboxylase
LMS	Macrolides-Lincosamides- Streptogramines
MH	Mueller Hinton
MLST	Multi Locus Sequence Typing
MZ	Matière fécale Zaafran
NA	Acide nalidixique
OMS	Organisation Mondiale de Santé
ONERBA	Observatoire Nationale de l'épidémiologie de la Résistance Bactérienne aux Antibiotiques
PSDP	Pneumocoque e Sensibilité Diminuée aux Péniciline

R	Resistance
RM	Rouge de Méthyle
RTI	Rhino trachéite infectieuse
S	Sensible
SARM	Staphyococcus aureus Résistant a la Mériciline
SXT	Sulfaméthoxazole +Triméthoprime
TOB	Tobramycine
TSI	Triple SugarIron
UFC	Unité Formant Colonie
VP	Vosges-Proskauer

Liste des figures

Figure 01: ordre chronologique de l'apparition des différentes classes d'antibiotiques en usage clinique	10
Figure 2: Comparaison entre la date de mise sur le marché et apparition des premières résistances. Source : ANSM	13
Figure 3: Résumé des différents mécanismes de résistance aux antibiotiques.....	16
Figure 4: Elevages des dindes dans les serres à Zaafran (Djelfa)	19
Figure 5 : Abreuvoir siphonide zaafran (djelfa).	19
Figure 6 : Mangeoire linéair à zaafran (djelfa).	20
Figure 7: Le matériel utilisé pour les tests biochimiques	21
Figure 8: Ensemencement de la gélose TSI	22
Figure 9: L'ensemencement dans le milieu MH	24
Figure 10: Application des disques antibiotiques	25
Figure 11: La lecture de l'antibiogramme avec un pied à coulisse	26
Figure 12: Résultats du test d'utilisation du lactose et glucose, production du gaz et H ₂ S	30
Figure 13 : Résultats des tests biochimiques (VP ; RM; Indole)	31
Figure 14: Résultat d'antibiogramme d'une souche isolée	33

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification de l'espèce (<i>Meleagris Gallopavo</i>)	05
Tableau 02: Classification des antibiotiques selon leurs sites d'action.....	07
Tableau 3: La répartition des différents prélèvements	18
Tableau 4: Profile des résultats d'identification biochimique des souches.....	32
Tableau 5 : Taux de résistance aux antibiotiques des souches <i>E. coli</i> isolée	35
Tableau 6 : Taux de résistance d' <i>E. coli</i> isolée selon l'origine du prélèvement .	36
Tableau 7: Phénotypes de résistance des souches isolées	37

Introduction

Introduction

La dinde est un animal rustique à croissance rapide qui renferme un rendement de carcasse de 75%, diverses les races, son indice de consommation est intéressant, leur viande occupe une place très importante sur le marché de la viande en raison de sa valeur nutritive (riche en protéines, les acides aminés et pauvre en cholestérol) **(Saci et Benzia , 2017)**.

Toutes les espèces aviaires sont sensibles à *Escherichia coli* C'est une infection extrêmement fréquente et de répartition mondiale. *Escherichia coli* est un locataire habituel de la flore commensale intestinale de l'homme et des animaux à sang chaud. La colonisation se fait dès les premières heures de la naissance et persiste dans le côlon pratiquement toute la vie. Elle y représente près de 80% et assure, avec les autres composants de la microflore, une barrière de protection de la muqueuse. La découverte des antibiotiques a fait naître l'espoir qu'il serait un jour possible de juguler l'ensemble des maladies infectieuses. **(Shapiro ,2010)**

Certains facteurs prédisposent les volailles à la maladie. Le jeune âge, le stress, un taux élevé d'ammoniac, une baisse de la température, des infections concomitantes, favorisent la colibacillose. Le plus souvent, *Escherichia coli* doit être plutôt considéré comme un agent de surinfection que comme la cause primaire d'une maladie.

Le phénomène de résistance bactérienne aux antibiotiques a mis fin à cette "fatale illusion". L'utilisation tous d'antibiotiques génère l'émergence de souches bactériennes résistantes aux médicaments existants. **(Shapiro, 2010)**

Aujourd'hui, la résistance bactérienne aux antibiotiques est un grave problème de santé publique mondial qui progresse très rapidement. L'ère post-antibiotique du 21ème siècle est prévue par l'Organisation Mondiale de Santé (OMS). Malgré sa mobilisation, le nombre de victimes (mortalité, morbidité) ne cesse d'augmenter, avec des prévisions de plus en plus pessimistes. Elle prévoit qu'en 2050, les maladies infectieuses résistantes aux antibiotiques seront la première cause de décès par maladie. Il serait question de plus de 10 millions de morts par an dans le monde contre 700 000 actuellement, c'est-à-dire plus que le cancer.

(Luci,2016)

Synthèse bibliographique

I. Généralités sur la dinde :

I.1. Définition de volaille :

le terme "volaille" désigne tous les animaux dits de basse-cour, vivant à l'état domestique y compris les oiseaux de mêmes espèces que le gibier à plumes, si ces derniers sont nés et élevés en captivité comme les cailles et pigeons par exemple : La dinde appartient à la classe des Aves, ces derniers sont des vertébrés tétrapodes dont le corps est recouvert de plumes et qui sont ovipares (qui pondent des œufs). Près de 9700 espèces d'oiseaux ont été décrites à ce jour, très différentes tant par leur écologie que par leur biologie (**Simon Thierry, 2011**)

I.2. Définition de

Oiseau gallinacé (Ordre Galliformes) dont le plumage d'origine était bronzé ou doré, La famille des *Méléagridés* se limite au genre *Agriocaris* dont l'unique espèce « *ocellata* » peuple les forêts tropicales mexicaines, et au genre « *Meleagris* », espèce *gallo-pavo* qui vivait à l'état sauvage en Amérique du Nord (**Valmonte, 1988**).

Le dindon domestique est issu du dindon sauvage. Il a été domestiqué par les Aztèques et ce sont les conquistadores espagnols qui l'auraient découvert au Mexique, alors qu'ils se croyaient aux Indes, d'où sa première appellation de « Poule d'Inde », transformée par la suite au « dinde » et « dindon », le dindon est de taille plus au moins importante tous dépende des races, il possède des pattes solide aptes à ce percher, dotés d'un ergot, situé à l'extrémité du membre inférieur ; la tête et le cou sont recouvertes d'une membrane granuleuse, rouge violacée, avec des caroncules rouges à la base de la mandibule (**Valmonte, 1988**).

I.3. Taxonomie

La classe des oiseaux compte 27 ordres, dont le plus important est l'ordre des Passeriformes (5712 espèces) et le plus réduit celui des Struthioniformes (**Livezey et Zusi, 2007**). La dinde (*Meleagris Gallopavo*), appartient à la famille des Phasianidés, l'ordre des galliformes et le genre des *Meleagris* (Autrefois appelé ordre des gallinacées), pesant entre 10 et 20 Kg suivant les souches et élevées pour sa chair, une longueur de 1 m à 1 m 25, sa longévité est de 12 ans (**Rowen et al., 2009**).

Tableau 1 : Classification de l'espèce (*Meleagris Gallopavo*)

(Larousse Agricole, 1981)

Embranchement :	Vertébrés
Classe :	Oiseaux
Famille :	Phasianidés
Ordre :	Galliformes
Genre :	<i>Meleagris</i>
Espèce :	<i>Meleagris gallopavo</i>

I.4. Répartition géographique en Algérie :

L'aviculture en Algérie est une activité en pleine expansion. Elle assure l'autosuffisance du pays en œufs de consommation et en viandes blanches. La filière a atteint un stade de développement qui lui confère désormais une place de choix dans l'économie nationale en général et dans l'économie agricole. De toutes les productions animales en Algérie, cette spéculation est la plus intensive, qu'elle soit pour l'œuf de consommation ou pour la viande. **(INRAA, 2013).**

Depuis les années 80, elle est pratiquée de manière industrielle dans toutes les régions du pays, même dans le Sud avec cependant une plus grande concentration autour des grandes villes du Nord. La dinde constitue un animal de basse-cour très apprécié pour sa rusticité et sa chair savoureuse la dinde constitue un animal de basse-cour très apprécié pour sa rusticité et sa chair savoureuse. Selon des statistiques faites par la direction des services agricoles de la Wilaya de Tiaret, la répartition des espèces intéresse les différentes régions de l'Algérie d'une façon hiérarchique, répartis essentiellement dans les wilayas de Tiaret , Tissemsilt , Sidi Bel Abbas ,Tlemcen, Mostaganem, Blida, Béchar, Djelfa, Bejaia, Bouira, Constantine, Annaba, Boumerdes et Tizi-Ouzou **(INRAA, 2013)**

La raréfaction de l'élevage de la dinde locale en Algérie est due à l'absence d'un programme de valorisation permettant son utilisation dans un système d'élevage approprié et surtout à la généralisation de l'utilisation de la poule sur le plan performances

zootechniques, les travaux effectués par l'ITPE indiquent un bon potentiel pour la ponte et de bonnes aptitudes pour la production de viande en semi intensif (INRAA, 2013).

I.5. Processus de production et conduite d'élevage de dinde :

Ce processus comporte 3 phases différentes :

I.5.1. Phase de démarrage :

Début de 0 semaine jusqu'à la 4^{ème} semaine. Objectifs Fournir depuis le premier jour un environnement qui stimule a l'activité, la consommation et la croissance des dindonneaux et minimiser toutes sortes de stress susceptibles d'influencer négativement le potentiel de croissance futur (AviagenTurkey, 2015). A l'arrivée des dindonneaux il est obligatoire de contrôler la température dans le camion et de vérifier l'état des pattes, du duvet et les fonds de boîte, ainsi que le nombre de dindonneaux morts en boîte, observer la vigueur et vérifier le nombre d'animaux par boîte (Guerrin, 2015). Ensuite il faut disposer les dindonneaux près des abreuvoirs et contrôler l'homogénéité du lot ; la mortalité à 1 jour doit être inférieure à 0.2% (Guerrin, 2015).

I.5.2. Phase de croissance (5 à 10 semaines) :

Objectifs : Offrir aux oiseaux un environnement leur permettant d'exprimer leur potentiel génétique et réduire les stress qui influent négativement sur leur potentiel de croissance

(Aviagen Turkey, 2015)

I.5.3. Phase de finition (Onzième semaine : abattage) :

Alimentation :

A base de granulés et d'aliment de finition. Le retrait de l'aliment se fait vers 78-84j. La mise jeun en élevage est le temps entre l'arrêt de l'alimentation et le départ à l'abattoir et elle est précisée entre une à deux heures pour les femelles et quatre heures pour les mâles

(Guerrin, 2015)

Vaccination:

Le protocole de vaccination suivis est abordé dans le tableau 02:

Tableau 02: Protocol vaccinal de la dinde (**Guerrin, 2015**)

Age en semaine	Vaccination	Observation
1 ^{ère} semaine	H b1	Antistress
3 ^{ème} semaine	Rappel SOTA	Antistress
¾ semaine	RTI (rhino trachéite infectieuse)	Antistress
4-5 ^{ème} semaine	Dindorol	Antistress + vitamine
9-10 ^{ème} semaines	Vermifuge	anti histomonose
14 ^{ème} semaine	Vermifuge	anti histomonose

La Vaccination contre la Rhino trachéite Infectieuse (RTI) se fait sur plusieurs plans possibles selon le titre indicatif et les différents protocoles cités sur la notice, soit dans l'eau de boisson ou par nébulisation au premier jour et au 21^{ème} jour (et éventuellement au 42^{ème} jour). Soit en injectable chez les reproducteurs, après une primo-vaccination avec un vaccin vivant c'est la vaccination contre l'entérite hémorragique vers le 26-28^{ème} jour suivie par les éventuelles vaccinations contre la Pasteurelles et la maladie de Newcastle sans oublier l'apport de vitamines dans le jeune âge et la vermifugation pour lutter contre l'histomonose (**Guerrin, 2015**)

II. Infections bactériennes chez la Dinde:

II.1. L'infection intestinale :

L'infection de l'intestin se produit lorsque la muqueuse intestinale est attaquée par l'un des agents pathogènes comme les bactéries, virus, parasites, etc. Il y a plusieurs types de bactéries dans l'intestin. Certaines d'entre elles sont "qualifiées" et d'autres bactéries sont «mauvaises». Quand un équilibre entre ces deux types de bactéries est maintenu, les fonctions du système digestif fonctionnent au mieux. L'infection est principalement active lorsque cet équilibre est rompu, conduisant à une prolifération des mauvaises bactéries. Certains de ces

pathogènes peuvent entrer dans le tube digestif en raison de la consommation d'aliments et d'eau contaminée (**Shapiro, 2010**).

Toutes les espèces aviaires sont sensibles à *E. coli*. C'est une infection extrêmement fréquente et de répartition mondiale. Certains facteurs prédisposent les volailles à la maladie. Le jeune âge, le stress, un taux élevé d'ammoniac, une baisse de la température, des infections concomitantes, favorisent la colibacillose. Le plus souvent, *E.coli* doit être plutôt considéré comme un agent de surinfection que comme la cause primaire d'une maladie.

E. coli est un hôte normal du tractus digestif des volailles. Il est donc disséminé par les fèces des oiseaux malades ou porteurs et les oiseaux sont constamment exposés (par des malades ou porteurs, des rongeurs, des insectes, des oiseaux sauvages, l'eau, des poussières, l'environnement). Dès que la résistance d'un oiseau est affaiblie, les souches pathogènes ou non peuvent se développer. *E. coli*, présent dans les intestins, les voies nasales, les sacs aériens ou le tractus génital peut être une source latente d'infection. Certaines souches pathogènes peuvent aussi infecter l'oiseau non affaibli. La contamination est essentiellement par voie aérienne par des aérosols. Les bactéries sont inhalées et contaminent les sacs aériens. Ceux-ci peuvent prolonger l'infection aux organes génitaux par contact. Certains *E. coli* intestinaux provoquent des infections générales après entérite. La transmission verticale vraie est possible mais rare. (**Shapiro, 2010**).

III. *Escherichia coli*:

C'est en 1885 que Theodore Escherich, un pédiatre allemand, a identifié pour la première fois la bactérie *Escherichia coli* dans des selles de nourrissons, qu'il appela *Bacterium coli* commune (**Kaper et al., 2004**). Son nom actuel lui est donné en 1919 par Castellani et Chaombers (**Grimont, 1987**). Depuis ce temps, *E. coli* est devenue la bactérie la mieux connue et la plus étudiée, sa découverte précoce et sa culture aisée (division cellulaire toutes les 20 minutes à 37°C) en font un outil d'étude pratique. En effet, nous devons beaucoup de nos connaissances du métabolisme intermédiaire, recombinaison génétique, réplication de l'ADN, Transcription de l'ARN et la synthèse des protéines à des études menées sur *E.Coli* (**Donnenberg, 2002**).

E. coli appartient à la famille des *Enterobacteriaceae*. Elle possède les caractères classiques de cette famille : c'est un bacille à Gram négatif, non sporulé, généralement mobile grâce à une ciliature péritriche, aéro-anaérobie facultatif (AAF), à métabolisme respiratoire et

fermentaire, oxydase négative, catalase positive et nitrate réductase positive

(Bidet et Bingen, 2011). Cette bactérie possède également des caractères biochimiques particuliers permettant de la différencier des espèces voisines. Il s'agit de la production d'indole à partir de tryptophane, l'absence d'utilisation du citrate comme source de carbone et l'absence de production d'acétoïne **(Joly et Reynaud, 2007)**.

Le premier système permettant une classification des souches de l'espèce *E. coli* fut le système de typage sérologique, qui est basé sur les propriétés antigéniques du lipo polysaccharide (antigène O), du flagelle (antigène H) et de surface (antigène K) **(Kauffmann, 1947)**. Il a été proposé, en 1976, par Orskov et ses collaborateurs, Quelques années plus tard la classification ECOR (*E. coli* Collection Reference) est apparue, Ochman et Sealander ont pu référencer 72 souches d'*E. coli* qui représentaient l'espèce totale en utilisant la méthode MLST (multi locus sequence typing) **(Ochman et Sealander, 1984)**. Cette classification se fondait sur les séquences nucléotidiques de plusieurs gènes de ménage **(Herzer et al., 1990)**. Dès les années 2000, en utilisant la PCR, l'espèce *E. coli* a pu être classée en six groupes phylogénétiques (A, B1, B2, C, D et E), sur la base de six gènes essentiels (trpA, trpB, pabB, icd et polB) **(Clermont et al., 2000)**.

IV. Généralité sur les antibiotiques

IV.1. Définition

Le terme « antibiotique » fut proposé en 1941 par Waksman pour désigner toute substance chimique produite par un micro-organisme et capable d'inhiber le développement ou de détruire d'autres micro-organismes (Courvalin et al., 2001). cette notion s'est étendue aux substances semi-synthétiques ou même synthétiques ayant la même fonction (Nauciel et Vildé, 2005). L'antibiotique doit répondre aux critères de la définition de Paul Ehrlich sur la chimiothérapie. Pour ce dernier, une substance chimio-thérapeutique utilisable par voie générale dans le traitement des maladies infectieuses doit être nuisible pour le microorganisme pathogène mais inoffensive pour les cellules de l'hôte. De ce fait, un nombre restreint d'antibiotiques découverts est utilisés en médecine thérapeutique (Walsh, 2003)

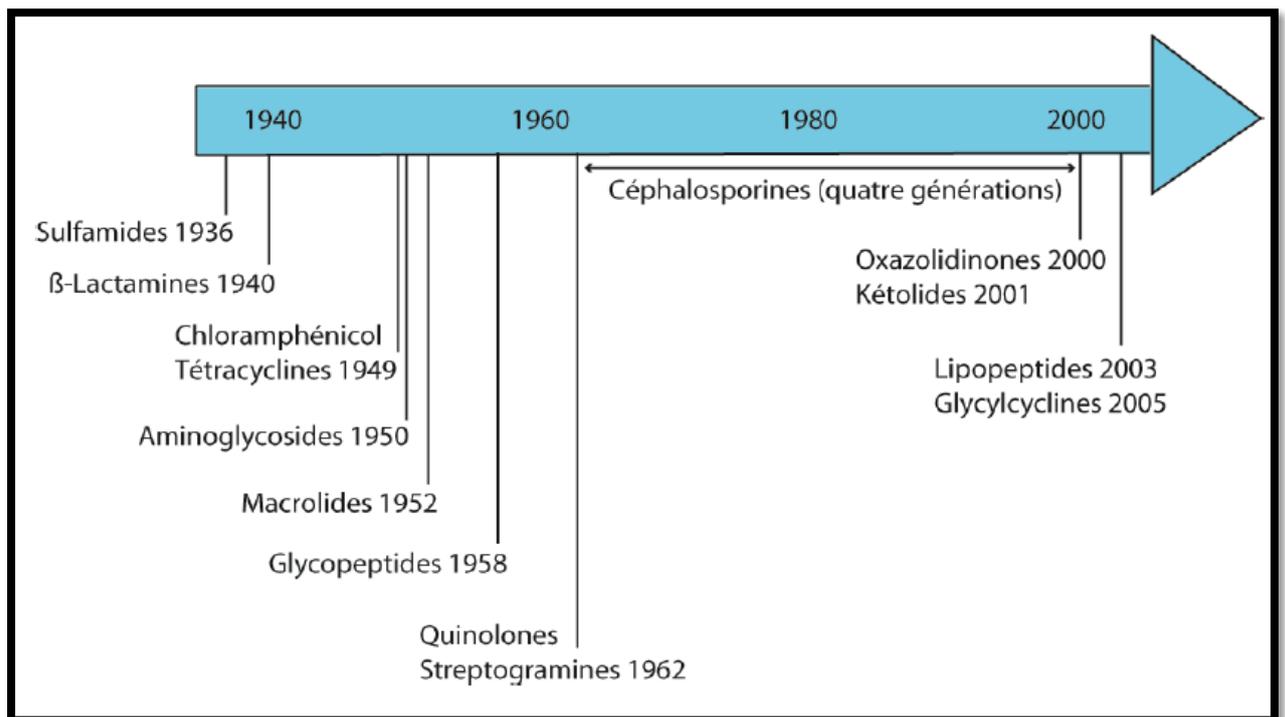


Figure 01: ordre chronologique de l'apparition des différentes classes d'antibiotiques en usage clinique. (Walsh, 2003)

IV.2. Classification des antibiotiques

Les antibiotiques sont classés :

- selon la base de leur structure chimique qui conditionne leurs principales propriétés bactériologiques (mode d'action, mécanisme de résistance, spectre), pharmacologiques (mode d'admission, diffusion, élimination) et toxicologiques (effets indésirables et contre-indications) (**Bosgiraud, 2003**).
- selon leurs sites d'action (Tableau 2).

Tableau 02: Classification des antibiotiques selon leurs sites d'action.

(Prescott et al ,2010)

mode d'action	Antibiotiques
Inhibition de la synthèse de la paroi cellulaire	β -lactamines Glycopeptides
Modification de la perméabilité de la membrane	Polymyxines Cytoplasmique
Inhibition de la synthèse protéique	Aminosides Macrolides Tétracyclines chloramphénicol
Inhibition de la synthèse des acides nucléiques	Rifampicine Quinolones
Inhibition des voies métaboliques de l'acide folique	Sulfamides Triméthoprim

- Selon le spectre antibactérien : il représente l'ensemble des bactéries sur lesquelles l'antibiotique est actif et permet de prévoir son potentiel ainsi que ses limites.

- ✓ Les antibiotiques à spectre larges ont efficaces sur un grand nombre de types d'agents pathogènes. Ainsi, l'antibiotique sera actif sur une grande partie de tous les cocci et tous les bacilles. Ils sont utilisés .lorsque la bactérie n'est pas identifiée et que la pathologie peut être due à différents types d'agents pathogènes.
- ✓ Les antibiotiques à spectre étroit sont efficaces sur un nombre limité d'agents infectieux leur permettant de cibler une pathologie en particulier.
- selon les modalités d'action :
 - ✓ Un effet bactériostatique provoque une inhibition réversible la croissance de l'organisme cible.
 - ✓ Un effet bactéricide entraîne la mort de celui-ci (**Demoré et al ., 2012**)

IV.3. Résistance bactérienne

IV.3.1. Définition

Une bactérie est considérée comme résistante à un antibiotique quand la concentration de cet antibiotique au site de l'infection n'est pas suffisamment élevée pour inhiber la multiplication de cette bactérie ou de la tuer (**Schwarz et Chaslus-Dancla , 2001 et Poole ,2004**).

2.2 .L'apparition de la résistance :



Figure 2: Comparaison entre la date de mise sur le marché et apparition des premières résistances. Source : ANSM (Ventole , 2015)

Lors de la mise sur le marché des pénicillines vers 1944, Fleming constatait déjà l'apparition des premières résistances, la figure témoigne bien de la réalité, à chaque antibiotique utilisé en médecine humaine est apparu des souches bactériennes résistantes. Ce phénomène est plus ou moins rapide après la mise sur le marché des molécules .Pour les thérapeutes, c'est une véritable difficulté qu'ils rencontrent au quotidien .Lorsqu'ils sont confrontés à des bactéries multi-résistantes, il faut trouver l'antibiotique qui fonctionne sans occasionner plus de résistance (Ventole , 2015)

IV.3.2. Types de résistance

➤ Résistance naturelle

Elle fait partie du patrimoine génétique de l'espèce et est donc présente chez toutes les souches d'une même espèce. Héritaire, elle se transmet à la descendance de manière verticale et reste stable en fonction du temps. Elle permet de définir le spectre d'activité des antibiotiques par sa spécificité familiale. Toutes les résistances naturelles sont répertoriées dans le communiqué annuel édité par le Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM) accessible sur son site internet ou celui de l'Observatoire National de l'Épidémiologie de la Résistance Bactérienne aux Antibiotiques (ONERBA). (Demoré et al, . 2012).

➤ Résistance acquise

Elle apparaît après emploi de l'antibiotique, en réponse à la pression de sélection des bactéries résistantes et ne concerne que quelques souches d'une même espèce. La population bactérienne est un ensemble hétérogène en constante évolution où mutations chromosomiques et échanges de matériel génétique entre bactéries sont les maîtres mots en matière de résistance acquise. Une même bactérie peut contenir plusieurs plasmides, comportant eux-mêmes plusieurs gènes de résistances ce qui explique le phénomène de résistance d'une bactérie à différentes familles d'antibiotiques, par exemple, *Streptococcus pneumoniae* de sensibilité diminuée aux pénicillines (PSDP) et résistants aux macrolides, les entérobactéries résistantes à l'amoxicilline et *Staphylococcus aureus* résistant à la pénicilline M (SARM) (Edouard et al, 2011 ; Demoré et al , 2012 Pilly E,2015).

➤ Autres résistances : croisée/associée

- ✓ La résistance croisée est la conséquence d'un seul mécanisme biochimique et concerne des antibiotiques qui n'appartiennent pas forcément à la même famille, comme par exemple la résistance aux MLS conférée par méthylation de l'ARN 23S.
- ✓ La résistance associée est la conséquence de plusieurs mécanismes biochimiques et concerne des antibiotiques qui appartiennent à des familles différentes.

IV.3.3. Support de la résistance

La résistance naturelle est un phénomène inné puisqu'elle est ancrée dans le génome bactérien. En revanche, la résistance acquise est due à une modification génétique qui peut être de 2 types :

- Chromosomique: par mutation génétique affectant un gène de structure ou de régulation. Ce phénomène est rare (10 à 20%), il se fait de manière spontanée et reste stable dans le temps, sa transmission se fait de manière verticale expliquant qu'il soit spécifique d'un antibiotique ou d'une famille.
- Extra-chromosomique: par acquisition de gènes de résistance. Ce phénomène est plus fréquent (80 à 90%) ; les éléments génétiques sont mobiles et portés par des plasmides, des intégrons ou des transposons pouvant se transmettre de manière horizontale aux autres bactéries par simple contact ou bactériophage, expliquant qu'il puisse toucher plusieurs familles d'antibiotiques et entraîner une multi résistance(Fosseprez, 2013).

IV.3.4. Mécanismes biochimiques de la résistance

L'origine de la résistance aux antibiotiques peut être due à 6 paramètres différents:

1. L'inactivation de l'antibiotique par la production d'enzymes bactériennes qui le dégradent.
2. La modification de la cible par la bactérie qui perturbe ainsi l'interaction avec l'antibiotique.
3. Le mécanisme d'efflux actif qui permet à certaines bactéries de synthétiser des canaux pour rejeter l'antibiotique à l'extérieur.
4. Une diminution de la perméabilité membranaire à l'antibiotique qui de ce fait, ne peut plus atteindre sa cible.
5. La protection de la cible par un encombrement stérique ribosomal.
6. Le piégeage de l'antibiotique par superproduction de la cible ou par la synthèse de molécules capables de le leurrer. Dans les deux cas, la molécule antibiotique est incapable d'interagir avec sa cible et donc d'exercer son activité.

Une même bactérie peut présenter plusieurs de ces mécanismes de résistance résumés dans la figure(3)

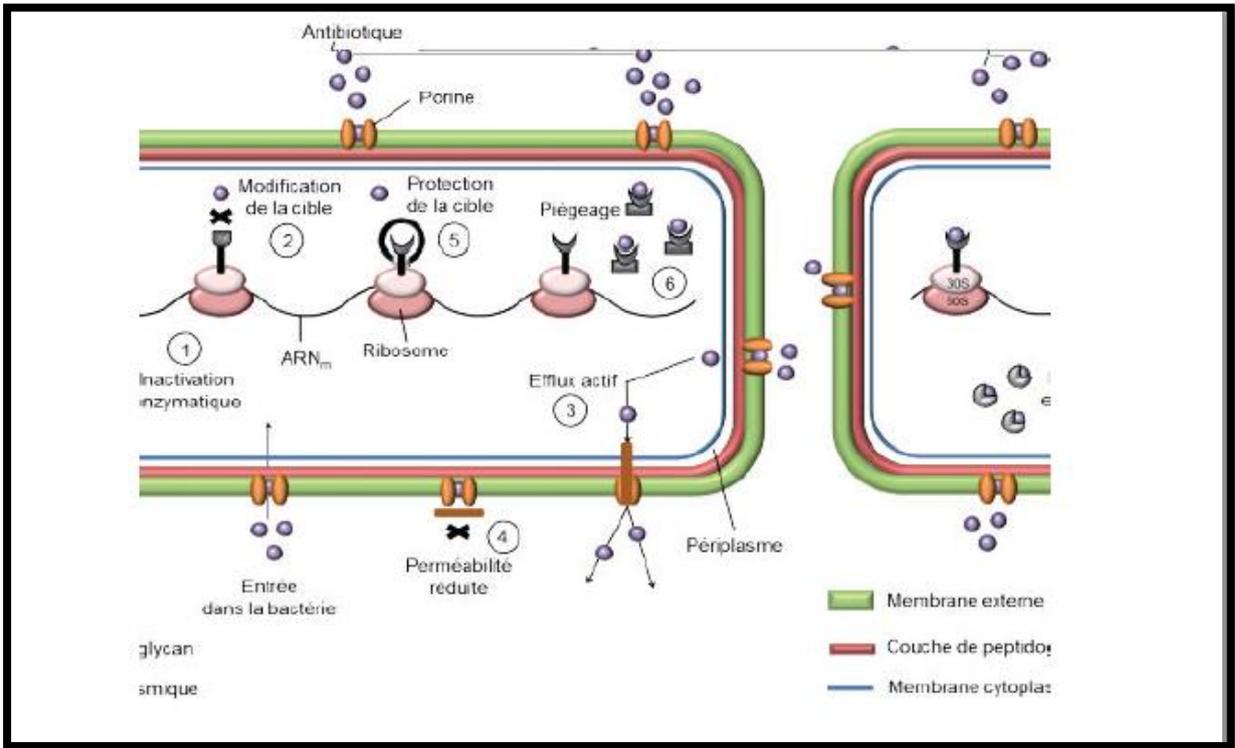


Figure 3: Résumé des différents mécanismes de résistance aux antibiotiques (Muylaeret et Mainil, 2012)

Matériel et méthodes

V. I. Prélèvements

Les prélèvements ont été effectués dans deux régions; la première région est Ros el Ayon au niveau d'un abattoir (il faut signaler que l'origine de l'élevage de dinde est à M'sila) et la deuxième région est à Zaafran au niveau d'un élevage, situées dans la wilaya de Djelfa.

La première sortie a fait l'objet d'une récolte d'intestin de dinde par le biais d'un vendeur dans le marché de centre-ville de Djelfa (Le vendeur à transporter les intestins des dindes dans des sachets stériles, ces derniers ont été ramenés de l'abattoir de Ros el Ayon), et la deuxième sortie a pour objet la récolte de la matière fécale chez des dindes au niveau d'un élevage situé à Zaafran (cette sortie consiste à remplir des flacons stériles par de la matière fécale)

Afin de codifier les isolats, on doit mettre une étiquette pour chaque sujet (lieu et date de prélèvement, code).

Après la récolte et afin d'isoler des souches bactériennes, une étude microbiologique a été effectuée au niveau du laboratoire de microbiologie de la faculté de Sciences de la Nature et de la Vie durant une période qui s'étend entre le mois d'avril et le début de mois juillet 2019.

Tableau 3: La répartition des différents prélèvements

Origine	Date prélèvements	Nombre d'échantillons
Abattoir Ros el Ayon	02/04/2019	30 intestins
Elevage Zaafran	28/04/2019	30 prélèvement fécale



Figure0 4:Elevages des dindes dans les serres à Zaafran (Djelfa) (originale, 2019)



Figure 05 : Abreuvoir siphonoïde zaafran (Djelfa).(originale,2019)



Figure 6: Mangeoire linéair à zaafran (Djelfa). (originale , 2019)

V.1. Analyse bactériologique :

V.1.1. Etude macroscopique :

L'étude macroscopique permet de noter l'aspect de colonies des souches étudiées (couleur, taille, forme, consistance.....)

L'isolement et l'identification des souches sont réalisées selon le protocole recommandé par (Livrelli *et al.* , 2007).

1.1 Enrichissement :

Après avoir collecté des prélèvements, les échantillons sont acheminés au laboratoire de microbiologie dans Faculté des Sciences de la Nature et de la vie pour les analyses.

L'étape d'enrichissement consiste à introduire les écouvillons à l'intérieure de l'intestin de Dinde ou de la matière fécale dans des tubes stériles contenant bouillon nutritive (BN), puis l'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

1.2 Isolement et purification :

A partir des tubes d'enrichissement, on ensemence des boîtes de Pétri contenant de milieu gélosé : Hektoen ou Macconkey à une concentration finale d'antibiotique cèfotaxime (CTX de 1ug/ml).

L'incubation se fait à une température de 37°C pendant 24 heures.

La purification des colonies bactériennes qui fait pour les souches ne sont pas bien isolée, est procédée par repiquage successif sur le même milieu, et incubé toujours à l'étuve 37°C pendant 24 heures.

V.2. Identification :

V.2.1. Etude biochimique :



Figure 7:Le matériel utilisé pour les tests biochimiques (originale, 2019)

Préparation de la suspension bactérienne

La préparation de la suspension bactérienne consiste de transférer d'une colonie bien isolée dans un tube qui contient de l'eau physiologique stérile. Cette suspension a servi pour mettre en évidence différents caractères biochimiques.

Les souches purifiées sont identifiées biochimiquement selon le protocole recommander par **(Le Minor et Richard ,1993)** comme suivant :

Utilisation du lactose et glucose, production du gaz et H₂S

Le milieu gélosé TSI (Triple SugarIron) ou milieu gélosé KIA (Kligler-Hajna) permet d'étudier la fermentation des sucres (glucose, lactose), d'apprécier la production ou non de H₂S et de noter la production ou non de gaz à partir du glucose.

L'ensemencement est réalisé par piqûre centrale dans le culot puis par stries sur la pente, la lecture se fait après 24 heures d'incubation à 37°C.

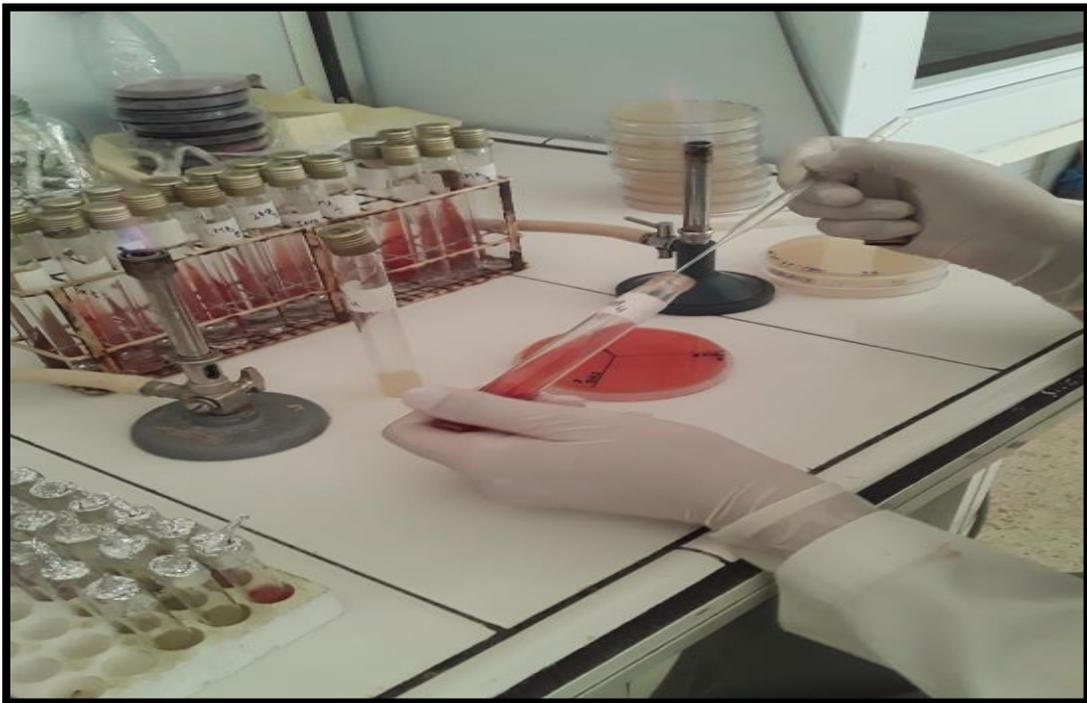


Figure 8:Ensemencement de la gélose TSI (originale, 2019)

- **La lecture se fait comme suit :**

Fermentation du lactose +: pente jaune.

Fermentation du glucose +: culot jaune.

Production de gaz: fragmentation de la gélose et apparition de bulles.

Production d'H₂S: précipité noire.

- **Recherche de la production d'indole :**

A partir d'une suspension bactérienne, quelques gouttes ajoutées dans le milieu eau peptonée exempte d'indole, puis incubé à 44°C pendant 24h.

La production d'indole est révélée par l'addition de quelques gouttes du réactif de Kovacs. L'apparition d'un anneau rouge à la surface du tube indique un test positif (production d'indole)

- **Réaction RM/VP (réaction de Voges-Proskauer)**

Ce test est réalisé sur le milieu Clark et Lubs. L'ensemencement se fait à partir d'une culture bactérienne de 24h L'incubation à 37° pendant 24h, la lecture se fait comme suit On partage le bouillon dans deux tubes :

- **Premier tube :** on ajoute 2 gouttes de réactifs VP (Voges-Proskauer) (20mn) ;
(VP+) : virage du jaune au rouge

(VP-) : pas de virage (couleur jaune).

- **deuxième tube :** on ajoute 2 gouttes de réactif RM (rouge de méthyle) ;

(RM+) : virage du jaune au rouge.

(RM -) : pas de virage (couleur jaune).

V.3. Etude de la sensibilité aux antibiotiques

V.3.1. AntibioGramme

Pour déterminer la sensibilité des souches *d'E coli* aux antibiotiques, on réalise L'antibiogramme selon la méthode de l'antibiogramme standard de diffusion de disques imprégnés d'antibiotiques sur gélose Mueller Hinton (MH) et la mesure des diamètres, selon les recommandations du Comité Français de l'Antibiogramme vétérinaire de la Société Française de Microbiologie (CFA-SFM, 2018).

V.3.2. Préparation de l'inoculum

À partir d'une culture pure de 18 à 24 h sur milieu approprié d'isolement et à l'aide d'une anse de platine ou pipette Pasteur, on racle quelque colonie bien isolées et parfaitement identique. Décharger l'anse de l'eau physiologique stérile. Homogénéiser la suspension bactérienne.

V.3.3. Ensemencement

On utilise un milieu non sélectif Mueller-Hinton, il doit être coulé en boîtes de Pétri sur une épaisseur de 4mm, les boîtes doivent être séchées avant leur emploi.

À l'aide d'un écouvillon, ensemer à partir d'une culture bactérienne. On trempe un écouvillon stérile dans l'inoculum ; frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée de boîte Pétri du haut en bas, par stries serrées. Continuer l'opération en tournant la boîte de 45° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même.

Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

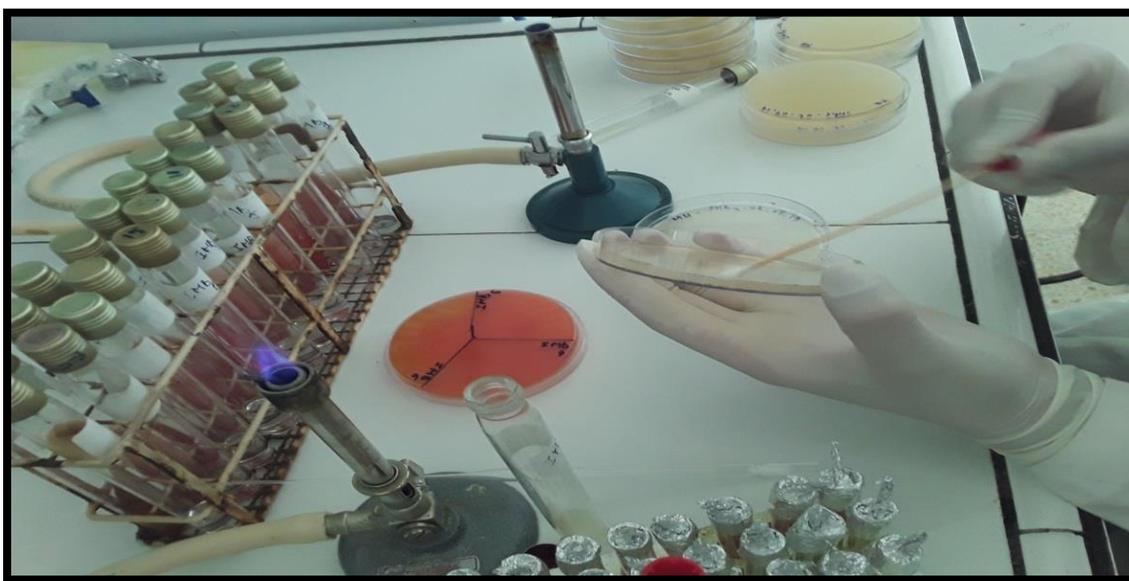


Figure 9: L'ensemencement dans le milieu MH (originale ,2019)

V.3.4. Les antibiotiques utilisés

Dans notre étude, les antibiotiques testés avec leur concentration sont :

Amoxicilline + acide clavulanique (AMC : 30ug), céfotaxime (CTX : 30ug), ceftazidime (CAZ : 30ug), aztréonam (ATM : 30ug), céfoxitine (FOX: 30ug) appartenant à la famille des béta-lactamines; gentamicine (GEN : 10ug) et tobramycine (TOB : 10 ug)

appartenant à la famille des aminosides; acide nalidixique (NA : 30 ug) , et ciprofloxacine (CIP : 5ug) appartenant à la famille des floroquinolones; Co-trimoxazole (COT : 25ug) appartenant à la famille sulfamides ; imipénème (IMP : 10 ug) appartenant à la famille des carbapénèmes ; tétracycline (TE : 30ug)appartenant à la famille tétracyclines

V.3.5. Application des disques antibiotiques (annexe 04)

Les disques d'antibiotiques ont été déposés et bien pressés à la surface des géloses à l'aide d'une pince bactériologique stérile.

Préférentiellement de mettre 6 disques antibiotiques maximum sur une boîte Pétris de 90 mm

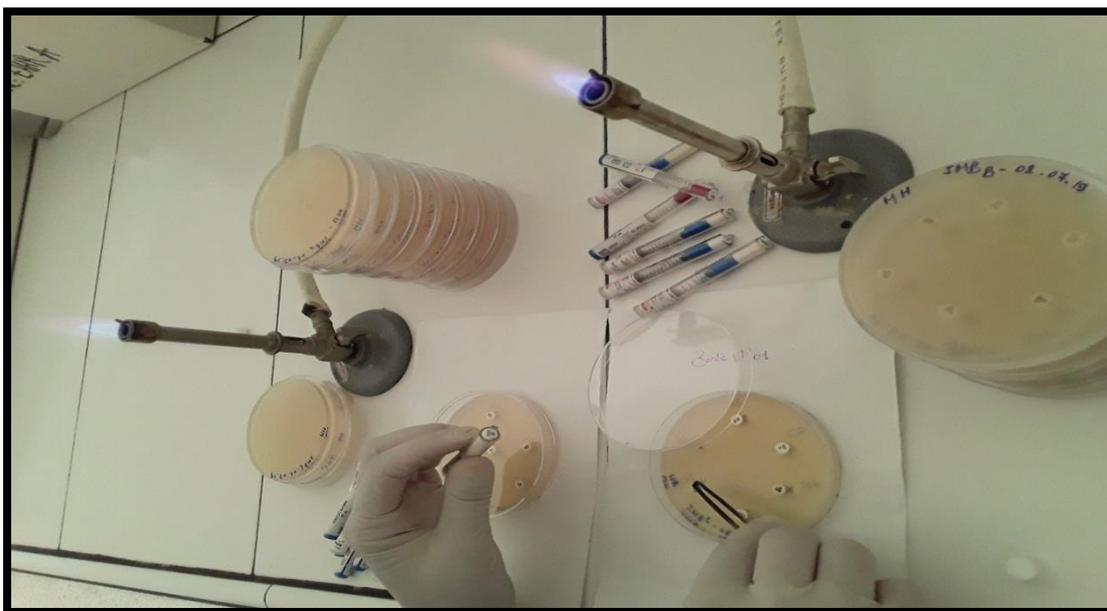


Figure 10:Application des disques antibiotiques (originale, 2019)

V.3.6. Incubation

Les boîtes ont été ensuite incubées pendant 18 à 24 h à 37°C.

V.3.7. Lecture:

À l'aide d'un pied à coulisse, les différents diamètres des zones d'inhibition obtenus formées autour des disques d'antibiotiques ont été mesurés. Classer la bactérie dans l'une des catégories : Sensible (S) ou résistante (R) (**annexe 03**).

Remarque : Intermédiaire (I) est concédée sensible (S).

Comparer les résultats obtenus aux valeurs critiques, l'interprétation des résultats obtenus se réfère aux critères définis par (CFA-SFM, 2018).

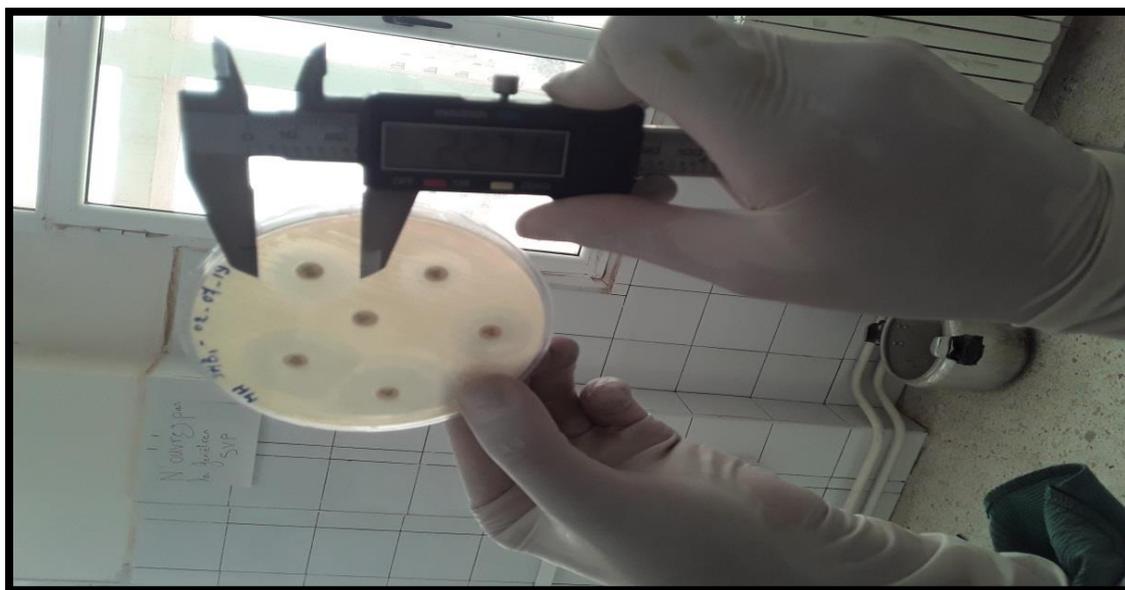


Figure 11: La lecture de l'antibiogramme avec un pied à coulisse (originale, 2019)

V.4. Test de synergie:

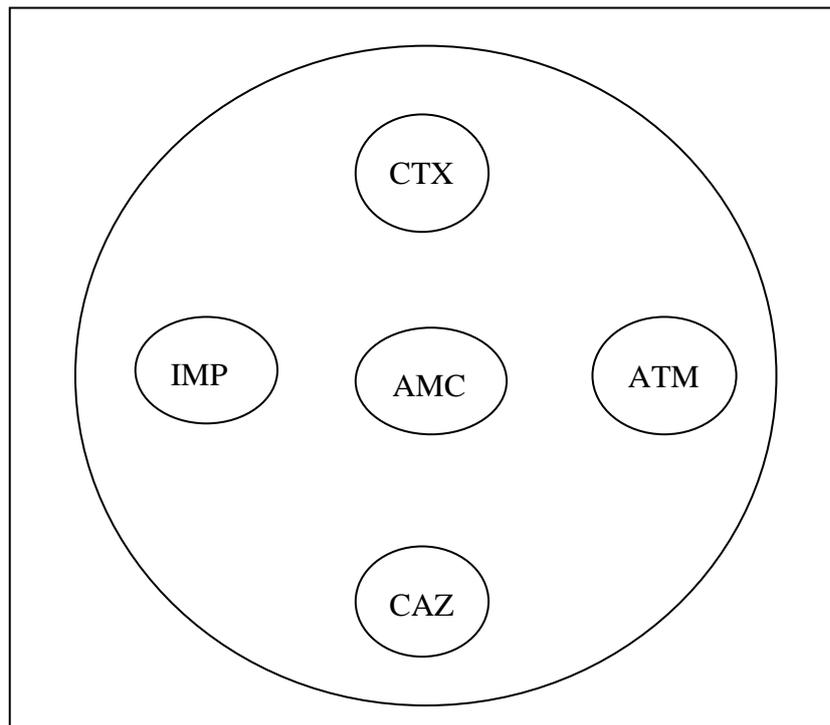
Principe: (Jarlier et *al.*, 1988).

Le teste de synergie permet la détection de β -lactamases à spectre étendue chez une souche donnée. Ces enzymes peuvent être mises en évidence par la méthode des disques, qui consiste à rechercher une image de synergie entre un disque d'antibiotique contenant un inhibiteur de B-lactamase et les disques de céphalosporines (cefotaxime, ceftazidime et céfepime) et l'aztréonam.

Technique:

La recherche de β -lactamase à spectre endure est fait dans les conditions standard de l'antibiogramme, puis en disposant les disques d'ATB: un disque d'Amoxicilline + acide clavulanique (AMC : 30 μ g) et les disques (CTX : 30 μ g, IMP: 10 μ g, CAZ : 30 μ g) et l'aztréonam (ATM : 30 μ g) à une distance de 20 à 30 mm surles boites de Pétri.

Incubation pendant 18 heures à 37°C.



Disposition des disques d'antibiotiques pour le test de synergie.

Lecture:

L'apparition d'une image de synergie entre les disques.

Résultats et discussion

V.5. Prélèvements

Durant la période de cette étude, allant du mois d'avril jusqu'au début de mois juillet 2019. Les prélèvements ont été effectués dans deux régions; la première région est Ros el Ayon au niveau d'un abattoir (il faut signaler que l'origine de l'élevage de dinde est à M'sila) et la deuxième région est à Zaafran au niveau d'un élevage, situées dans la wilaya de Djelfa.

V.6. Distribution des souches *E. coli* selon l'origine du prélèvement

La répartition des prélèvements et des souches se présentent comme suit :

Abattoir / élevage	Abattoir Ros el Ayon	Zaafran	Totale
Nombre de prélèvement	30	30	60
Nombre de souches isolées	18	11	29
Taux de souche isolée/ nombre de prélèvement	18/30	11/30	29/60
Taux de souche selon leur origine/ au total de souches isolées	18/29	11/29	29/29

On note généralement que le taux de souche d'*E. Coli* isolées des prélèvements des intestins est plus élevée avec 18/29 par rapport à ce qui sont isolées des prélèvements de matière fécal avec 11/29.

V.7. Résultats de l'identification de souche d'*E. Coli*

V.7.1. Etude macroscopique:

Les résultats obtenus montrent que les souches sur le milieu Mac Conckey et le milieu Hektoen, présentent les caractères suivants: colonies de 1-3 mm de diamètre généralement bombés, brillantes, opaques, et bien rondes à surface lisses de couleur rose pour le milieu Mac Conckey et couleur jaunes saumon sur le milieu Hektoen.

V.7.2. Etude biochimique:

- **Utilisation du lactose et glucose, production du gaz et H₂S**

Après l'incubation, on a remarqué un virage de couleur ; du rouge vers le jaune avec présence des bulles d'air et absence de noircissement.



Figure 12: Résultats du test d'utilisation du lactose et glucose, production du gaz et H₂S (originale, 2019).

- **Recherche de la production d'indole**

Donc les souches sont : Lactose (+), glucose (+), gaz(+), H₂S(-), Après l'addition quelque goutte du réactif de Kovacs, on a remarqué l'apparition d'un anneau rouge. Donc la souche est de indole (+).

- **Recherche d'uréase et production d'indole (milieu urée-indole)** On a remarqué qu'il n'y a pas virage de couleur de l'orange vers le rouge, le milieu reste inchangé: couleur orange. Donc la souche est d'uréase négative.

- **Réaction RM/VP (réaction de Voges-Proskauer)**

Après l'addition du réactif de rouge de méthyle, le milieu est devenu rouge (coloration de jaune vert le rouge), Donc la souche est RM positif.

Concernant le test VP, après ajouts des réactifs VP1 et VP2 il n'y a pas de réaction (reste même colore rose). Donc la souche est VP négatif



Figure 13: Résultats des tests biochimiques (VP ; RM; Indole) (originale, 2019)

Tableau 4: Profile des résultats d'identification biochimique des souches

Souche	Glu	Lac	Gaz	H ₂ S	Ind44	Ind37	VP	RM	Urée
IMA03	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA13	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA05	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA10	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA01	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA02	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA14	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA08	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMA15	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB01	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB02	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB03	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB04	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB05	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB06	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB07	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB08	+	+	+	-	+	+	-	+	-
IMB09	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 01	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 21	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 04	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 03	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 06	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz26	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz11	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 25	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 28	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 29	+	+	+	-	+	+	-	+	-
Mz 30	+	+	+	-	+	+	-	+	-

D'après ces résultats, on conclut que les souches isolées présentent l'aspect des souches *Escherichia coli*, ce qui indique probablement que ce sont des souches *E. coli*

V.8. Etude de la sensibilité aux antibiotiques :

V.8.1. Antibiogramme

Les diamètres d'inhibition autour des disques sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse, (**figure 14**), puis ils sont comparés aux diamètres critiques rassemblés dans l'annexe 04.



Figure 14: Résultat d'antibiogramme d'une souche isolée (**originale, 2019**).

Après consultation de la lecture, la souche est déclarée " sensible (S), résistante (R) et l'intermédiaire comme de sensible " aux antibiotiques utilisées (**Tableau 05**).

Tableau 05: Résultats de la sensibilité aux antibiotiques des souches *E. coli* isolées. (Originale, 2019)

	Ctx	Caz	Amc	Imp	ATM	Na	Cip	Gen	Tob	Te	Cot	Fox
ImA 03	R	R	R	S	R	R	R	S	R	R	R	S
ImA 13	R	R	R	S	R	R	R	S	S	R	R	S
ImA 05	R	R	R	S	R	R	R	S	S	R	R	S
ImA 10	R	R	R	S	R	R	S	S	S	R	R	S
ImA 01	R	R	R	S	R	R	S	S	S	R	R	S
ImA 02	R	R	R	S	R	R	R	S	S	R	S	S
ImA 14	R	R	R	S	R	R	R	S	S	R	R	S
ImA08	R	R	R	S	R	R	R	S	S	R	R	S
ImA15	R	R	R	S	R	S	R	S	R	R	R	S
ImB 01	S	R	S	S	S	S	R	R	S	R	R	S
ImB 02	S	R	S	R	R	S	R	S	S	R	S	R
ImB 03	S	R	S	S	S	S	R	R	R	R	S	R
ImB 04	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	S	S
ImB 05	S	R	R	S	S	S	R	R	R	R	S	R
ImB 06	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	R
ImB 07	S	S	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S
ImB 08	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S
ImB 09	S	R	R	R	R	S	R	S	S	R	S	S
Mz 01	S	R	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S
Mz 21	S	S	R	S	S	S	R	S	S	R	S	S
Mz 04	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S
Mz03	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S
Mz06	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S
Mz 26	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S
Mz 11	S	R	R	R	S	S	R	R	R	R	S	S
Mz 25	S	R	S	R	R	S	R	R	R	R	S	S
Mz 28	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	S	R

Mz 29	S	R	S	R	R	R	R	S	R	R	S	S
Mz 30	R	R	R	R	R	S	R	S	S	R	S	R

Les codes Mz ; ImA et ImB qui expriment : Mz (M: matière fécale ; Z: la région Zaafran) ; (I : intestin ; m : M'sila)

D'après ces résultats, on a marqué en générale, les souches isolées présentent une résistance vis à vis des antibiotiques testés à l'exception de gentamicine (GEN);

l'imépenème(IMP) et céfoxitime (FOX). Les isolats MZ 28 présentent presque une résistance totale.

V.8.2. Résultats de tests d'image synergie :

Résultat négative, ne trouve pas l'image de synergie entre les disques

V.8.3. Résistance aux antibiotiques

Tableau 5 : Taux de résistance aux antibiotiques des souches *E. coli* isolée

Familles	Activité antibiotiques	Nombre de souches Résistantes
bêta-lactamines	AMC	18
	CTX	11
	CAZ	24
	ATM	18
	FOX	06
Aminosides	TOB	12
	GEN	07
floroquinolones	CIP	21
	NA	12
Sulfamides	COT	12
carbapénèmes	IMP	01

Tétracyclines	TE	27
---------------	----	----

Les résultats obtenus de l'antibiogramme de 29 souches testées par 12 antibiotiques appliqués, ont montré une résistance très élevée pour les familles: les tétracyclines; les bêta –lactamines ; fluoroquinolones; une résistance assez élevée quant à les sulfamides et une faible résistance pour les aminosides et les carbapénèmes .

Les antibiotiques les plus actifs sur les souches *E.coli* étaient : tétracycline ; céftazidime et ciproflaxacine.

Les antibiotiques les moins actifs sur les souches *E.coli* étaient : imipénème ; gentamicine ; céfoxitine.

V.8.4. Comparaison de la résistance entre l'abattoir et l'élevage de dinde

En abattoir, 18 souches d'*E.coli* isolés, ont été analysées quant à leur sensibilité aux 12 antibiotiques. Ces souches ont présenté une résistance élevée pour toutes les familles d'antibiotiques utilisées, excepte l'acide gentamicine (GEN) , céfoxitine (FOX), imipénème (IMP) à qu'elles étaient toutes sensibles.

En l'élevage de Zaafran, 11 souches d'*E. coli* isolés, ont été analysées à leur sensibilité aux 12 antibiotiques, Ces souches.

Le tableau N°08 présente la sensibilité de souches *E. coli* isolés d'abattoir et d'élevage pour chaque antibiotique testée:

Tableau 6 : Taux de résistance d'E. coli isolée selon l'origine du prélèvement .

Familles d'antibiotiques		bêta-lactamines					Aminosides		Fluoro_Quinolones		car-bapénèmes	Tétracyclines	Co-trimoxazole
		AMC	CTX	CAZ	FOX	ATM	TOB	GEN	CIP	NA	IMP	TE	COT
Nombre de souche résistante	abattoir Ros el ayon	14	9	16	4	13	5	5	15	10	1	16	9
	Éleveur De zaafran	4	2	9	2	5	7	2	6	3	0	11	3

En abattoir, la majorité de souches d'*E. coli* isolées, sont plus résistants aux antibiotiques par rapporte à ceux de élevage dans notre étude, excepte l'antibiotique TOB.

V.8.5. Profile de phénotype de sensibilité de souches *E. coli*

Les 29 souches isolées présentent des caractères de résistance différents. Ces caractères permettent d'obtenir un total de 24phénotypes de résistance différents qui se répartissent comme indiqué dans le tableau N°07

Tableau 7: Phénotypes de résistance des souches isolées

Code d'isolat	Phénotypes de résistance	Nombre des souches
ImA 03 ImA 13 I mA 05	CTX CAZ ATM AMC NA CIP TE COT	3
ImA 10 I mA 01	CTX CAZ AMC ATM NA TE COT	2
ImA 02	CTX CAZ AMC ATM NA CIP TE	1
ImA 14 Im08	CTX CAZ ATM AMC NA CIP TE COT	2
ImA15	CTX CAZ ATM AMC NA CIP TE COT TOB	1
ImB 01	CAZ ATM NA CIP GEN TE COT	1
ImB 02	CAZ ATM CIP TE FOX	1
ImB 03	CAZ CIP GEN TOB TE FOX	1
ImB 04	AMC CIP GEN TOB TE	1
ImB 05	CAZ AMC CIP GEN TOB TE FOX	1
ImB 06	CAZ AMC ATM CIP GEN TOB TE FOX	1
ImB 07	AMC CIP TE	1
ImB 08	IMP	1
ImB 09	CAZ AMC ATM CIP	1
Mz 01	CAZ TE	1

Mz 21	AMC CIP TE	1
Mz 04	TE	1
Mz03 Mz06 Mz2Mz26	CAZ TOB TE	3
Mz 11	CAZ AMC ATM CIP GEN TOB TE	1
Mz 25	CAZ ATM CIP GEN TOB TE	1
Mz 28	CTX CAZ AMC ATM NA CIP TOB TE COT FOX	1
Mz 29	CAZ ATM NA CIP TOB TE COT	1
Mz 30	CTX CAZ AMC ATM NA CIP TE COT FOX	1

Les souches obtenus sont résistants à au moins 01 antibiotique ; la multi résistance-pouvant intéresser jusqu'à 10 antibiotiques et les multi résistances à 08 antibiotiques sont les plus fréquemment observées (8/29).

Discussion générale

Escherichia coli est le germe le plus fréquemment impliqué en pathologie infectieuse. Elle est caractérisée par une aptitude particulière à acquérir des mécanismes de résistance à des antibiotiques habituellement actifs, pouvant parfois survenir en cours d'antibiothérapie (**Lavigne et al ., 2002**)

D'après les études qui ont été faites à l'ouest de l'Algérie selon **Aggad et al. (2010)**, l'usage excessif des antibiotiques dans le but prophylactique et le traitement inapproprié explique le taux élevé de l'antibiorésistance et la multi résistance d'*E. coli* dans l'aviculture

L'utilisation irraisonnés et le mal usage des antibiotiques, les conditions d'hygiène défectueuses au niveau des élevages et des abattoirs et le faux diagnostique chez les vétérinaire s; tous cela contribue à l'apparition de la résistance des souches d'*E. coli* (**Tall, 2003**).

Une forte résistance aussi pour l'antibiotique ceftazidime ces résultats sont proches avec l'étude menée par Belmahdi, (2010), qui a travaillé sur souches *E.coli* isolées du poulet de chair à Bejaia.

Une forte résistance marquée pour les antibiotiques : tétracycline, l'aztréonam et céfotaxime; ces résultats sont proches avec l'étude de Recherche de souches d'*Escherichia coli* résistantes aux antibiotiques au niveau d'abattoirs avicoles de wilaya de Djelfa, réalisée par DAHAS, (2018) et par Belmahdi, (2010).

CONCLUSION

Durant notre travail, nous avons étudié la résistance de 29 souches *Escherichia coli* isolés d'abattoir Ros el Ayon et l'élevage de Zaafran. Ces souches présentent une résistance élevés vis-à-vis de 12 antibiotiques testés: les tétracyclines (tétracycline), les bêta-lactamine (l'aztréonam, l'amoxicilline + acide clavulanique, la céfotaxime, la ceftazidime, la céfoxitine); les fluoroquinolones (l'acide nalidixique et la ciprofloxacine). Les souches d'*E.coli* obtenus ont montré aussi une résistance élevée à la famille sulfamide (Co-trimoxazole); les aminosides (résistance élevée pour la tobramicine et une faible résistance à la gentamicine).

Aujourd'hui ,le mal usage des antibiotiques disponibles pour humain ou animal présentent des mécanismes de résistance bactérienne. Il est primordial de gérer de manière efficace les molécules encore à notre disposition et de développer la recherche afin de préserver la santé humaine et animale, des maladies infectieuses de plus en plus agressives. L'utilisation des antibiotiques appropriés est un élément clé pour ralentir l'augmentation des bactéries résistantes.

La résistance aux antibiotiques est devenue un problème majeur de santé publique en Algérie et à travers le monde. En effet, ces dix dernières années, nous avons assisté à une importante augmentation de la résistance aux antibiotiques à l'échelle nationale, en particulier chez les bacilles à Gram négatif (BGN).

Afin de diminuer l'apparition et la propagation des bactéries résistante aux antibiotiques nous proposons les recommandations suivantes :

Les vétérinaires devraient orienter des éleveurs vers les produits biologiques tels que les probiotiques, les pr biotiques.

Mise en place d'un programme de surveillance de la résistance aux antibiotiques dans différent niveau de la chaine de production alimentaire.

Faire une campagne de sensibilisation afin de prendre conscience aux détenteurs d'animaux et aux vétérinaires du problème d'émergence de l'antibiorésistance et pour les encourager à respecter une utilisation raisonnable des antibiotiques.

Les résultats obtenus dans notre étude restent préliminaires, car cette dernière est limitée dans l'espace et dans le temps, et elle doit être complétée par d'autres études, à savoir :

Elargir l'étude sur d'autres groupes bactériens dans le tube digestif.

Faire des prélèvements dans l'environnement qui entourent la ferme.

Elargir l'étude dans le temps et dans l'espace.

Etablir une étude statistique afin de déterminer certains facteurs de risque dans l'acquisition de la résistance.

Compléter l'étude par les techniques de biologie moléculaire.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

Baraduc, R., Darfeuille-Michaud, A., Forestier, C., Jallat, C., Joly, B., and Livrelly, D. 2000.

Bert, F., et Lambert-Zechovsky, N. (2000) Pseudomonas aeruginosa : actualités sur la résistance aux β -lactamines et implications thérapeutiques. Antibiotiques 2: 195-201.

Bosgiraud, C. (2003) Microbiologie générale et santé. Paris ESKA p: 278

Bryskier, A. (1999) Antibiotiques Agents Antibactériens et Antifongiques. Paris Ellipses p: 55.

Cavallo, J.D., Fabre, R., Jehl, F., Rapp, C., and Garrabé, E. (2004) Bêtalactamines. EMC-Mal Infect 1: 129–202

Chapitre 40 : Généralités sur les antibiotiques par voie systémique et principes d'utilisation. Elsevier Masson; 2012.

Courvalin, P., Denis, F., Ploy, M.C., Garilhe, M.P.D., Trieu-Culot, P., and Universalis. (2001) "Antibiotiques". Retrieved 24 Mai, 2013, from <http://www.universalisedu.com/encyclopedie/antibiotiques/>.

Demoré B, Grare M, Duval R. Pharmacie clinique et thérapeutique 4ème édition.

Demoré B, Grare M, Duval R. Pharmacie clinique et thérapeutique 4ème édition. Chapitre 40 : Généralités sur les antibiotiques par voie systémique et principes d'utilisation. Elsevier Masson; 2012.

Diane Spratt - Spécialiste de volaille/MAAARO, Normes d'élevage pour dindons, fiche technique, février 1993

Doi, Y., and Arakawa, Y. (2007) 16S ribosomal RNA methylation: emerging resistance mechanism against aminoglycosides. Clin Infect Dis 45: 88-94.

ECN Pilly 2014. Item n°173 : Prescription et surveillance des anti-infectieux [Internet]. [Cited 2015 May 24]. Available from:

http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ECN/ECN.PILLY2014_item173web.pdf

Edouard Nagera S, Haddad V, Calcagno F, Colson P. Infectiologie conforme au programme du CNCI - Pharma-Memo. Paris: Vernazobres-Grego; 2011.

Farmer, J.J., Boatwright, K.D., and Janda, J.M. 2007. Enterobacteriaceae: Introduction and identification. Manual of Clinical microbiology. Washington, DC, USA: ASM press.

Référence bibliographique

9th ed: 649-669. *Escherichia coli* et autres *Escherichia*, *Shigella*. Précis de bactériologie clinique. Editions ESKA: 1115-1126.

Fosseprez P. Antibiothérapie en pratique de ville : Constat et réflexions sur le rôle du pharmacien d'officine dans la lutte contre l'antibiorésistance. [Nancy]: Faculté de Pharmacie; **2013**.

Fosseprez P. Antibiothérapie en pratique de ville : Constat et réflexions sur le rôle du pharmacien d'officine dans la lutte contre l'antibiorésistance. [Nancy]: Faculté de Pharmacie; **2013**.

Hooper, D.C., and Rubinstein, E. (2003) Quinolone antimicrobial agents. *AmericSocMicrobiol* p: 485.

INRAA., 2003. Rapport National Sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie.

Jaureguy, F. 2009. Host and bacterial determinants of *Escherichia coli* extra intestinal infections. *Med Sci, Paris.* 25(3): 221-223.

Larousse agricole, publié sous la direction de Jean-Michel Clément, Paris, Librairie Larousse, 1981, p. 416

Le Minor C. et Richard C. (1993). Méthodes de laboratoire pour identification des entérobactéries. Institut Pasteur, France. 217p.

Leshner, G.Y., Froelich, E.J., Gruett, M.D., Bailey, J.H., and Brundage, R.P. (1962) 1, 8-Naphthyridine Derivatives. A new class of chemotherapeutic agents. *J Med PharmChem* 91: 1063-65.

Livrelli, V., Bonnet, R., Joly B, Darfeuille-Michaud. (2007) *Escherichia coli* et autres *Escherichia* ; *Shigella*. CH54, pp 989-1004. In Freney J, François R, Leclercq R, Riegeck P : précis de bactériologie clinique. 2ème édition. Edition ESKA .1764p

MUYLAERT A et MAINIL J.G., 2012- Résistances bactériennes aux antibiotiques: les mécanismes et leur « contagiosité ». *Ann. Méd. Vét.*, 156, 109- 123

Muylaert A., Mainil J.G. Résistances bactériennes aux antibiotiques : les mécanismes et leur « contagiosité » [Internet]. [cited 2015 Mar 16]. Available from: http://www.facmv.ulg.ac.be/amv/articles/2012_156_2_04.pdf.

Nauciel, C., et Vildé, J.L. (2005) Bactériologie médicale. 2ème édition p: 45.

Référence bibliographique

Nordmann, P., and Carrer, A. (2010) Carbapenemases in enterobacteriaceae. Arch Pediatr 17:154-62.

Philippon, A. (2008) Entérobactéries des bêtalactamines. Elsevier Masson SAS, Paris, Biologie clinique 90-05-0145: 1-18.

PILLY E. (page consulté le 24 mai 2015)- Item n°173 : Prescription et surveillance des anti-infectieux, [En ligne]. Adresse URL: http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ECN/ECN.PILLY2014_item173web.pdf

Prescott, L.M., Klein, D.A., et Harley, J.P. (2010) Microbiologie 3ème édition De Boeck 1088 pages

Robin, F., Gibold, L., and Bonnet, R. (2012) Intrinsic or acquired resistant to β -lactams in Enterobacteriaceae: How to identify them in clinical practice? Rev Francoph Lab 445:47-58.

Rowen D. Frandson, W. Lee Wilke, Anna Dee Anatomy and Physiology of Farm Animals, Rapport, TNRA Algérie. 16p. 32-33p.

Ruppé, E. (2010) Epidemiology of expanded-spectrum beta-lactamases: The rise of CTX-M. Antibiotiques 12: 3-16.

Simon THIERRY, Etude de la diversité génétique et du pouvoir pathogène d'*Aspergillus fumigatus* et de *Chlamydomonas reinhardtii* chez les oiseaux, thèse de doctorat délivré par L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech) Spécialité : Microbiologie , 2011

Ventola CL. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. Pharm Ther. 2015; 40(4):277.

W.H.O., 2014- Antimicrobial resistance: global report on surveillance. Ed. World Health Organization, Suisse, 232p.

Walsh, C. (2003) Antibiotics: Actions, Origins, Resistance. ASM Press 335 pages

World Health Organization, editor. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2014. 232 p.

Référence bibliographique

Zhanel, G.G., Hoban, D., Schurek, K., and Karlowsky, J.A. (2004) Role of efflux mechanisms on fluoroquinolones resistance in *Streptococcus pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrobial agents* 24: 529-35.

Annexes

Annexe N° 01

- Matériels utilisés
 - Etuves à 37°C et 44°C
 - Portoirs
 - Anse de platine
 - Pince
 - Four pasteur
 - Bain marie
 - Tubes à essais stériles
 - Micropipette
 - Embout
 - Flacons
 - Boites de pétri 90 mm
 - Disques d'antibiotiques
 - Pipettes pasteur
 - Ecouvillons
 - Balance électrique -Eprouvette
 - Bec bunsen
 - Bécher
 - Erlenmeyer
 - Les lames et lamelles
 - Microscope électronique
 - Pied à coulisse
 - Etuve- Gant et masque

Les milieux de cultures utilisés

- Gélose Hektoen
- Gélose Mueller-Hinton
- Bouillon CLARK et LUBS
- Bouillon nutritif : BHI BROTH
- Bouillon Eau Peptonée Exempte d'indole
- TSI (Triple SugarIron)
- Urée indole
- Eau physiologique
- Eau distillé
- Ethanol + eau de javel

Les réactifs utilisés

- Kovac
- Rouge de méthyle
- VP 1 Alpha naphtol à 6%
- VP 2 KOH à 40%

Annexe N°02: Milieu de culture (Composition en g / l d'eau distillée)

- Bouillon Clark et Lubs

Peptone tryptique ou poly peptone.....	.05 à 07g.
Glu- cose.....	.05g.
Hydrogénophosphate sium.....	de .05g. potas-

pH = 7,5

Bouillon nutritif : BHI BROTH (Brainheart infusion broth)

Infusion de cervelle de veau.....	12.5g
Infusion de cœur de bœuf.....	5g
Proteose-- peptone.....	10g
Glucose	2g
Chlorure de sodium.....	5g
Phosphate de disodique	2.5g

pH = 7.4

- Gélose nutritive

Extrait de viande.....	.01g.
Extrait de levure.....	.02g.
Peptone.....	.05g.
Chlorure de sodium.....	.05g.
Agar.....	15g.

pH = 7,4

- Gélose Hektoen

Protéose-peptone.....	12g.
Extrait de levure.....	.03g.
Lactose.....	12g.
Saccharose.....	12g.
Salicine.....	.02g.

Citrate de fer III et d'ammonium.....
1,5g.

Sels biliaires.....09g.

Fuchsine acide.....0,1g.

Bleu de bromothymol.....0,065g.

Chlorure de sodium.....05g.

Thiosulfate de sodium.....05g.

Agar.....14g.

pH = 7,5

- Gélose Mueller-Hinton

Infusion de la viande de boeuf.....300ml.

Peptone de caséine.....17,5g.

Amidon de maïs.....1,5g.

Agar.....17g.

pH = 7,4

- Milieu TSI

Peptones de caséine.....15g.

Peptones de viande.....05g.

Extraits de viande.....03g.

Extrait de levure.....03g.

Chlorure de sodium.....05g.

Lactose.....10g.

Saccharose.....10g.

Glucose.....01g.

Citrate de fer III et d'ammonium.....0,5g.

Thiosulfate de sodium.....0,5g.

Rouge de phénol.....0,024g.

Agar.....12g.

pH = 7,4

- L'eau peptonée exempte d'indole

Peptone de caséine.....10g.

Chlorure de Sodium.....05g.

pH = 7,2

- Milieu urée-indole

L-tryptophane03g.

Urée20g.

Monohydrogénophosphate de potassium
01g.

Dihydrogénophosphate de potassium01g.

Chlorure de sodium05g.

Éthanol à 95 °.....10ml.

Rouge de phénol en solution à 1%.....2,5ml.

pH = 6,8

Annexe N°03:

Tableau N°12: Résultats d'identification biochimique d'*E. coli*

Tests et réactifs	Réactions/enzymes	Résultats Négatifs	Résultats positifs
GLU	Glucose fermentation/oxydation	Culot rouge	Culotjaune
LAC	Utilisation Lactose	Pente rouge	Pentejaune
GAZ	Production de gaz	Pas fragmentation gélose /pas bullesd'air	Bullesd'air Fragmentation de gélose
H2S	H2S production	Incolore/grisâtre	Dépôt noir
Ind	Indole production	Incolore Vert-pâle/jaune	Rose
URE	Uréase	Jaune	Rouge/orange
VP VP1+ VP2 20mn	Acétoïne production	Incolore/ jaune	Rose/rouge
RM	Fermentation acide mixte (dégradation du pyruvate issu de glycolyse)	Incolore/ jaune	Rouge

Annexe N°04

Tableau N°13: Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture

Interprétative en médecine vétérinaire pour *Enterobacteriaceae*: (CA-SFM, 2018)

Antibiotique	Signe	Charge du Disque	Diamètres critiques en mm	
			R	S
Amoxicilline/ ac.clavulanique	AMC	20 /10 µg	< 14	≥ 21
Gentamicine	GEN	15 µg (10 UI)	< 16	≥ 18
Tobramycine	TOB	10µg	< 16	≥ 18
Co-trimoxazole	COT	25 µg	< 10	≥ 16
Acidenalidixique	NA	30 µg	< 15	≥ 20
Céfoxitine	FOX	30 µg	<21	≥ 24
Céfotaxime	CTX	5 µg	<17	≥20
Aztréonam	ATM	30 µg	<21	≥ 24
Ceftazidime	CAZ	10µg	<19	≥ 22
Ciprofloxacine	CIP	5 µg	<19	≥ 22
Tétracycline	TE	30 µg	<17	≥19

Résumé

ملخص

تتطور مقاومة المضادات الحيوية بسرعة أكبر وبشكل عالمي تقريبًا. كان الهدف من هذه الدراسة هو دراسة ظاهرة مقاومة المضادات الحيوية لايشيرشيا الكولونية. في العمل الحالي، قمنا بأخذ 60 عينة في مذبح ومزرعة من الديوك الرومية في ولاية جلفة، ثم تم عزل 29 سلالة وُحِّدَت على أنها سلالات من الإشريكية القولونية، وهذه السلالات لها أشكال مقاومة مختلفة. لقد أظهرنا مقاومة عالية جدًا للعائلات التالية: التتراسكلين. اكتام. الفليوروكينولونات. وانخفاض المقاومة للأمينوغليكوزيدات والكاربابينيمات. هذه الشخصيات تجعل من الممكن الحصول على 24 مجموعة أنماط مختلفة المقاومة

كلمات مفتاحية: الديك الرومي؛ مقاومة المضادات الحيوية. بكتريا قولونية.

Résumé :

La résistance aux antibiotique se développe de plus en plus rapidement et de manière quasi universelle. L'objectif de cette étude était d'étudier la phénomène de la résistance aux antibiotiques de souches d'*E.coli* de Dinde .Durant le présent travail, nous avons effectués 60 prélèvements au niveau d'un abattoir et d'un élevage de Dinde dans la wilaya de Djelfa , puis 29 souches ont été isolé et identifié comme des souches d'*E.coli* , ces souches présentent des profils de résistances différents .Ils sont montré une résistance très élevé pour les familles suivantes : tétracyclines;béta-lactamines; fluoroquinolones; et une faible résistance pour les aminosides et les carbapénèmes . Ces caractères permettent d'obtenir un total de 24 phénotypes de résistance différents.

Mots clés : Dinde; La résistance aux antibiotique; *E.coli*.

Abstract

Antibiotic resistance is developing more and more rapidly and almost universally. The objective of this study was to study the phenomenon of resistance to antibiotics of *E. coli* strains of Turkey. In the present work, we made 60 samples at a slaughterhouse and a farm of turkeys in the Wilaya of Djelfa, then 29 strains were isolated and identified as strains of *E. coli*, these strains have different resistance profiles. They are shown a very high resistance for the following families: tetracyclines; lactams; fluoroquinolones; and low resistance for aminoglycosides and carbapenems. These characters make it possible to obtain a total of 24 different resistance phenotypes.

Keywords: Turkey; Antibiotic resistance; *E.coli*.