

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme du

Master

En Microbiologie Moléculaire et Médicale

Thème

Recherche et étude des profils de
résistance des souches de *salmonella*
isolées du poulet de chair des régions de
Bejaia

Présenté par :

M^{lle} KERKADENE Sara

M^{lle} SAADI Fouzia

Membres de Jury:

Président : M^r BELHADJ Dj. (MAA- UAMB)

Promoteur : M^r BELMAHDI M. (MAB-UZAD)

Examineurs: M^{me} GHAROUT A. (MAA-UAMB)

M^{lle} LAINCER F. (MAB- UAMB)

2012-2013



Remerciements

« Louange à Allah, le tous puissant et miséricordieux qui nous a prodigué le courage et la force afin de mener à terme notre travail »

Ce mémoire n'aurait pas pu être réalisé sans la contribution de nombreuses personnes et organisations que nous tenons à remercier par ces quelques lignes.

Nous remercions :

Notre promoteur M^r BELMAHDI, pour avoir dirigé notre travail et de nous avoir guidés tout au long de cette période de recherche, pour sa patience, ses conseils et son soutien dans les difficultés que nous avons rencontré en réalisant ce travail.

Les membres du jury pour l'examination et l'évaluation de notre travail professeur M^r TOUATI. A qui nous a fait l'honneur de suivre sérieusement notre travail. Nous le remercions très sincèrement, et apprécions l'attention et le temps qu'il a consacré à l'évaluation de ce travail malgré ces lourdes obligations.

M^r BAKOUR S. - M^{lle} TAFOKTË R. - M^{me} BELHADI K. - M^{lle} MEZHOU D H. - M^{lle} BRAHMI S. - M^{lle} YOUSFI K. - M^{lle} Teghidet S. et tous les membres du laboratoire d'écologie microbienne qui ont contribué, avec beaucoup de compétence et de gentillesse, à l'élaboration de ce travail.

Nous remercions profondément nos enseignants M^{me} GHAROUT, M^{lle} JANET et M^r DJEUDI pour la précieuse aide qu'ils nous ont apportée et ayant été impliqués de près ou de loin dans la réalisation de notre travail. Témoignage notre affection.

Les éleveurs de poulet de chair des régions du Souk el tenine, Tamridjet, Taskriout, ayant été impliqués de près ou de loin, dans toutes les étapes de ce mémoire.

Tous ceux et celle qui nous ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de notre mémoire.



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*Tout d'abord aux deux personnes qui ont fait de moi ce que je suis
aujourd'hui, sans lesquels je n'y serais jamais parvenue et qui je ne
remercieraïis jamais assez.*

MES très chers parents

ET mes grands parents

A mes chers oncles : Hocine ; Habib ; Louhab et leurs femmes

A mes chers frères : Nacir ; Nourdine ; Zahir

A mes chères sœurs : Khaira ; Laamaria ;

A mon fiancé abd-elhamid ET toute sa FAMILLE

A mon binôme Sara et toute sa famille

A ma chère amie : Chouchou

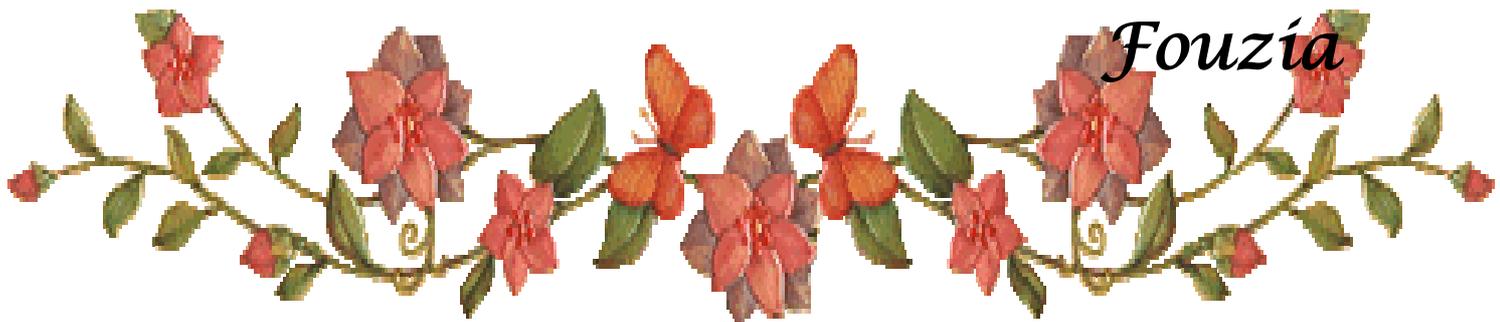
A mes meilleures COPINES: Luiza ; Atika ; Sara ; Nadjet; Nabilla;

Masaouda; Madjda; Loubna ;

A tout mes enseignants

A toute la promotion MMM 2012/2013

A tout ceux qui m'aiment et ceux qui j'aime



Fouzía



Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes très chères Parents que j'ai tant aimés avec beaucoup d'affection et je suis très fière de les avoir. Tous les mots du monde ne peuvent exprimer l'amour et le respect que je leur porte.

A Mes chères sœurs: Hassiba, Linda, Cyria;

A Mon chère unique frère : Massinissa;

A toute ma famille, paternelle et maternelle;

A Mon beau frère Moussa;

A mes copines, Lamia, Salihia, Saloua, Samra, Ibtissame.....

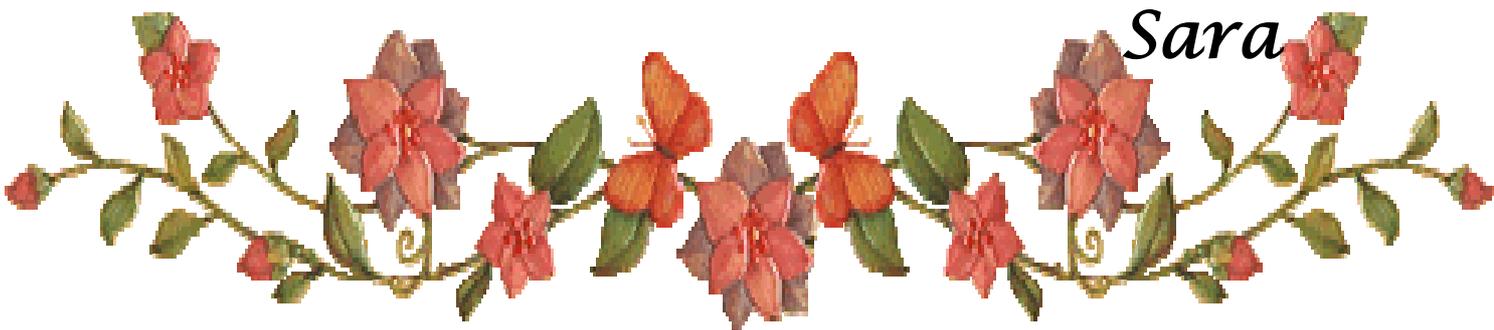
A mon binôme FOUZIA ainsi toutes sa famille;

A tout mes enseignants.

A toute la promotion Microbiologie MMM 2012/2013.

A tout ceux qui m'aiment et ceux qui j'aime

Sara



Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Glossaire

Introduction 1

MATERIEL ET METHODES

I- Prélèvements 6

II- Prè-Enrichissement..... 7

III- Enrichissement 7

IV- Isolement 8

V- Purification 8

VI- Différenciation du genre *Salmonella* du genre *Proteus* 8

VII- La sélection des *Proteus* 8

VIII- Etude des souches de la collection du laboratoire 8

IX- Différenciation du genre *Salmonella* du genre *Proteus* « souches de la collection du laboratoire »..... 9

X- Identification 9

XI- Etude de la sensibilité aux antibiotiques 10

XII- Recherche de β -lactamase à Spectre Elargi (BLSE)..... 11

XIII- Test à la cloxacilline 11

RESULTATS ET DISCUSSION

I-Résultats des Prélèvements de Taskriut, Souk El Tenine, Tamridjet	12
II- Isolement et purification	12
III- Différenciation du genre <i>Salmonella</i> du genre <i>Proteus</i>.....	12
IV- La sélection des <i>Proteus</i>.....	13
V- Différenciation du genre <i>Salmonella</i> du genre <i>Proteus</i> «souches de la collection du laboratoire »	13
VI- Identification	14
VII-Sensibilité des souches aux antibiotiques.....	15
VIII - Sensibilité des souches selon les poulaillers.....	16
IX- Phénotypes de résistance des souches isolées selon les poulaillers	19
X- DD-test.....	20
XI- DD-test à la cloxacilline.....	21
XII- Discussion générale	22
Conclusion.....	25
Perspectives.....	26
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des abréviations

AMC	Amoxicilline –Acide clavulanique
AT	Aztréonam
ATB :	Antibiotique
BLSE	Bêta-Lactamase à Spectre Elargi
BS	Taskriout
C	Chloramphénicol
C3G :	Céphalosporine de troisième génération
CAZ	Céftazidime
CFA-SFM-vet	Comité Français de l'antibiogramme vétérinaire de
Cloxa:	Cloxacilline
SXT (COT)	Sulfamethoxazole-Triméthoprim
CT	Colistine
CTR	Ceftriaxone
CX	Céfoxitine
CZ	Céfazoline
DD-Test	Double disc test
EPT :	Eau péptonée tamponnée
EU	Union Européenne (UE : Union Européenne)
GLP	Glycolipopolysaccharide
MH	Muller Hinton
NA	Acide Nalidixique
R	Résistant
Resapath	Réseau de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes
RV	Rapport vassiliadis
S	Sensible
SET	Souk El Tenine
CFA-SFM	Société Française de Microbiologie
TDA	Tryptophane désaminase
TIAC	Toxi-infections alimentaires collectives
TOB	Tobramycine
TS	Tamridjet
UFC	Unité Formant Colonie

Tableau N°I: Caractéristiques des poulaillers.....	6
Tableau N°II: Informations notées lors des différents prélèvements	6
Tableau N°III: Informations notées pour la collection de laboratoire	9
Tableau N°IV: La répartition des prélèvements et des souches isolées	12
Tableau N°V: Résultats des tests biochimiques des souches de SET1, SET2 et TS	14
Tableau N°VI: Nombre de souches identifiées	15
Tableau N°VII : Sensibilité des souches de la collection du laboratoire	15
Tableau N°VIII: Sensibilité des souches de Souk El Tenine et Tamridjet	16
Tableau N°IX: Sensibilité des souches selon les poulaillers	16
Tableau N°X: Phénotypes de résistance des souches isolées selon les poulaillers.....	19
Tableau N° XI: Résultats du DD-test sur cloxacilline.....	21

Figure N°01: Aspect des colonies vertes à centre noir sur Hektoen	13
Figure N°02: Aspect envahissant sur MH.....	13
Figure N°03: Pourcentage des souches résistantes à la céfazoline à 32µg/ml	13
Figure N°04: Aspect non envahissant sur MH.....	14
Figure N°05: Image de synergie obtenue pour la souche SET2-1 <i>Proteus mirabilis</i>	21
Figure N°06-a: DD-test sur MH seul	22
Figure N°06-b: DD-test sur MH avec Cloxacilline.....	22

Entérotoxines : Est une substance toxique produite par un organisme (en particulier certaines bactéries), susceptible de provoquer des troubles intestinaux lors de sa diffusion dans le système digestif.

Prophylactique : Qui prévient une maladie. Traitement prophylactique.

Sporadiques : Qui se produit de manière irrégulière.

Syndrome Guillain-barré : c'est une maladie rare qui affecte les nerfs périphériques de l'organisme.

Typhose-pullorose : la pullorose du poulet est due à *Salmonella entérica* subspecies entérica sérovar Gallinarum biovar Pullorum (*Salmonella Pullorum*).

Zoonose : C'est une maladie animale, microbienne ou parasitaire, qui peut être transmet de l'animal à l'homme.

L'utilisation des antibiotiques en tant que médicaments chez l'Homme et l'animal est relativement récente dans l'histoire contemporaine (70 ans), et elle est considérée comme l'un des progrès majeurs de la médecine car elle a permis de réduire de manière spectaculaire la morbidité et la mortalité dues à de nombreuses maladies infectieuses d'étiologie bactérienne. Cependant les antibiotiques sont des médicaments très particuliers du fait de la diversité de leurs cibles sur les bactéries et de la capacité évolutive de ces dernières vers la résistance. Ce développement de la résistance aux antibiotiques dans différents contextes médicaux a fait prendre conscience aux médecins d'un risque global de pertes d'efficacité de ce réservoir thérapeutique essentiel pour l'Homme (Sanders et *al.*, 2011).

Plusieurs agents antibactériens utilisés en médecine vétérinaire et humaine, appartiennent aux mêmes familles d'antibiotiques, et les différentes pressions exercées dans l'environnement pourraient contribuer à la sélection et à la diffusion de gènes de résistance similaires (Chaisatit et *al.*, 2012). L'augmentation de la prévalence des bactéries résistantes aux antibiotiques est devenue un problème majeur de la santé publique dans le monde entier. De plus de nombreux facteurs sont impliqués dans l'émergence de souches résistantes; parmi ces facteurs on constate l'usage abusif des antibiotiques chez les humains et les animaux (Ha Thai et *al.*, 2012).

Le problème de la résistance aux antibiotiques tend de plus en plus à être considéré comme un problème écologique global, les flores intestinales commensales des animaux étant considérées comme un réservoir hébergeant des bactéries résistantes aux antibiotiques et/ou des gènes de résistance, potentiellement transmissibles à l'homme (Fabio et *al.*, 2012). Cette pression de sélection s'exerce essentiellement sur les bactéries présentes dans le tube digestif qui sont en très grand nombre dans la partie terminale de l'intestin. L'acquisition de la résistance par une bactérie se fait soit par mutation du génome bactérien soit par acquisition de gènes de résistance à partir de souches déjà résistantes. Pendant un traitement antibiotique, les bactéries résistantes seront favorisées par rapport aux bactéries sensibles. La durée d'exposition (le nombre de jours de traitement) est un facteur favorable à cette sélection. Les bactéries résistantes pourront être disséminées à partir des animaux porteurs vers d'autres animaux, vers l'environnement ou vers l'Homme *via* les aliments (Sanders et *al.*, 2011).

L'intensification de la production en élevages avicoles a augmenté considérablement le risque d'apparition de pathologies d'origine diverse; maladies virales et bactériennes en

particulier (Michel et *al.*, 2011). Dans le système d'élevage semi-industriel de poulets de chair, les antibiotiques et produits à base d'antibiotiques sont couramment utilisés à des fins thérapeutiques, prophylactiques et zootechniques (voir l'annexe III). Parallèlement, de nombreuses bactéries entériques sont pathogènes chez le poulet de chair. Il s'agit des colibacilles, des salmonelles, des campylobacters et des proteus, etc..... Elles agissent principalement en causant des diarrhées parfois sanguinolentes qui peuvent conduire à la mort des animaux dans les fermes, (Ngoune et *al.*, 2009). La conséquence de telle situation est le besoin de plus en plus croissant aux méthodes de prévention ainsi qu'aux moyens de traitement, l'antibiothérapie constitue un des moyens les plus souvent mis en œuvre (Michel et *al.*, 2011). À cause de leur capacité à résister aux antibiotiques, les bactéries constituent une menace constante tant pour les éleveurs que pour les consommateurs, alors la résistance des bactéries pathogènes aux agents antimicrobiens est un problème d'actualité, tant chez les humains et chez les animaux (Ngoune et *al.*, 2009)

Les Volailles et les produits avicoles sont généralement incriminés dans la dissémination des épidémies des infections bactériennes humaines (Machado et *al.*, 2008). Parmi ces infections on trouve la Campylobactériose qu'est une infection provoquée par *Campylobacter spp* thermotolérants principalement (*C. jejuni*). L'existence des complications du Campylobactériose sont rares mais graves telles que le Syndrome de GUILLAIN-BARRÉ (Goualie et *al.*, 2005). A coté de la Campylobactériose, la colibacillose est l'infection la plus fréquente en pathologie aviaire, elle représente l'une des plus importantes causes de pertes économiques dans le secteur avicole. Bien que *Escherichia coli* est présente dans le cadre normal de la microflore intestinale des poulets (Zhao et *al.*, 2005).

Les salmonelles sont aussi l'une des principales causes de zoonoses d'origine bactériennes. La filière de la volaille, en particulier le poulet de chair, est considérée comme une source de contamination humaine, *via* des aliments mal ou peu cuits. Et le fait que les bactéries isolées chez les animaux et chez l'homme partagent les mêmes mécanismes de résistance, constitue un argument extrêmement solide de l'absence d'étanchéité entre le monde animal et la population humaine. De plus, de nombreux arguments affirment la réalité de la diffusion des salmonelles résistantes aux antibiotiques de l'animal à l'Homme (Danan et *al.*, 2009).

Ce genre bactérien est responsable de l'infection du Salmonellose anciennement dénommée paratyphose (paratyphoïde salmonellae), et qui est essentiellement définie comme l'infection causée par des salmonelles autres que le sérovar Gallinarum-Pullorum (agent de la typhose-pullorose). La salmonellose des poulets de chair sont universellement répandue, comme la salmonellose des autres espèces animales (Ganiere, 2008). Pour toutes les espèces aviaires, la salmonellose se présente: soit sous forme de salmonellose infection; infection inapparente qui se traduit par un simple portage de la bactérie par des animaux apparemment sains, excréteurs permanents ou épisodiques (sporadique) de salmonelles pendant leur vie entière, sans symptôme ni lésion, soit sous forme de salmonellose maladie avec des troubles de l'éclosion et des mortalités néonatales. Dans certains cas, les animaux présentent des signes digestifs avec diarrhée liquide blanchâtre ou verdâtre, striée de sang. Le taux de mortalité peut atteindre 70 %. Dans sa forme aiguë, la maladie ne dure que 3 ou 4 jours (Nam Lâm et al., 2000). La filière avicole, par le biais de la consommation d'œufs et d'ovoproduits, contaminés notamment par *S. enteritidis* ou *S.typhimurium*, ou celui de la consommation de viande de volailles, est une source importante de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC). Les sérovars les plus fréquemment incriminés sont Typhimurium, Enteritidis, Hadar, Virchow et Infantis. La prévention des TIAC chez le consommateur est devenue une préoccupation européenne et nationale en France (Ganiere; 2008).

Les Salmonelles appartiennent à la famille des *Enterobacteriaceae* et les galeries biochimiques ne permettent, à quelques rares exceptions près, d'identifier que le genre *Salmonella*. Il est donc indispensable d'avoir recours au sérotypage pour achever l'identification (Nam Lâm et al., 2000). Suite à l'analyse comparative des gènes codant pour les ARN ribosomiaux et grâce à des techniques d'hybridation ADN-ADN, le genre *Salmonella* est divisé en deux espèces distinctes : *S. enterica* et *S. bongori*. La première espèce est elle-même subdivisée en 6 sous-espèces : *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* et *indica*. En plus de cette subdivision en espèces et en sous-espèces, 2541 sérotypes sont reconnus officiellement. Ceux-ci résultent des multiples combinaisons des antigènes somatiques O, de nature polysaccharidique, des antigènes flagellaires H, de nature protéique et, enfin, capsulaires (Vi) (Korsak el al., 2004). Ces dernières années, l'augmentation de la résistance aux antibiotiques a été observée dans isolats de *Salmonella* dans les aliments d'origine animale. En outre, plusieurs auteurs ont rapporté une augmentation de l'incidence des salmonelloses chez l'homme due à plusieurs souches résistantes aux médicaments tels que

S. typhimurium DT104, qui est actuellement la souche la plus répandue géographiquement et elle est présente dans le plus grand nombre d'espèces animales (Ngoune et *al.*, 2009).

La transmission de ces bactéries entre les animaux se fait: soit sur le mode horizontal, par voie orale et par contact direct entre les animaux ou de manière indirecte par l'intermédiaire de l'aliment, de l'eau, des matériels, des véhicules et du sol... les souris et les rats jouent un rôle important dans la dissémination des Salmonelles. Soit sur le mode vertical, en particulier pour *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium* et *Salmonella heidelberg* qui présentent un caractère invasif et qui infectent les follicules ovariens, sans provoquer de signes. Le pouvoir pathogène de ces bactéries est dû à leur capacité d'adhérence à la muqueuse digestive, à leur capacité d'invasion de cette muqueuse et de tout l'organisme à l'excrétion d'entérotoxines et à la libération de toxines glycolipopolsaccharide (GLP) après leur mort (Nam Lâm et *al.*, 2000)

La lutte contre les salmonelloses a été initiée en France dès les années 1980, et visait seulement au départ les infections à *S. enteritidis* et *S. typhimurium* chez le poulet de chair. Les mesures appliquées ont permis de réduire considérablement l'incidence de ces infections, et par voie de conséquence réduire celle des TIAC correspondantes. La lutte contre ces infections repose sur des programmes de lutte fondés sur le dépistage systématique des infections à *Salmonella* dans les troupeaux concernés et la mise en place de mesures appropriées pour les assainir et prévenir la contamination du consommateur. Ces programmes doivent permettre en outre d'atteindre les objectifs communautaires précédemment évoqués (Ganiere, 2008).

Le traitement de ces infections repose essentiellement sur l'antibiothérapie. Toutefois, il faut que l'utilisation de ces molécules reste prudente car de récentes études menées, ont montré que le nombre de souches résistantes à ces divers antibiotiques allait en s'accroissant. Il est donc plus que jamais nécessaire de réaliser un antibiogramme avant ou en parallèle de tout traitement empirique. (Stordeur et Mainil, 2001).

Des enquêtes menées auprès des éleveurs dans la ville de Ngaoundéré sur l'Impact de l'utilisation des antibiotiques sur la sensibilité des bactéries pathogènes de poulet de chair portés par Ngoune ont permis de remarquer que 16,7% des éleveurs suivent rigoureusement un programme de prophylaxie tandis que 83,3% pratiquent l'automédication. Cette pratique,

de nos jours interdite dans les pays développés, est à l'origine de l'apparition des germes pathogènes multirésistants (Ngoune et *al.*, 2009).

La résistance aux antibiotiques chez les bactéries isolées des animaux est aujourd'hui surveillée selon trois modalités opérationnelles qui sont en premier lieu le réseau de laboratoire «Resapath» (Réseau de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes), puis les plans de surveillance à l'abattoir, finalement le réseau de la surveillance des salmonelles. Chacune de ces modalités répond à des enjeux particuliers de santé publique. (Sanders et *al.*, 2011).

En plus des problèmes dus à Des usages abusifs des antibiotiques dans le domaine vétérinaire, la présence des résidus d'antibiotique dans les denrées alimentaire d'origine animale représente de nombreux risques pour la santé humaine. En termes de menace à la santé des consommateurs, les antibiotique utilisés chez les animaux restent dans la chaîne alimentaire et peuvent causer des allergies ou induire la résistance. (Janosova et *al.*, 2008)

Les salmonelles sont toujours un problème d'actualité. Il ne s'agit, en aucune manière, d'un combat d'arrière- garde. Elles sont parmi les premières causes connues de toxi-infections alimentaires collectives et constituent un réel problème de santé publique. Au niveau économique, elles ont une importance cruciale, étant données les pertes humaines qu'elles engendrent. Un des faits marquants à noter est la constante adaptation du monde bactérien vis-à-vis des conditions du milieu environnant. Ces bactéries auront tendance à survivre dans toute une série d'aliments (Korsak et *al.*, 2004) .

C'est dans cette optique que nous avons mené à entreprendre ce présent travail dont l'objectif est d'avoir une idée sur le phénomène de résistance aux antibiotiques des souches des salmonelles d'origine animale isolées chez le poulet de chair dans certaines région de la wilaya de Bejaia et de déterminer leurs profils de résistance les plus probables vis-à-vis de différentes familles d'antibiotiques et cela après l'isolement, purification des souches et des antibiogrammes standard.

I. Prélèvements

Notre étude a été effectuée au niveau du laboratoire de la microbiologie de l'université de BEJAIA. Durant la période allant du mois de février jusqu'au mois d'avril 2013, quatre poulaillers situés dans la wilaya de BEJAIA ont fait l'objet de notre étude. Leurs principales caractéristiques sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau N°I: Caractéristiques des poulaillers

N° du prélèvement	N°1	N°2	N°3	N°4
Lieu d'implantation	Taskriout BS	Souk El Tenine SET1	Souk El Tenine SET2	Tamridjet TS
Superficie (m²)	20×8	40×8	25×8	15×8
Nombre de sujets	1500	3000	1800	1000

BS: Poulailler de Taskriout, **SET1:** Poulailler de souk El Tenine « 1^{er} prélèvement de la région », **SET2:** Poulailler de souk El Tenine « 2^{ème} prélèvement de la région », **TS:** Poulailler de Tamridjet.

Durant notre travail, nous avons effectué des prélèvements par écouvillonnage rectal sur 50 sujets (poulets de chair) appartenant à chacun des poulaillers.

Lors des prélèvements, des informations telles que le poids, l'âge et le traitement à base d'antibiotique administré aux poulets sont notées, ces informations sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau N°II: Informations notées lors des différents prélèvements.

N°	Date de prélèvement	Nombre de prélèvement	Age jours	Poids moyen (g)	Traitement	Principe actif (Antibiotique)
N°1	11-02-2013	50	49	3600	SOGECOLI®	-Colistine

N°2	24-02-2013	50	45	3400	ENROBIOFLOX	-Enrofloxacin
N°3	06-03-2013	50	35	1500	VIGOZIN	-Chloridat de carnitine
					AMOXIVAL	-Amoxiciline
					AL-COX	-Sulfaquinoxaline sodique -Sulfaméthazine sodique -Sulfadiazine sodique
N°4	17-03-2013	50	45	3700	ENROCILIS	-Enrofloxacin
					PEIN	-Colistine
					COXVIL®	-Sulfamerazine -Sulfamidine sodique -Sulfaquinoxaline sodique
					AL-FLOXACINE	-Enrofloxacin
					OXYKEL80	-Oxytetracycline

II. Prè-Enrichissement

Les écouvillons sont introduits aseptiquement dans des tubes contenant de l'eau péptonée tomponée (EPT) puis incubés à 37 °C pendant 24heures.

III. Enrichissement

L'enrichissement se fait par ensemencement du bouillon Rapaport vassiliadis (RV) à partir de chaque tube d'EPT puis incubés à 42 °C pendant 48heures.

IV. Isolement

A partir des bouillons d'enrichissement (RV) incubés, un ensemencement en stries est réalisé sur une gélose Hektoen, l'ensemble des boîtes sont incubées à 37° C pendant 24heures.

V. Purification

Une étape de purification des colonies isolées (des vertes avec/ou sans centre noir suspectées d'être des salmonelles) est effectuée par des repiquages successifs aseptiquement sur le même milieu, l'ensemble des boîtes sont incubées à 37° C pendant 24heures.

VI. Différenciation du genre *Salmonella* du genre *Proteus*

Pour différencier les souches de *Salmonella* des souches de *Proteus*; les souches vertes avec/ou sans centre noir ont subi un repiquage sur Mueller- Hinton (MH), après incubation à 37°C pendant 24 heures toutes les souches ont présenté un caractère d'envahissement du milieu; ce qui ne correspond pas à la souche recherché « *Salmonella* ». En faite le caractère envahissant est spécifique au genre *Proteus*.

VII. La sélection des *Proteus*

Les souches qui présentent le caractère d'envahissement suspecté qu'elles sont des *Proteus* « voir leur caractère envahissant » isolées des régions «Taskriout, Souk El Tenine et Tamridjet» sont repiquées sur le milieu MH additionné d'antibiotique (céftazidime : [CAZ] à 2µg/ml puis sur céfazoline [CZ] à 32µg/ml) afin de sélectionner les résistants à ces deux antibiotiques. Après incubation, les souches qui ont pu pousser sont sélectionnées, un test d'urée-indole est effectué pour confirmer qu'il s'agit bien du genre *Proteus*. Ces souches font l'objet de deux tests biochimiques (recherche de la production d'uréase et TDA) et d'un antibiogramme.

VIII. Etude de la collection du laboratoire

Étant donné que nos souches ne donnent pas les caractéristiques des salmonelles; nous avons travaillé sur des souches de la collection du laboratoire d'écologie microbienne et cela afin de rechercher les Salmonelles. «Les souches ont subi les mêmes étapes d'isolement et de purification sur les mêmes milieux de culture puis les colonies vertes à centre noir ont été conservées.»

Les informations telles que le poids, l'âge et le traitement à base l'antibiotique administré aux poulets sont notées, ces informations sont représentées dans le tableau III.

Tableau N°III: Informations notées pour les souches de la collection de laboratoire

Poulailler	Date de prélèvement	Nombre de prélèvement	Age par (jours)	Traitements : (principe actif antibiotique)	
Timezrite T1	19/07/2012	100	52	-Tylosine	
Timezrite T2	25/07/2012	100	17	-Colistine sulfat	
Tala Merkha TM	04/08/2012	100	34	-Sulphaquinoxaline sodium -Sulphaméthazène Sodium -Sulphadiazine sodium	
Timezrite T3	12/08/2012	100	1 ^{er} lô : 61	55	-Toxytetracycline -Colistine sulfat
			2 ^{eme} lô : 19	55	-
			3 ^{eme} lô : 21	12	- Norofloxacin

T1: Poulailler de Timezrite « 1^{er} prélèvement de la région », **T2:** Poulailler de Timezrite « 2^{eme} prélèvement de la région », **TM:** Poulailler de Tala Merkha **T3:** Poulailler de Timezrite « 3^{eme} prélèvement de la région »

IX. Différenciation du genre *Salmonella* du genre *Proteus* «souches de la collection du laboratoire »

Un total de 246 souches a été repiqué sur Mueller Hinton (MH). Après incubation à 37°C pendant 24 heures les souches qui ne présentent pas le caractère d’envahissement sur le milieu ont été étudiées afin de les identifier.

X. Identification

L’identification des souches purifiées et qui ne présentent pas le caractère d’envahissement est faite en réalisant quelques tests biochimiques comportant les tests suivants:

1. ONPG

Dans un tube contenant 1ml d’eau distillé stérile nous avons introduis une colonie bactérienne, puis déposé le disque d’ONPG avec une pince stérile.

La lecture se fera après 15minutes, 30minutes, 1heure puis après 24heures d'incubation à 37°C, Le test est positif si la suspension est colorée en jaune (Vandepitte et *al.* 1994, le Minor L. 1993 ; 1989).

2. Urée-indole

C'est un milieu utilisé pour la recherche de l'uréase, la tryptophane désaminase (TDA) et la production d'indole.

- ❖ Pour la recherche de l'uréase, on ajoute au milieu urée-indole une quantité de la suspension bactérienne, puis incubé pendant 24heures à 37°C. La présence d'une uréase est indiquée par le virage du rouge de phénol d'un jaune orange à rose ou rouge vif après incubation.
- Répartir le milieu urée-indole ensemencé dans deux petits tubes stériles :
- ❖ Dans l'un des tubes une recherche de l'indole se fera, en rajoutant au milieu urée-indole ensemencé, quelques goûtes du réactif de Kovacs et bien agiter. L'indole est obtenu de la dégradation du tryptophane, grâce à une enzyme bactérienne «la tryptophanase» (Vandepitte et *al.*, 1994) et la formation d'un anneau rouge en surface indique un indole positif (Le Minor 1993 et 1989).
- ❖ Dans l'autre tube une recherche de TDA se fera, il suffit de rajouter à l'autre moitié du milieu urée –indole ensemencé, une goûte du réactif de TDA et bien agiter. La présence de la tryptophane désaminase est indiquée par la coloration du milieu en marron.

3. Identification sur galerie API 20 E

La souche S148 qui présente les caractères; « Gram négatif, ONPG (-), Urease (-), Indole(-)» a fait l'objet d'une identification par galerie API 20E. La préparation de la galerie et de l'inoculum s'est opérée suivant les instructions du fabricant. Après incubation à 37°C pendant 24 heures, les résultats ont été analysés à l'aide du logiciel d'identification APIDENT 2 fourni par le fabricant.

XI. Etude de la sensibilité aux antibiotiques

L'antibiogramme des bactéries identifiées a été réalisé par la méthode de diffusion sur milieu solide, telle que indiqué dans les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie vétérinaire (CFA-SFM-vet, 2010). Les antibiotiques suivants ont été testés: céfazoline (CZ), céfoxitine (CX), colistine (CT), chloramphénicol (C), Co-trimoxazole (COT), Tobramycine (TOB), acide nalidixique (NA) (Voir l'annexe IV)

XII. Recherche de β -lactamase à Spectre Elargi (BLSE)

Un autre antibiogramme est effectué pour rechercher la présence des β -lactamase à spectre étendu (BLSE), c'est le DD-test. Ce dernier consiste à placer des disques de ceftriaxone (CTR) et céftazidime (CAZ) à une distance de 20mm (centre à centre) d'un disque d'augmentin (AMC: amoxicilline acide clavulanique). L'augmentation des zones d'inhibition entre le disque d'augmentin et les disques de ceftriaxone (CTR) et céftazidime (CAZ) indique la production d'une BLSE (Jarlier et *al.*, 1988).

✚ Les souches qui ont poussé sur MH additionné d'antibiotique ont également subi un DD-test pour la recherche des bêta-lactamase à spectre étendu, un autre antibiotique est utilisé l'aztréonam (AT).

XIII. Test à la cloxacilline

Les souches qui résistent à la céfoxitine (CX) avec absence d'image de synergie font l'objet d'un autre test de synergie sur milieu de Mueller Hinton contenant 250 μ g/ml de cloxacilline (cloxa).

La cloxacilline, est un inhibiteur des céphalosporinase chromosomiques ou plasmidiques de la classe C d'Amber. En cas d'hyperproduction, les diamètres autour des disques de C3G très diminués peuvent masquer les images de synergies évocatrices de BLSE entre des disques de C3G et d'acide clavulanique (Journal of Clinical Microbiology, 2003).

La cloxacilline inhibe partiellement l'activité de la céphalosporinase. La lecture se fera comme suite :

- S'il s'agit d'une BLSE, une synergie sera visible entre les disques AMC, CTR et/ou CAZ.
- S'il ya l'absence de BLSE, les diamètres autour des disques de CTR et CAZ seront augmentés et aucune synergie ne sera visible.

I. Résultats des Prélèvements de Taskriut, Souk El Tenine, Tamridjet

Durant notre travail, nous avons effectué **200** prélèvements et nous avons purifié **167** souches.

La répartition des prélèvements et des souches isolées est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°IV: La répartition des prélèvements et des souches isolées

Poulailler	Poulailler de Taskriut	Poulailler de Souk El Tenine	Poulailler de Souk El Tenine	Poulailler de Tamridjet	Total
	BS	SET1	SET2	TS	
Nombre de prélèvement	50	50	50	50	200
Nombre de souches isolées	43	41	39	44	167

BS: Poulailler de Taskriut, **SET1:** Poulailler de souk El Tenine « 1^{er} prélèvement de la région », **SET2:** Poulailler de souk El Tenine, « 2^{ème} prélèvement de la région » **TS:** Poulailler de Tamridjet.

II. Isolement et purification

Les souches isolées sur la gélose Hektoen se présentent sous forme de colonies vertes avec ou sans centre noir. La figure 01 montre l'aspect des souches isolées « colonies vertes à centre noir ».

III. Différenciation du genre *Salmonella* du genre *Proteus*

Après le repiquage sur Mueller Hinton (MH), toutes les souches ont présenté un caractère d'envahissement qu'est un caractère spécifique de la souche *Proteus*. La figure 02 ci-dessous montre l'aspect d'envahissement.



Figure N° 01 : Aspect des colonies vertes à centre noir sur Hektoen



Figure N° 02 : Aspect envahissant sur MH

IV. La sélection des *Proteus*

Après avoir repiqué sur MH+Antibiotique «CAZ 2µg/ml » toutes les souches sont poussées par contre sur la céfazoline à 32µg/ml seulement 16 souches qui ont pu résisté; les 16 souches qui ont poussé sur MH+céfazoline à 32µg/ml configurent celles de Souk El Tenine et de Tamridjet mais pas celles de Taskriut. La figure 03 montre les pourcentages des souches résistantes à la céfazoline à 32µg/ml.

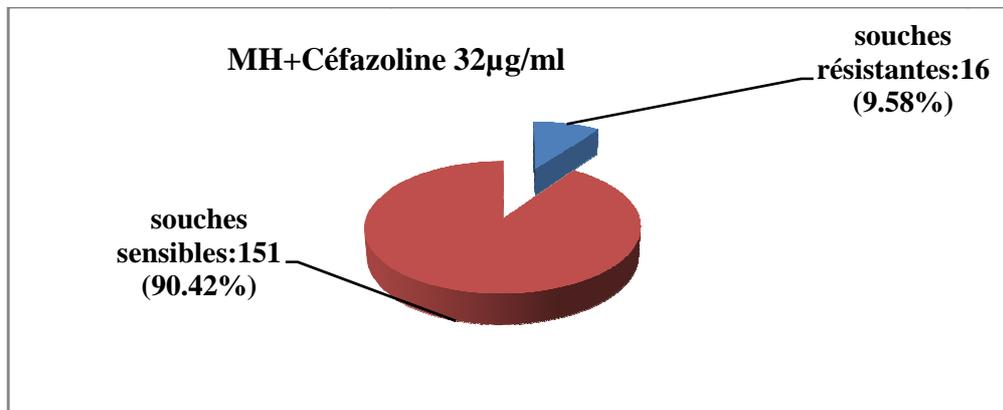


Figure N°03: Pourcentage des souches résistantes à la céfazoline à 32µg/ml.

Les souches qui ont poussé sur MH+céfazoline à 32µg/ml ont fait l'objet d'un antibiogramme pour étudier leurs sensibilités vis-à-vis différentes familles d'antibiotiques.

V. Différenciation du genre *Salmonella* du genre *Proteus* «souches de la collection du laboratoire »

Après le repiquage sur MH, seulement 23 souches n'ont pas présenté l'aspect d'envahissement sur un total de 246 souches. La figure 04 montre l'aspect non envahissant.

Les 23 souches non envahissantes ont fait l'objet d'une identification biochimique et d'un antibiogramme pour étudier leurs sensibilités vis-à-vis différentes familles d'antibiotiques.



Figure N° 04: Aspect non envahissant sur MH

VI. Identification

Les résultats de l'urée-Indole des souches de SET1, SET2 et TS ont montré qu'elles sont toutes Uréase (+), TDA (-) et Indole (+/-).

Tableau N°V : Résultats des tests biochimiques des souches de SET1, SET2 et TS

N°	souches	Urease	Indole	TDA
N°01	SET1-37	+	-	+
N°02	SET1-36	+	+	+
N°03	SET1-22	+	-	+
N°04	SET1-17	+	-	+
N°05	SET1-16	+	+	+
N°06	SET1-15	+	-	+
N°07	SET1-11	+	-	+
N°08	SET1-10	+	-	+
N°09	SET1-08	+	-	+
N°10	SET2-49	+	+	+
N°11	SET2-09	+	-	+
N°12	SET2-01	+	-	+
N°13	TS-48	+	-	+
N°14	TS-09	+	+	+
N°15	TS-07	+	+	+
N°16	TS-06	+	+	+

Après avoir effectué quelques tests biochimiques pour les souches qui ne présentent pas le caractère d’envahissement seulement une seule souche qui a présenté les caractères du genre *Salmonelle*; qui sont (ONPG(-), Urée (-), Indole (-), TDA(-)), et pour la confirmation nous avons effectué une Galerie **AP20E** pour cette souche. Les résultats ont été analysés à l’aide du logiciel d’identification APIDENT 2, et l’espèce a été **100%** *Salmonella sp.* (Voir Annexe VI)

Les tests biochimiques des autres souches nous ont permis d’identifier les espèces présentés dans le tableau suivant et les différents tests sont notés dans l’annexe VI.

Tableau N°VI: Nombre de souches identifiées

Souches identifiés	Nombre de souches
<i>Proteus mirabilis</i>	17
<i>Salmonella sp.</i>	01
<i>Citrobacter sp.</i>	05
Total	23

VII. Sensibilité des souches isolées aux antibiotiques

Le tableau montre le rapport de souches selon le caractère résistant. Les diamètres obtenus pour les souches envers chaque antibiotique sont représentés dans l’annexe VII et VI.

Tableau N°VII : Sensibilité des souches de la collection du laboratoire

ATB	Nombre de souches résistantes aux antibiotiques				Nombre de souches intermédiaire aux antibiotiques				Nombre de souches sensibilité aux antibiotiques			
	Total	S	Ci	P	Total	S	Ci	P	Total	S	Ci	P
CZ	00	00	00	00	04	00	02	02	19	01	03	15
TOB	00	00	00	00	00	00	00	00	23	01	05	17
NA	17	00	04	13	04	00	01	03	02	01	00	01
C	10	00	03	07	02	00	00	02	11	01	02	08
CT	23	01	05	17	00	00	00	00	00	00	00	00
COT	16	00	04	11	00	00	00	00	08	01	01	06

ATB= Antibiotique, **CZ**= céfazoline, **TOB**= tobramycine, **NA**= acide nalidixique, **C**= chloramphénicol, **CT**= colistine, **COT**= co-trimoxazole, **S**=*Salmonella sp.*, **Ci**= *Citrobacter sp.*, **P**= *Proteus*.

Les 23 souches ont montré des résistances différentes envers chacun des antibiotiques, le total des souches a présenté une résistance envers la colistine, cette dernière est marquée également pour les souches identifiées comme étant des Proteus «ce qui confirme l'identification de ces souches; sachant que les souches de Proteus résiste naturellement à la colistine ». La plupart des souches résistent à l'acide nalidixique, le Co-trimoxazole avec des fractions de 17/23 et de 16/23 respectivement. Par contre aucune résistance ne s'est présentée qu'avec la céfazoline et la tobramycine.

Tableau N°VIII : Sensibilité des souches de Souk El Tenine et Tamridjet

	Nombre de souches résistantes aux antibiotiques	Nombre de souches Intermédiaires aux antibiotiques	Nombre de souches Sensibles aux antibiotiques
TOB	00	00	16
NA	16	00	00
C	06	02	08
COT	09	03	04

ATB= Antibiotique, **TOB**= tobramycine, **NA**= acide nalidixique, **C**= chloramphénicol, **COT**= co-trimoxazole.

Concernant les souches SET1, SET2, TS, les tests de sensibilités aux antibiotiques, les 16 souches ont montré une résistance envers l'acide nalidixique. La plus part des souches sont résistantes au Co-trimoxazole avec un rapport de 9/16 souches, une résistance au chlramphynécol est marquée avec une proportion de 6/16 des souches. Tandis qu'aucune résistance n'est enregistrée envers la Tobramycine.

VIII. Sensibilité des souches selon les poulaillers

Les profils des souches isolées de chaque poulailler de la collection du laboratoire et des souches isolées de SET1, SET2 et TS vis-à-vis des différents antibiotiques sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau N°IX : Sensibilité des souches selon les poulaillers

souches	Codes Des souches	Antibiotiques					Poulailler
		TOB	NA	C	COT	CT	
<i>Proteus</i>	BS05	S	R	S	R	R	T1
<i>Proteus</i>	BS17	S	R	R	R	R	
<i>Salmonella</i>	S148	S	S	S	S	R	T2
<i>Citrobacter</i>	S224	S	R	R	R	R	TM
<i>Proteus</i>	S233	S	R	R	R	R	
<i>Proteus</i>	S252	S	R	I	R	R	
<i>Proteus</i>	S259	S	R	R	R	R	
<i>Proteus</i>	S270	S	R	I	R	R	
<i>Proteus</i>	S296	S	R	S	R	R	
<i>Citrobacter</i>	S302	S	R	R	R	R	
<i>Proteus</i>	S303	S	R	S	R	R	
<i>Proteus</i>	S306	S	R	R	R	R	
<i>Proteus</i>	S321	S	R	R	R	R	T3
<i>Proteus</i>	S323	S	R	R	R	R	
<i>Citrobacter</i>	S330	S	R	R	R	R	
<i>Proteus</i>	S341	S	I	R	R	R	
<i>Citrobacter</i>	S343	S	R	R	R	R	
<i>Proteus</i>	S344	S	I	S	R	R	
<i>Proteus</i>	S347	S	I	S	R	R	
<i>Citrobacter</i>	S349	S	I	S	R	R	
<i>Proteus</i>	S351	S	R	S	R	R	
<i>Proteus</i>	S359	S	R	R	R	R	

<i>Proteus</i>	S395	S	S	R	R	R	
<i>Proteus</i>	SET1-37	S	R	S	S	-	SET1
<i>Proteus</i>	SET1-36	S	R	S	S	-	
<i>Proteus</i>	SET1-22	S	R	S	R	-	
<i>Proteus</i>	SET1-17	S	R	R	R	-	
<i>Proteus</i>	SET1-16	S	R	R	R	-	
<i>Proteus</i>	SET1-15	S	R	S	R	-	
<i>Proteus</i>	SET1-11	S	R	R	S	-	
<i>Proteus</i>	SET1-10	S	R	R	R	-	
<i>Proteus</i>	SET1-08	S	R	R	S	-	
<i>Proteus</i>	SET2-49	S	R	S	S	-	
<i>Proteus</i>	SET2-09	S	R	R	R	-	
<i>Proteus</i>	SET2-01	S	R	S	S	-	
<i>Proteus</i>	TS-48	S	R	S	I	-	TS
<i>Proteus</i>	TS-09	S	R	I	I	-	
<i>Proteus</i>	TS-07	S	R	I	R	-	
<i>Proteus</i>	TS-06	S	R	S	R	-	

TOB = tobramycine, **NA** = acide nalidixique, **C**= chloramphynécol, **CT** = colistine, **COT** = cotrimoxazole, **(R)** = résistant, **(S)** = sensible, **(I)** = intermédiaire, **(-)** =non testé **BS**: Poulailier de Taskriout, **SET1**: Poulailier de souk El Tenine « 1^{er} prélèvement de la région », **SET2**: Poulailier de souk El Tenine « 2^{ème} prélèvement de la région » **TS**: Poulailier de Tamridjet, **T1**: Poulailier de Timezrit « 1^{er} prélèvement de la région », **T2**: Poulailier de Timezrit « 2^{ème} prélèvement de la région », **TM**: Tala merkha, **T3**: Poulailier de Timezrit « 3^{ème} prélèvement de la région »

➤ Le tableau montre que les souches isolées des poulaillers de SET1, SET2 et TS comprennent que des *Proteus* qui sont toutes résistantes à l'acide nalidixique. Ce qui est marquée également pour la même souche isolée des poulaillers de T1, et certains *Proteus* de T3.

➤ La résistance au Co-trimoxazole est notée pour la plupart des souches au niveau de chaque poulailler.

- Toutes les souches étaient sensibles à la tobramycine.
- Des résistances vis-à-vis le chloramphénicol ont été observées dans les poulaillers T1, T2, TM, T3, SET1 et SET2 pour différentes souches.

IX. Phénotypes de résistance des souches isolées selon les poulaillers

Les phénotypes de résistance des souches isolées de chaque poulailler des souches isolées de la collection du laboratoire et les souches isolées de Souk El tenine et Tamridjet dans les différents poulaillers sont représentés dans le tableau X.

Tableau N°X : Phénotypes de résistance des souches isolées selon les poulaillers

Phénotypes	Nombre	Souches	Poulailler
. CAZ AMC CTR CX NA C CT	01	<i>1 Proteus</i>	SET1
. CAZ CTR CX NA CT	02	<i>1 Proteus</i> <i>1 Proteus</i>	SET1 SET2
. CAZ AMC NA COT CT	01	<i>1 Proteus</i>	T3
. CAZ NA COT CT	02	<i>1 Proteus</i> <i>1 Proteus</i>	T1 TM
. NA C CT COT	13	<i>1 Proteus</i> <i>2 Proteus</i> <i>3 Citrobacter</i> <i>2 Proteus</i> <i>4 Proteus</i> <i>1 Proteus</i>	T1 TM T3 T3 SET1 SET2
. CTR NA COT CT	01	<i>1 Proteus</i>	SET1
. CAZ CTR NA CT	02	<i>1 Proteus</i> <i>1 Proteus</i>	SET1 SET2
. NA CT COT	06	<i>1 Citrobacter</i> <i>2 Proteus</i> <i>1 Proteus</i> <i>2 Proteus</i>	TM TM SET1 TS
. NA C CT	01	<i>1 Proteus</i>	T3
. CAZ CT	01	<i>1 Salmonella</i>	T2
. COT	01	<i>1 Proteus</i>	T3

. NA CT	04	2 <i>Proteus</i> 2 <i>Proteus</i>	T3 TS
. C CT	01	1 <i>Proteus</i>	T3
.CT	03	2 <i>Proteus</i> 1 <i>Citrobacter</i>	T3 T3

BS: Poulailier de Taskriut, **SET1:** Poulailier de souk El Tenine « 1^{er} prélèvement de la région », **SET2:** Poulailier de souk El Tenine « 2^{ème} prélèvement de la région » **TS:** Poulailier de Tamridjet, **T1:** Poulailier de Timezrit « 1^{er} prélèvement de la région », **T2:** Poulailier de Timezrit « 2^{ème} prélèvement de la région », **TM :** Tala merkha, **T3:** Poulailier de Timezrit « 3^{ème} prélèvement de la région »

Remarque : Concernant le tableau et pour le caractère de la résistance à la colistine, on ne tient pas compte du genre *Proteus* parce qu'il est résistant naturellement à cet antibiotique.

D'après les résultats présentés dans le tableau, on remarque que les caractères de résistance à l'acide nalidixique et le co-trimoxazole sont présents dans la plupart des phénotypes obtenus. Citons les phénotypes les plus remarquables :

Le phénotype à sept caractères de résistance « CAZ AMC CTR CX NA C CT » n'est observé que chez un seul *Proteus* isolé du poulailier SET2. Les phénotypes à cinq caractères « CAZ CTR CX NA CT », « CAZ AMC NA COT CT » sont trouvés chez la même espèce dans les poulailiers (SET1-SET2) et T3 respectivement.

Le phénotype remarqué pour la souche *Salmonella* porte deux caractères de résistance « CAZ CT ».

X. DD-test

Toutes les souches (23 souches identifiées des prélèvements de Mr BELMAHDI et 16 souches de *Proteus* des prélèvements de SET1, SET2 et TS « sélectionnées sur MH+ ATB CAZ=2 µg/ml et CZ=32 µg/ml ») sont testées pour rechercher la production de B-lactamases à spectre étendu.

✚ Le DD-test des 23 souches testées n'a montré aucune image de synergie mais de différents profils de résistance vis-à-vis des antibiotiques testés (CAZ, AMC, CX, CTR et AT) ont été observés (voir l'annexe IX).

✚ Pour les 16 souches isolées des régions « SET1, SET2 et TS », le DD-test montre la présence de deux images de synergie pour les souches SET1-36 et

SET2-1, ce qui signifie que ces deux souches sont probablement productrices de bêta-lactamases à spectre étendu « BLS E » (Annexe X) comme le montre la figure 05ci-après :

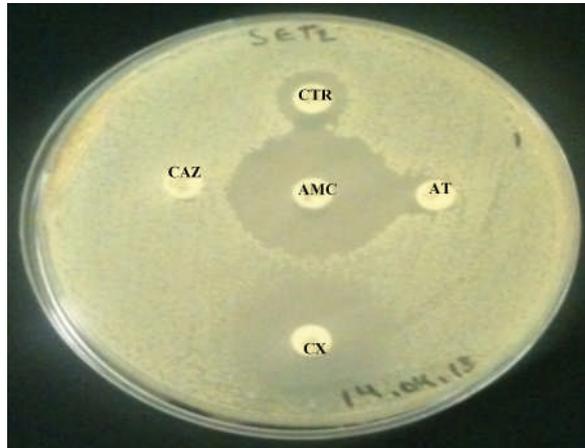


Figure N°05: Image de synergie obtenue pour la souche SET2-1 *Proteus mirabilis*.

XI. DD-test à la cloxacilline

L'image de synergie peut être masquée par la présence de l'activité céphalosporinase, un DD-test est alors effectué sur gélose Mueller-Hinton additionnée de cloxacilline à une concentration de 250 µg/ml. Les souches testées « SET1-37, SET1-11 et SET1-49 » sont celles qui ne présentent pas l'image de synergie lors du DD-test et sont résistantes à la céfoxitine. D'après les résultats du DD-test avec cloxacilline, on remarque l'absence d'image de synergie ce qui signifie que ces souches ne produisent pas les bêta-lactamase à spectre étendu. Ce qui nous impose à penser que ces souches résistent par d'autres mécanismes tel que l'imperméabilité, l'hyperproduction et autres mécanismes et cela en se basant sur la résistance à la céfoxitine. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau ci-dessous (voir aussi l'annexe XI), les figures ci-dessous illustrent les résultats :

Tableau N° XI: Résultats du DD-test sur cloxacilline

Code des souches	CAZ	AMC	AT	CX	Mécanismes de résistance le plus probable
SET1-11	R	R	R	R	Imperméabilité ou autre
SET2-49	R	S	S	S	Hyperproduction
SET1-36	R	R	R	S	Hyperproduction

CAZ= céftazidime, AMC= amoxicilline acide clavulanique, AT= aztréonam, CX= céfoxitine, (R) = résistant, (S) = sensible.

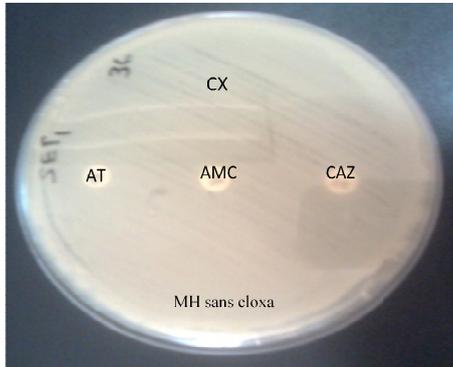


Figure N°06.a: DD-test sur MH seul

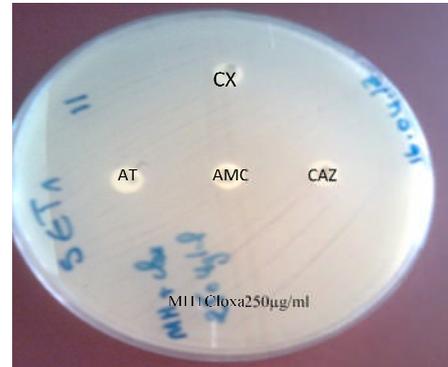


Figure N06.b: DD-test sur MH avec Cloxacilline

XII. Discussion générale

La présence de salmonelles dans les fèces de poulet à été révélée par plusieurs travaux scientifiques. Proietti *et al.* (2007) ont isolé des salmonelles du milieu intestinal des poulets de chair en Italie centrale. La présence des salmonelles dans les cheptels de poulets est effectuée également par Neff *et al.* (2006) en Suisse (NGOUNE *et al.*, 2009).

Une étude sur la prévalence des salmonelles dans les cheptels du poulet dans la ville de Ngaoundéré porté par NGOUNE *et al.* (2009) a permit de montrer que les germes du genre *Proteus* ont été isolés chez les poulets de chair avec un pourcentage élevé. En effet les *Proteus* sont des pathogènes opportunistes, responsables de diarrhées chez les volailles. Et cela avec un pourcentage de 33,33% constatant que les fermes de la région de Ngaoundéré sont plus contaminées en salmonelles (prévalence 58,33%). Ce qui n'est pas le cas dans notre étude dont nous avons révélé la présence d'une seule salmonelle à partir un nombre totale de 413 souches contrairement aux *Proteus* qui sont présent avec un pourcentage très élevé qui est de 97,82%. Selon cet auteur ce fort taux de contamination par les salmonelles pourrait s'expliquer par le non respect des règles d'hygiène ou une utilisation d'eau déjà contaminée infectant ainsi les animaux en élevage, ce qui n'est pas le cas dans notre étude où les règles d'hygiènes sont relativement respectées. Bien que relatées par plusieurs auteurs l'absence de ces germes pathogènes pourrait être liée à un échantillonnage insuffisant (Ngoune *et al.*, 2009).

A partir du nombre total des souches étudiées, différents profils de résistances ont été remarqués selon les espèces :

➤ Genre *Salmonella*

Les salmonelles appartiennent au groupe O; phénotype sensible; elles sont naturellement sensibles à toutes les bêta-lactamines testées sur les entérobactéries. Cette souche n'est pas productrice de bêta-lactamase responsable d'une résistance aux bêta-lactamines (Danan *et al.*, 2009). La *salmonelle* isolée présente une résistance à la céftazidime ce qui implique qu'elle a une résistance acquise. Les gènes des bêta-lactamases de classe C ont initialement été localisés sur le chromosome mais au cours des 20 dernières années, ils ont également été retrouvés sur des plasmides (Perez *et al.*, 2007). Selon Thomson et Moland (2000) la localisation de la résistance aux antibiotiques sur des plasmides indique que cette résistance peut être transmise horizontalement entre bactéries (Agence Fédérale pour la Sécurité de la chaîne alimentaire, 2011).

Cette souche résiste également à la colistine. Le phénomène de la résistance à la colistine a déjà été rapporté par Nam Lâm *et al.* (2000) sur une étude bactériologique des infections par le genre *Salmonella* chez le canard dans la province de Can Tho (Viet Nam); son étude montre une résistance des Salmonelles isolées à la Colistine et à d'autres familles d'antibiotiques et il a affirmé que ce phénomène qui est très inquiétant provient du fait que les éleveurs mélangent souvent des antibiotiques aux aliments, comme produit adjuvant, et ce, sans aucune règle ni aucun contrôle. La conséquence est la sélection de nombreuses souches résistantes d'emblée à plusieurs familles d'antibiotiques qui peuvent contaminer les animaux et l'homme et rendre difficiles, voire impossibles, tous traitements par les antibiotiques (Nam Lâm *et al.*, 2000), ce qui coïncide à notre cas, l'éleveur a utilisé un traitement à base d'antibiotique comprenant la colistine sulfate.

Vu que les gènes codant pour la résistance sont situés sur des éléments génétiques mobiles. Et le fait que ce transfert d'éléments génétiques qui soit possible a été prouvé récemment dans une étude *in vitro* par Smet *et al.* (2010), ça suggère la possibilité qu'une transmission de la résistance à la colistine soit effectuée à partir des souches de *Proteus* résistants naturellement à cette dernière vers *Salmonella* isolée des mêmes prélèvements (Agence Fédérale pour la Sécurité de la chaîne alimentaire, 2011).

➤ Genre *Proteus*

Durant notre étude nous avons révélé la présence des *Proteus*, ce genre est isolée avec une prévalence de 97.82% comme elle est citée précédemment. Les *Proteus* qui sont inclus dans le même groupe que le genre *Salmonella* (groupe0), présentent une résistance naturelle à la colistine.

Durant notre stage, notre étude est portée sur un nombre total de **600** prélèvements isolés au niveau de huit poulaillers de la wilaya de Bejaia chez le poulet de chair; nous avons isolé une seule souche de *Salmonella*, Cinq *Citrobacter* et trente trois *Proteus*. La salmonelle était sensible à tous les antibiotiques testés à l'exception de la colistine et la céftazidime. La plupart des autres souches présentent des résistances importante vis-à-vis certains antibiotiques testés tel que l'acide nalidixique, la colistine et le Co-trimoxazole. En plus, deux souches de *Proteus* isolées de Souk El Tenine sont probablement productrices de bêta lactamase à spectre étendu.

Le développement de la résistance aux antibiotiques est un problème global qui doit nécessiter des actions de recherche, de surveillance et des sensibilisation destinées à développer un usage prudent de cette classe thérapeutique essentielle pour les médecins et les vétérinaires. L'usage de ces antibiotiques vétérinaires doit s'effectuer dans un contexte de maîtrise des infections bactériennes en élevage et suppose une prescription basée sur un diagnostic vétérinaire prenant en compte les évolutions locales en matière de résistance aux antibiotiques et autant suppose un dialogue continu entre le prescripteur, l'éleveur et le laboratoire de diagnostic permettant de mettre en place une stratégie d'utilisation adaptée aux besoins sanitaires de l'élevage après un passage en revue de l'ensemble des options de contrôle des infections (vaccination, biosécurité, pratiques zootechniques, etc.) assurant la meilleure prévention.

L'usage des antibiotiques conduit à réduire globalement leur efficacité dans le temps du fait de la capacité d'adaptation des bactéries. La réduction de leur utilisation passe par la diminution des prescriptions à mauvais escient et par le développement d'une prescription vétérinaire raisonnée. Comprendre les mécanismes de résistance aux antibiotiques, les surveiller, communiquer sur une réduction des usages, doivent nous permettre de continuer à les utiliser demain lorsqu'ils sont nécessaires pour sauver des vies.

Enfin, dans l'intérêt des éleveurs, il serait intéressant de leur faire part des résultats qui pourraient déboucher sur des actions préventives concrètes.

La réalisation de ce mémoire à permis de souligner quelques perspectives qui devraient être portées pour l'étude de la résistance des salmonelles aux antibiotiques chez le poulet de chair pour cela nous proposons de :

- Tester d'autres milieux sélectifs aux salmonelles: exemple (XLD, Rapaport vassiliadis soja)
- Effectuer d'autres types de prélèvements : exemple sur les organes.
- Effectuer l'échantillonnage dans différents stades d'élevage du poulet.
- Procéder à l'étude sur l'environnement qui entoure la ferme, pour savoir l'existence ou non de ces souches résistantes avant, pendant et après l'élevage.
- Il serait intéressant pour une recherche ultérieure d'élargir l'étude dans le temps et l'espace.
- Le phénomène de la résistance aux antibiotiques chez les souches d'origine animale est un danger. Pour cela nous proposons de faire des études sur la résistance des autres souches telles que les *E. coli*, les *Proteus*, les *Citrobacters* et les *Campylobacters*...
- L'utilisation de la biologie moléculaire permettra d'identifier les gènes responsables de cette résistance et de rechercher une éventuelle relation clonale entre les souches.

Références bibliographiques

A

Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire de. (2011). Evaluation de l'exposition aux *E. coli* résistantes aux céphalosporines par la consommation de viande de poulet. Comité Scientifique.

C

Cfa-sfm-vet, (2010). Société Française de Microbiologie. (2009). Communiqué du Comité de l'antibiogramme vétérinaire. Centre Hospitalier Universitaire Henri Mondor. 10p.

Chaisatit C., Tribuddharat C., Pulsrikarn C., and Dejsirilert S.(2012). Molecular Characterization of Antibiotic-Resistant Bacteria in Contaminated Chicken Meat Sold at Supermarkets in Bangkok, Thailand Jpn. J. Infect. Dis. **65**, 527-534.

D

Danan C., Granier S., Bohnert M., Piquet C., Lalande F., Freymy S., Marianne C., Santolini J., Giuliani L., Blanc-Gonnet A., Sanders P., Brisabois A. (2009). Surveillance active de la résistance aux antibiotiques des *Salmonella* isolées de la filière « poulet de chair » à différentes étapes de la chaîne alimentaire. Foodborne illness, epidemiological surveillance, France.

F

Fábio C., Bergamini A.M.M., Juliana P., Falcão. (2012). Genetic diversity, virulence genes and antimicrobial resistance of *Salmonella Enteritidis* isolated from food and humans over a 24-year period in Brazil. Food Microbiology. **32**, 254-264.

G

GANIÈRE J-P. (2008). Salmonellose de la poule et de la dinde. (Maladies réputées contagieuses ou à déclaration obligatoire), E.N.V.N. **9 p.**

Goualie G.B., Karou G.T., Bakayoko S., Coulibaly K.J., Coulibaly K.E., Niamke S.L. et Dosso M. . (2005). Prévalence de *Campylobacter* chez les poulets vendus dans les marchés d'Abidjan : Étude pilote réalisée dans la commune d'Adjamé .Revue Africaine de Santé et de Productions Animales E.I.S.M.V. de Dakar.

H

Ha Thai T., Hirai T., Thi Lan N., Yamaguchi R.(2012) .Antibiotic resistance profiles of Salmonella serovars isolated from retail pork and chicken meat in North Viet-Nam. Int J Food Microbiol. **156**, 147–151.

J

Janosova j.; Kazorova I.; Maté D. and Okerman L. (2008). Comparison of the sensitivity of antibiotic residue screening methods to sulphonamide standards and their presumptive identification by para-aminobenzoic acid. medycyna wet .**64**,663-667.

Jarlier V., Nicolas M.H., Fournier G. and Philippon A.(1988). Extended-broad-spectrum β -lactamases conferring transferable resistance to newer β -lactam agents in enterobacteriaceae: hospital prevalence and susceptibility patterns. Infect. Dis.**10**,867-878.

Journal of Clinical Microbiology. (2003). Phénotype de résistance aux antibiotiques de la souche de *Acinetobacter baumannii* productrice de la β -lactamase .VEB-1.**41** ,3542-7.

K

Korsak N., Clinquart A., et Daube G. (2004). *Salmonella* spp. dans les denrées alimentaires d'origine animale : un réel problème de santé publique ? Ann. Méd. Vét. **148**,174-193.

L

Le Minor L, Richard. C. (1993). Méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactéries - Institut Pasteur, publication.

LE. Minor . (1989). famille des Entérobactériacées.

M

Références bibliographiques

Machado E., Teresa M., Coque, Canto R., Sousa J. C. and Peixe L. (2008). Antibiotic resistance integrons and extended-spectrum b-lactamases among Enterobacteriaceae isolates recovered from chickens and swine in Portugal. **10** p.

Michel M., Dione., Stanny G and Martin Antonio1.(2011). Characterization of novel strains of multiply antibiotic-resistant *Salmonella* recovered from poultry in Southern Senegal.

N

Nam Lâm D.; Carles M., Tripodi A., Brugère-Picoux J. et Bodin G. (2000). Étude bactériologique des infections par le genre *Salmonella* chez le canard dans la province de Can Tho (Viet Nam). Neuvièmes Journées de la Recherche Avicole. Revue Méd. Vêt. **151** ,955-964 .

Neff C., Danuser J. et Hoop R. 2006. Etude de référence sur la prévalence des salmonelles dans les cheptels de poules pondeuses de l'espèce *Gallus gallus*. Rapport Final de l'Office vétérinaire Fédéral.**11p.**

Ngoune L.T., Kemgang S T., Carl M.F., MBOFUNG. (2009). Impact de l'utilisation des antibiotiques sur la sensibilité des bactéries pathogènes de poules dans la ville de (Ngaoundéré). Cameroon Forum for Biological Sciences. **05** ,52-61.

P

Perez F, Endimiani A, Hujer KM, Bonomo RA. (2007). The continuing challenge of ESBLs. Curr. Opin; Pharmacol.**7**, 459-469.

Proietti P.C., Castellini C., Dal Bosco A., Franciosini P.M. & Asdrubali G. (2007). Investigation on intestinal bacterial flora and *Salmonella* spp. presence in organic and conventional chickens. *I. J. Anim. Sci.* **6**,305-308.

S

Sanders P., Bousquet-Melou A., Chauvin C., Toutain P. L. (2011). Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. INRA Prod. Anim, **24**,199-204.

Smet A., Rasschaert G., Martel A., Persoons D., Dewulf J., Butaye P., Catry B., Haesebrouck F., Herman L and Heyndrickx M. (2010). *In situ* ESBL conjugation from avian to human *Escherichia coli* during cefotaxime administration. J Appl Bacteriol. **110**,541-549.

Stordeur P et Mainil J. (2001). La colibacillose aviaire. Formation continue – article de synthèse. Ann. Méd. Vét., **146**, 11-18.

T

Thomson KS en Moland ES. (2000). the new β -lactamases of Gram-negative bacteria at the dawn of the new millennium. Microbes and Infection .**2**,1225-1235.

V

Van Vuuren Moritz. (2001). Résistance aux antibiotiques, notamment en aviculture département des maladies vétérinaires tropicales, Faculté des Sciences vétérinaires Université de Pretoria, Afrique du Sud. Conf. OIE, 123-134.

Vandepitte J., Engbaek K., Piot P., Heuk C.C. (1994). Bactériologie clinique: techniques de base pour le laboratoire Prélèvements de matière fécale, écouvillonnage, préparation de suspension de matière fécale, ensemencement des boites de gélose. **37p**.

Z

Zhao Sh., Maurer J.J., Hubert S., De Villena J.F., McDermott P.F., Meng J., Ayer Sh.,English L. and White D.G.(2005). Antimicrobial susceptibility and molecular characterization of avian pathogenic *Escherichia coli* isolates. Vet Microbiol. **107**, 215–224.

Annexe I

Composition des milieux de culture(en g/l d'eau distillée)

Milieu de rappaport (RV) (fluka)

Peptone de soja	4,5g/l
Chlorure de sodium	7,2
Phosphate monopotassium	1,26
Phosphate dipotassium	0,18
Chlorure de magnésium	13,58
Vert de malachite	0,036
Eau distillée	q .s. p 1000ml

pH final=5,2

Eau peptonée tamponné

Chlorure de sodium (NaCl)	5
Hydrogenophosphate (Na ₂ HPO ₄)	3,5
Hydrogenophosphate de potassium (KH ₂ PO ₄)	1,5
Peptone	10
Eau distillée	q .s. p1000ml

pH final= 7,2

Gélose Muller Hinton (MH) (Conda pronadisa®)

Infusion de viande de beauf	2
Hydrolysate de caséine	17,5
Amidon	1,5
Agar	17
Eau distillée	q .s. p1000ml

pH final= 7,4

Gélose Héктоen (conda pronodisa)

Peptone de viande	12
Lactose	12
Saccharose	12
Chlorure de sodium	5
Thiosulfate de sodium	5
Extrait de levure	3
Citrate d'ammonium ferrique	15
Sels biliaire N3	9
Salicine	2
Acide fuchsin	0,1
bleu de bromothymol	10,064
Agar	14
Eau distillée	q .s. p1000ml

pH final= 7,5

Eau physiologique

Nacl	9
Eau distillée	q .s. p1000ml

pH final =7

Annexe II

Réactifs utilisés

Réactif de Kovacs

Alcool amylique ou isoamylique	150ml
P.diméthylaminobenzaldehyde	10g
Acide chlorhydrique concentré	50ml

Réactif de TDA(tryptophane désaminase)

Soluté de perchlorure de fer FeCl ₃	10ml
Eau distillée	20ml

Réactif de Voges-Proskauer (VPI)

α Naphto	16g
Alcool éthylique à 90°	100ml

Réactif de Voges-Proskauer (VPII)

NaOH 4N	
α Naphtylamine.....	6g
Acide acétique 5N.....	1L

Annexe III

Utilisation des antibiotiques comme promoteur de croissance chez les animaux

Classe d'antibiotique	Espèce animale	Type d'usage		
		Thérapeutique	Prophylaxie	Promoteur de croissance
Tétracyclines	Chat	AU, EU, J, US	AU, US	US AU, EU, J, US
	Porc	AU, EU, J, US	AU, US	
	Mouton	AU, EU, US	US	
	Poulet	AU, EU, J, US	AU, US	
	Poisson	EU, J, US		
Polypeptides	Chat	AU, EU, J,	US	J
	Porc	EU, J	US	J
	Mouton	AU, EU	AU, US	AU, J, US
	Poulet	AU, EU, US		
β -lactamines	Chat	AU, EU, J, US	J, US	US
	Porc	AU, EU, J, US	US	US
	Mouton	AU, EU, US	US	US
	Poulet	AU, EU, J, US	US	US
	Poisson	EU, J, US		
Macrolides	Chat	AU, EU, J, US	AU, US	US
	Porc	AU, EU, J, US	AU, US	AU, US
	Mouton	AU, EU, US	AU, US	US
	Poulet	AU, EU, J, US		US
	Poisson	J, US		
Stréptogramines	Chat		AU, US	US
	Porc		US	US
	Mouton		AU, US	
	Poulet		AU, US	
Triméthoprime/ sulfonamide	Chat	AU, EU, J	J	
	Porc	AU, EU, J		
	Mouton	AU, EU		
	Poulet	AU, EU, J		
	Poisson	EU, J		
Aminoglycosides	Chat	AU, EU, J, US	AU,	
	Porc	AU, EU, J, US	US	
	Mouton	AU, EU, J	US	
	Poulet	AU, EU, J, US		
Lincosamides	Chat	AU, US	US US	AU, US US
	Porc	AU, EU, J		
	Mouton	EU		
	Poulet	AU, EU, J		
	Poisson	J		
Quinolones ou fluoroquinolones	Chat	EU, J, US	J	
	Porc	EU, J		
	Poulet	EU, J		
	Poisson	EU, J		

Annexe IV

Concentration, diamètres critiques et règles de lecture interprétative en médecine vétérinaire pour *Enterobacteriaceae*

Famille	Antibiotiques	Charge	Interprétation des diamètres (mm)	
			S	R
β- lactamines + inhibiteurs de bêtalactamase	Amoxicilline- acide clavunalique	AMC : 20+ 10 μ g	≥ 21	<14
Céphalosporines	Céfoxitine	CX : 30 μ g	≥ 22	<15
	ceftriaxone	CTR: 30 μ g	≥ 26	< 23
	céftazidime	CAZ: 30 μ g	≥ 21	<19
	céfazoline	CZ : 30 μ g	≥ 18	<12
Monobactames	Aztréonam	ATM : 30 μ g	≥ 23	< 21
Aminosides	Tobramycine	TM : 10 μ g	≥ 18	<16
Quinolones	Acide nalidixique	NA : 30 μ g	≥ 20	<15
Diaminopyrimidines-sulfamides	Triméthoprime-sulfaméthoxazole	SXT(COT) : 1.25+ 23,75 μ g	≥ 16	<10
Phénicoles	Chloramphénicol	C : 30 μ g	≥ 22	<19
Polypeptides	Colistine	CT : 50 μ g	≥ 15	<15

Annexe V

Résultat de Galerie AP20 E du genre *Salmonella* isolée



Tests	ONPG	ADH	LDC	ODC	Cit	H2S	Urée	TDA	Indol	VP
Résultats	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-

Tests	Gel	Glu	Man	In	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA
Résultats	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+

Annexe VI**Mini-galerie des souches de la collection du laboratoire**

N°	souches	ONPG	UREE	INDOL	TDA
N°01	BS05	+	+	-	+
N°02	BS17	+	+	-	+
N°03	S148	-	-	-	-
N°04	S224	+	+	-	-
N°05	S233	+	+	-	+
N°06	S252	+	+	-	+
N°07	S259	+	+	-	+
N°08	S270	+	+	-	+
N°09	S296	+	+	-	+
N°10	S302	+	+	-	-
N°11	S303	+	+	-	+
N°12	S306	+	+	-	+
N°13	S321	+	+	-	+
N°14	S323	+	+	-	+
N°15	S330	+	+	-	+
N°16	S341	+	+	-	-
N°17	S343	+	+	-	-
N°18	S344	+	+	-	+
N°19	S347	+	+	-	+
N°20	S349	+	+	-	-
N°21	S351	+	+	-	+
N°22	S359	+	+	-	+
N°23	S395	+	+	-	+

Annexe VII

**Étude de la sensibilité aux antibiotiques des souches de la
collection du laboratoire**

N°	souches	CAZ		AMC		CTX		CX		CZ		TOB		NA		C		CT		COT	
N°01	BS05	R	20	I	19	S	34	I	21	S	21	S	27	R	6	S	26	R	6	R	6
N°02	BS17	S	28	S	25	S	32	S	22	I	17	S	29	R	6	R	14	R	6	R	6
N°03	S148	R	21	S	21	S	30	I	19	S	20	S	24	S	23	S	27	R	14	S	26
N°04	S224	S	26	S	25	S	37	I	19	I	14	S	27	R	6	R	23	R	6	R	6
N°05	S233	S	28	S	26	S	32	I	21	S	18	S	27	R	6	R	14	R	6	R	6
N°06	S252	I	23	I	19	S	31	I	20	S	19	S	25	R	6	I	21	R	6	R	6
N°07	S259	S	29	S	26	S	34	S	22	S	18	S	23	R	6	R	9	R	6	R	6
N°08	S270	I	24	S	25	S	29	I	21	S	18	S	19	R	6	I	21	R	6	R	6
N°09	S296	R	21	S	23	S	27	I	19	S	19	S	29	R	6	S	25	R	6	R	6
N°10	S302	S	28	S	24	S	33	I	19	S	18	S	27	R	6	R	9	R	6	R	6
N°11	S303	I	23	S	17	S	30	I	20	S	18	S	18	R	6	S	22	R	6	S	19
N°12	S306	S	29	I	22	S	31	I	21	I	17	S	28	R	6	R	6	R	12	R	6
N°13	S321	S	26	S	23	S	30	I	21	S	19	S	26	R	12	R	6	R	6	S	28
N°14	S323	R	21	R	12	S	32	I	20	S	19	S	21	R	6	R	32	R	6	R	6
N°15	S330	S	26	S	23	S	30	I	19	I	17	S	28	R	6	R	12	R	6	R	6
N°16	S341	S	30	I	29	S	38	I	21	S	20	S	27	I	19	R	30	R	6	R	6
N°17	S343	I	24	S	22	S	28	I	18	I	16	S	27	R	6	R	11	R	6	R	6
N°18	S344	S	30	S	30	S	39	S	24	S	21	S	30	I	16	S	28	R	6	S	30
N°19	S347	S	28	S	28	S	32	I	20	S	18	S	29	I	19	S	29	R	6	S	31
N°20	S349	S	30	S	27	S	37	I	21	S	19	S	30	I	19	S	32	R	6	S	30
N°21	S351	S	27	I	19	S	44	S	22	S	21	S	20	R	6	S	27	R	6	S	21
N°22	S359	I	25	S	23	S	32	S	22	S	18	S	24	R	6	R	13	R	6	R	6
N°23	S395	I	24	S	23	S	30	S	25	S	24	S	19	S	21	R	13	R	6	S	23

R : Résistante, S : Sensible, I : Intermédiaire, CAZ= céftazidime, AMC= amoxicilline acide clavulanique, CTR= céftriaxone, CX= céfoxitine, CZ= céfazoline, TOB= tobramycine, NA= acide nalidixique, C= chloramphynécol, CT= colistine, COT= cotrimoxazole

Annexe VIII

Étude de la sensibilité aux antibiotiques des souches SET1; SET2; TS

N°	souches	AT		AMC		CAZ		CTR		CX		COT		TOB		C	
N°1	SET1-37	R	8	S	22	R	6	R	8	I	16	S	36	S	36	S	30
N°2	SET1-36	R	6	S	25	R	6	R	6	R	6	S	26	S	20	S	30
N°3	SET1-22	S	30	S	24	S	27	S	36	I	18	R	6	S	25	S	24
N°4	SET1-17	S	32	I	20	S	28	I	25	I	20	R	6	S	26	R	14
N°5	SET1-16	S	30	S	22	S	28	S	37	I	20	R	6	S	27	R	16
N°6	SET1-15	S	30	I	20	I	25	R	16	I	20	R	6	S	26	S	23
N°7	SET1-11	R	6	R	6	R	6	R	6	R	6	S	13	S	20	R	14
N°8	SET1-10	S	30	S	24	S	26	S	38	I	20	R	6	S	26	R	15
N°9	SET1-08	S	29	S	24	S	26	S	34	S	22	S	6	S	27	R	16
N°10	SET2-49	R	6	R	14	R	6	R	6	R	8	S	30	S	30	S	27
N°11	SET2-09	S	33	S	26	S	30	S	42	S	22	R	6	S	26	R	16
N°12	SET2-01	R	6	S	28	R	6	R	11	S	25	S	34	S	36	S	24
N°13	TS-48	S	28	S	26	S	27	S	34	I	19	I	10	S	25	S	24
N°14	TS-09	S	31	I	18	S	27	S	36	I	19	I	10	S	15	I	20
N°15	TS-07	S	30	I	16	S	26	S	38	I	20	R	6	S	27	I	21
N°16	TS-06	S	29	I	16	S	26	S	30	I	20	R	6	S	26	S	23

CAZ= céftazidime, AMC= amoxicilline acide clavulanique, CTR= céftriaxone, CX= céfoxitine, TOB= tobramycine, NA= acide nalidixique, C= chlramphynécol, COT= co-trimoxazole.

Annexe IX

Résultats du DD-test des souches de la collection du laboratoire

N°	souches	CAZ		AMC		CTX		CX		Image de synergie
		R	S	I	S	I	S	I	S	
N°01	BS05	R	20	I	19	S	34	I	21	Absence
N°02	BS17	S	28	S	25	S	32	S	22	Absence
N°03	S148	R	21	S	21	S	30	I	19	Absence
N°04	S224	S	26	S	25	S	37	I	19	Absence
N°05	S233	S	28	S	26	S	32	I	21	Absence
N°06	S252	I	23	I	19	S	31	I	20	Absence
N°07	S259	S	29	S	26	S	34	S	22	Absence
N°08	S270	I	24	S	25	S	29	I	21	Absence
N°09	S296	R	21	S	23	S	27	I	19	Absence
N°10	S302	S	28	S	24	S	33	I	19	Absence
N°11	S303	I	23	S	17	S	30	I	20	Absence
N°12	S306	S	29	I	22	S	31	I	21	Absence
N°13	S321	S	26	S	23	S	30	I	21	Absence
N°14	S323	R	21	R	12	S	32	I	20	Absence
N°15	S330	S	26	S	23	S	30	I	19	Absence
N°16	S341	S	30	I	29	S	38	I	21	Absence
N°17	S343	I	24	S	22	S	28	I	18	Absence
N°18	S344	S	30	S	30	S	39	S	24	Absence
N°19	S347	S	28	S	28	S	32	I	20	Absence
N°20	S349	S	30	S	27	S	37	I	21	Absence
N°21	S351	S	27	I	19	S	44	S	22	Absence
N°22	S359	I	25	S	23	S	32	S	22	Absence
N°23	S395	I	24	S	23	S	30	S	25	Absence

R : Résistante, S : Sensible, I : Intermédiaire, ATB= Antibiotique, CAZ= céftazidime, AMC= amoxicilline acide clavulanique, CTR= céftriaxone, CX= céfoxitine

Annexe X

Résultats du DD-test des souches de Souk El Tenine et Tamridjet

N°	souches	AT		AMC		CAZ		CTR		CX		Image de synergie
N°1	SET1-37	R	8	S	22	R	6	R	8	I	16	Absence
N°2	SET1-36	R	6	S	25	R	6	R	6	R	6	présence
N°3	SET1-22	S	30	S	24	S	27	S	36	I	18	Absence
N°4	SET1-17	S	32	I	20	S	28	I	25	I	20	Absence
N°5	SET1-16	S	30	S	22	S	28	S	37	I	20	Absence
N°6	SET1-15	S	30	I	20	I	25	R	16	I	20	Absence
N°7	SET1-11	R	6	R	6	R	6	R	6	R	6	Absence
N°8	SET1-10	S	30	S	24	S	26	S	38	I	20	Absence
N°9	SET1-08	S	29	S	24	S	26	S	34	S	22	Absence
N°10	SET2-49	R	6	R	14	R	6	R	6	R	8	Absence
N°11	SET2-09	S	33	S	26	S	30	S	42	S	22	Absence
N°12	SET2-01	R	6	S	28	R	6	R	11	S	25	présence
N°13	TS-48	S	28	S	26	S	27	S	34	I	19	Absence
N°14	TS-09	S	31	I	18	S	27	S	36	I	19	Absence
N°15	TS-07	S	30	I	16	S	26	S	38	I	20	Absence
N°16	TS-06	S	29	I	16	S	26	S	30	I	20	Absence

R : Résistante, S : Sensible, I : Intermédiaire, CAZ= céftazidime, AMC= amoxicilline acide clavulanique, CTR= céftriaxone, CX= céfoxitine

Annexe XI

**Comparaison entre les diamètres (mm) des zones d'inhibition sur Mueller
– Hinton et Mueller –Hinton additionné d'antibiotique**

Codes	Souche	Diamètre	CAZ	AT	AMC	CX	mage de synergie
SET ₁ -11	<i>Proteus</i>	Ø sur MH	6	6	6	6	absence
		Ø sur MH+cloxa	6	6	6	6	
		≠ (mm)	0	0	0	0	
SET ₁ -36	<i>Proteus</i>	Ø sur MH	6	6	25	6	absence
		Ø sur MH+cloxa	6	6	6	28	
		≠ (mm)	0	0	19	20	
SET ₂ -49	<i>Proteus</i>	Ø sur MH	6	6	14	8	absence
		Ø sur MH+cloxa	12	40	32	26	
		≠ (mm)	6	34	18	18	

SET1: Poulailier de souk El Tenine « 1^{er} prélèvement de la région », SET2: Poulailier de souk El Tenine « 2^{ème} prélèvement de la région » TS: Poulailier de Tamridjet., Ø :diamètre.

Annexe XII
Exemples d'antibiotiques utilisés en élevage aviaire en Algérie
(M.A.D.R.2004)

Nom du médicament	Principe actif	Famille d'antibiotique
Ampicilline 20% Poudre	Ampicilline	β-lactamines
Ampicilline 20% Inj		
AMOXIVAL 10	Amoxicilline	β-lactamines
Tylan buvable	Tylosine	Macrolides
Suanovail 50	Spiramycine	Macrolides
APLUCINE PER. OS	Josamycine	Macrolides
APLUCINE PREMIX 18%		
Oxytétracycline 50 %	Oxytétracycline	Tétracyclines
Tétracycline 33 %	Tétracycline	Tétracyclines
AL DOXI-10 S	Doxycycline	Tétracyclines
NEOTETRA	Néomycine Oxytétracycline	Aminoglycosides + Tétracyclines
Baytrile10 %	Enrofloxacin	Fluoroquinolones
FLUMEQUINE 10 %	Fluméquine	Fluoroquinolones
ADJUSOL TMP SULFA	Triméthoprime Sulfatiazine	Sulfamides

Sunix liquide	Sulfadiméthoxine	Sulfonamides
Colistine WS20%	Colistine	Polypeptides
BELCOSPIRA ORALE	Colistine	Polypeptides
Baytrile10 %	Enrofloxacin	Fluoroquinolones
FLUMEQUINE 10 %	Fluméquine	Fluoroquinolones

MADR : Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural

Résumé

Durant le présent travail, l'objectif est l'étude des profils de résistance des salmonelles isolées du poulet de chair dans certaines régions de la Wilaya de Bejaia; nous avons effectués 200 prélèvements dans quatre poulaillers d'élevage : Tamridjt, Taskriout, et Souk El Tenine répartie comme suite : 50 prélèvements pour chacun. Cela nous a permis d'isoler 167 souches dont 16 ont subi l'identification. Ce travail est supplémenté de l'étude d'une collection du laboratoire comprenant 246 souches précédemment isolées, dont 23 souches ont fait l'objet d'identification biochimique. Sur le totale des souches étudiées, une seule souche de *salmonella* est isolée résistante à la colistine et à la ceftazidime, à coté des 33 souches de *Proteus* présentant des différents profils de résistance vis-à-vis l'acide nalidixique, le Co-trimoxazole et au Chloramphynécole et enfin 5 *Citrobacter* allant une résistance à l'acide nalidixique, au Co-trimoxazole au Chloramphynécole et à la colistine.

La production des bêta-lactamases à spectre étendus est marquée pour deux souches *Proteus* isolés de Souk El Tenine. Tandis qu'elle est absente chez la souche de *salmonella* et les souches de *Citrobacter* isolées.

Mots clés: *Salmonella*- Colistine- Profil de résistance- Poulet de chair- *Proteus*- bêta -lactamase à spectre étendu.

Summary

The aim of this work is the study of resistance patterns of *Salmonella* isolated from Broiler chicken in some regions of Bejaia. 200 samples are performed in four poultry breeding: Tamridjt, Taskriout and Souk El Tenine distributed as following: 50 samples in each. So this allowed us to isolate 167 strains wich 16 have been identified. Added to this work 246 strains of a laboratory collection were studied. wich 23 strains were biochemical identified. In the total of strains studied, only one strain of *salmonella* isolated is resistant to colistin and ceftazidime, beside to the 33 *Proteus* strains with different resistance patterns to nalidixic acid, Co-trimoxazole and Chloramphynécole, finally 5 *Citrobacter* up resistance to nalidixic acid, the Co-trimoxazole, Chloramphynécole and colistin.

The production of beta-lactamases extended spectrum is reported with two *Proteus* strains isolated from Souk El Tenine. While it is absent in the strains of *Salmonella* and *Citrobacter* isolated.

Key words: *Salmonella*- colistin- resistance profils- Broiler chicken- *Proteus*- extended spectrum beta-lactamase.