



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2022

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine : SNV**      **Filière : Sciences Biologiques**  
**Spécialité : Microbiologie Appliquée**  
**Présenté par :**

*BENSAID Manel et BIR DJERBELLOU Meriem*

*Thème*

**Prévalence et sensibilité aux antibiotiques  
des bactéries isolées d'infections chez les  
animaux de compagnies**

**Soutenu le : 06/07/2022**

**Devant le jury composé de :**

*Nom et Prénom*

*Grade*

*Dr BOUCHIBANE Moubarek*

*MCB*

*Univ. de Bouira*

*Président*

*Dr BACHIRI Taous*

*MCB*

*Univ. de Bouira*

*Promotrice*

*Dr DJENADI Katia*

*MCB*

*Univ. de Bouira*

*Examinatrice*

**Année Universitaire : 2021/2022**

## *Remerciements*

*À notre promotrice **Mme BACHIRI** non seulement pour son aide précieux, ses conseils judicieux et sa grande contribution à ce travail mais aussi pour sa disponibilité malgré ses nombreuses occupations, ainsi que pour l'intérêt et la confiance qu'elle nous a témoignée et sa perspicacité profonde. Elle a toujours été à nos côtés dans les moments difficiles. Ce que nous avons appris d'elle, c'était non seulement comment aborder la recherche, mais aussi comment conceptualiser, planifier, réaliser et analyser des tâches.*

*Nos remerciements s'adressent aussi à tous les membres du jury **Mr BOUCHIBANE** qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury*

***Mme DJENADI** pour avoir accepté d'examiner notre travail,  
Remerciements respectueux.*

***Dr AMMAR KHOUDJA** qui nous avons aidé dans l'élaboration de notre pratique.*

*Nos remerciements vont à tous les enseignants de la faculté SNV de l'Université de Bouira, et nous remercions également les ingénieurs du laboratoire pour leur accueil et leur disponibilité sans oublier tous ceux qui ont contribué à notre formation.*

## *Dédicaces*

*A mes parents, les deux êtres les plus chères à mon cœur, tous les mots du monde ne pourront décrire ma reconnaissance ; pour m'avoir soutenu ; encouragé et aidé dans ce qu'il y a de plus importants à mes yeux, j'espère être toujours à la hauteur de vos espérances.*

*A ma grand-mère que dieu la garde et la protège pour nous.*

*A mes très chères sœurs Melissa, Ines.*

*A mes Tantes et mes oncles.*

*A mes amis et toutes les personnes que j'aime ...*

*A tous ce qui m'ont apporté d'aide de près ou de loin.*

*Et à toute l'équipe du petit laboratoire.*

*Manel*

## *Dédicaces*

*Mes chers parents, pour tous les efforts consentis, pour tous les conseils que vous m'avez prodigués, pour toutes les souffrances que vous avez endurées. Je vous dis infiniment merci. Veuillez recevoir ce modeste travail comme un début de récompense de tous vos efforts. Qu'Allah vous récompense pour tout ce que vous avez fait et vous accorde encore de nombreuses et belles années de vie aux côtés de vos enfants. Nulles paroles ne peuvent exprimer ma reconnaissance.*

*Ma grande mère et ses prières qui m'accompagnent partout.*

*A mes frères Yasser et Youcef pour notre enfance et l'avenir que nous attendre.*

*Mes chates qui sont restés éveillés toutes les nuits avec moi.*

*A toute ma famille sans oubliées personne.*

*A mes amis Zaki, Siham, Hadjer. Amira pour votre amitié et pour votre soutien. Vous aurez toujours une place spéciale dans mon cœur.*

*Meriem*

---

---

## Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale .....	05
Matériels et méthodes	
1. Echantillonnage .....	12
2. Isolement, purification et identification .....	12
3. Étude de la résistance des isolats aux antibiotiques .....	12
3.1. Recherche de la production d'une $\beta$ -lactamase à Spectre Etendu .....	13
Résultats	
1. Population étudiée .....	16
2. Souches bactériennes .....	16
3. Sensibilité des souches aux antibiotiques .....	17
4. Analyse des phénotypes de résistance .....	18
4.1. DD-test .....	18
Discussion .....	21
Conclusion et Perspectives .....	24
Références bibliographiques	
Annexes	

---

## Liste des abréviations

**AMC** : Amoxicilline

**AmpC** : Céphalosporinases

**BLSE**:  $\beta$ -lactamase à spectre étendu

**C3G** : Céphalosporine de 3<sup>ème</sup> Génération.

**CAZ** : Ceftazidime

**CIP** : Ciprofloxacine

**CTX** : Céfotaxime

**CTX-M** : Céfotaximase-Munich

**DD-test** : Double Disque synergie test

**ETP** : Ertapéneme

**EUCAST** : European Comitee on Antimicrobial Susceptibility Testing

**FEP** : Céfépime

**IMP** : Imipénème

**NDM** : New Delhi Metallo- $\beta$ -lactamases

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**RM** : rouge de méthyle

**TSI** : Three Sugar Iron

**VP** : Voges Proskauer

---

## Liste des figures

<b>Figure 01:</b> Evolution des publications rapportant la résistance aux $\beta$ -lactamines à large spectre chez les animaux de compagnie .....	7
<b>Figure 02:</b> Disposition des disques d'antibiotiques dans le DD-test .....	13
<b>Figure 04:</b> Répartition des souches isolées selon le type d'animal .....	17
<b>Figure 05:</b> Taux de résistance des souches bactériennes aux $\beta$ -lactamines .....	18
<b>Figure 06:</b> Taux de résistance des souches bactériennes aux autres familles d'antibiotiques .....	18
<b>Figure 07:</b> Image qui montre l'absence de synergie pour la souche d' <i>E.coli</i> .....	19

---

## Liste des tableaux

**Tableau I:** Antibiotiques testés (EUCAST, 2021).....13

**Tableau II :** Répartition des prélèvements par animal et lieux.....16

---

**Liste des schémas**

**Schéma I** : Le protocole utilisé lors de la partie pratique.....14

# *Introduction générale*

### Introduction générale

L'être humain a toujours vécu entouré de très nombreux animaux domestiques. Les plus anciennes traces de domestication réussie remontent aux environs de 11 000 avant J.-C., dont certains étaient à l'origine utilisés pour le travail ou pour fournir de la viande, après adaptation ils sont devenus ses compagnons de vie (Peton et Le Loir, 2014).

Plusieurs études ont montré que le lien entre les personnes et les animaux de compagnie apporte des avantages physiques, psychologiques, sociaux et émotionnels aux propriétaires, notamment une meilleure santé physique et un confort émotionnel pour les personnes âgées et celles ayant des besoins spéciaux (O'Haire., 2010).

Au même temps, les interactions homme-animal peuvent également être associées à des risques pour la santé, notamment la transmission d'agents pathogènes zoonotiques. La transmission peut se faire par contact direct, interaction entre l'animal et son propriétaire (caresses, léchage, grattage, etc.) ou par contact indirect (*via* des surfaces contaminées) (Guardabassi et al., 2004).

Une zoonose (ou maladie zoonotique) est définie comme une maladie infectieuse ou parasitaire qui se transmet naturellement entre les humains et les animaux par un agent pathogène. Il peut s'agir de micro-organismes invisibles à l'œil nu (les bactéries, les virus, les champignons microscopiques, les protistes protozoaires, les prions) ou de parasites de plus grande taille (tels que les arthropodes parasites). Parmi les types d'agents pathogènes zoonotiques, on peut citer : *Salmonella spp*, *Campylobacter spp* et *E.coli*. Dans de nombreux cas, l'infection se produit par la voie oro-fécale (par exemple, par la nourriture et l'eau) et par contact direct avec les animaux (Vourc'h et al., 2021).

L'utilisation généralisée de la thérapie antimicrobienne chez les animaux de compagnie pourrait entraîner une augmentation des niveaux de résistance. La surveillance de ces niveaux est essentielle pour comprendre non seulement la menace zoonotique des bactéries résistantes, mais également la transmission interspécifique des mécanismes de résistance (Rumiet al., 2021).

La résistance aux antibiotiques est actuellement l'une des principales préoccupations dans le monde, signalée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme l'une des 10 principales menaces mondiales pour la santé publique en 2019 (World Health Organization, 2021). En effet, la prévalence des bactéries multirésistantes et la difficulté de traiter les infections bactériennes tant chez l'animal que chez l'homme ont augmenté ces dernières années (Frost et al 2021) à l'heure actuelle, la résistance aux antimicrobiens est définie comme

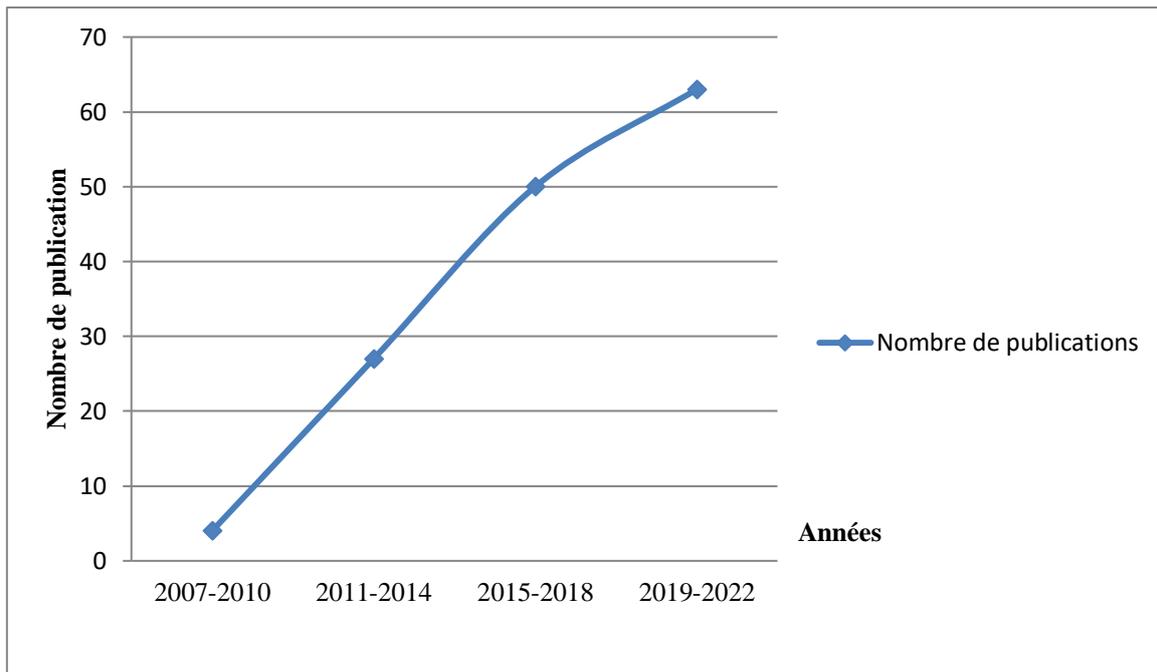
un problème de santé unique (One Health), car elle englobe la santé animale, humaine et environnementale (Schrijver *et al.*, 2018).

Les bactéries isolées chez les animaux et l'homme partagent les mêmes mécanismes de résistance. De plus, les familles d'antibiotiques utilisées couramment en thérapeutique sont les mêmes en médecine humaine et vétérinaire (Leite-Martins *et al.*, 2014). Donc, il est facile d'imaginer que les résistances développées par des bactéries rencontrées en médecine vétérinaire peuvent se retrouver chez des bactéries rencontrées en médecine humaine (Xu L *et al.*, 2007).

Le mécanisme de résistance le plus décrit chez les Entérobactéries est la production de  $\beta$ -lactamase. En effet, les entérobactéries, qui produisent des  $\beta$ -lactamases à spectre étendu (BLSE), sont une source courante de résistance antimicrobienne chez les animaux et les humains. (Mughini-Graset *al.*, 2019) Les BLSE sont des enzymes qui se transfèrent et coexistent souvent avec d'autres déterminants de la résistance aux antibiotiques. Elles peuvent être associées à des transposons et à des intégrons et augmentent l'enrichissement potentiel des bactéries multi-résistantes pour de multiples agents antimicrobiens ainsi que la diffusion des déterminants de la résistance parmi les espèces bactériennes (Costa *et al.*, 2009). Les principaux gènes BLSE associés à *E.coli* obtenus à partir des humains et d'animaux appartiennent aux groupes CTX-M, TEM et SHV (Bush *et al.*, 2010). Le premier rapport d'une souche d'*E.coli* productrice de BLSE de type SHV-12 chez les animaux de compagnie a été détecté en Espagne par Teshager *et al.*, en 2000. Depuis lors, plusieurs autres types de BLSE ont été rapportés chez cette souche chez les animaux de compagnies, à savoir, CTX-M-1 et CTX-M-15 en Italie et en Chine, respectivement. (Mughini-Gras, 2006 et Li *et al.*, 2017)

Bien que la majorité des études décrivant les BLSE produites par les Enterobacteriaceae isolées d'animaux de compagnie ont été portées sur *E.coli*, des rapports sur *Enterobacter sp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter sp.* et *Salmonella enterica* ont également été publiés (Carattoli *et al.*, 2005).

Le nombre d'articles rapportant la résistance aux  $\beta$ -lactamines à large spectre par production de BLSE chez les animaux de compagnie sont représentés dans la figure 01 (PubMed, accéder le 02/07/2022). La plupart des études ont été menées en Europe, suivie de l'Asie, dans l'ensemble, des études ont été menées exclusivement sur des animaux de compagnie. Presque toutes les études ont confirmé la production de BLSE en utilisant des méthodes moléculaires pour détecter les gènes BLSE les plus courants (CTX-M, SHV et TEM) et ont utilisé des milieux sélectifs pour dépister BLSE-*E.coli* avant confirmation. Les études comprenaient des échantillons d'animaux malades et des échantillons d'animaux sains.



**Figure 01:** Evolution des publications rapportant la résistance aux  $\beta$ -lactamines à large spectre chez les animaux de compagnie.

De même, les facteurs de virulence associés aux pathogènes extra-intestinaux dans les BLSE-*E.coli* ont été détectées chez les chiens et les chats, y compris la souche pandémique BLSE-*E.coli* B2-O25b-ST131-H30R, fréquemment associé aux infections humaines (Shimizu *et al.*, 2017). BLSE-*E.coli* sont également détectés chez les animaux de compagnie malades, souvent associés au portage fécal (Salgado-Caxito *et al.*, 2021).

Les enzymes de type AmpC ont un spectre d'activité incluant les pénicillines, les céphalosporines, y compris les oxyimino-céphalosporines et les monobactames. Les enzymes de type AmpC sont peu inhibées par l'acide clavulanique et sont par contre inhibées par la cloxacilline. L'augmentation de la production d'AmpC peut être le résultat d'une dérégulation à la suite de mutations dans les gènes régulateurs. Lorsque les isolats présentent des déficiences de porines, la production d'AmpC peut être associée à la résistance aux carbapénèmes (Jacoby, 2009). Les organismes produisant une AmpC plasmidique ont été rapportés dans les années 1990. Ces enzymes (CMY, ACT, FOX, et DHA) dérivent des céphalosporinases chromosomiques d'espèces bactériennes telles que *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Aeromonas spp.*, et *Hafnia alvei*. Les gènes codant pour ces enzymes sont généralement portés sur de grands plasmides contenant des gènes de résistance aux autres familles d'antibiotiques (Philippon *et al.*, 2002). Les souches d'*E.coli* productrices d'AmpC de type CMY-2 ont été identifiées au début des années 2000 comme une cause d'infections

opportunistes chez les chiens dans plusieurs cliniques vétérinaires au Portugal (Feriaet *al.*, 2002). Depuis, le gène bla<sub>CMY-2</sub> et d'autres gènes ampC, ont été identifiés chez les animaux de compagnies dans de nombreux pays.

Dans l'évolution et la propagation des entérobactéries résistantes, les entérobactéries productrices de carbapénèmases (EPC) représentent une nouvelle menace, car elles ont surmonté la dernière ligne de défense en antibiothérapie. Les carbapénèmes sont de puissants antibiotiques qui sont utilisés pour traiter des infections graves en milieu hospitalier. Trois classes de carbapénèmases ont été retrouvées chez les entérobactéries: les carbapénèmases de classe A (KPC), les carbapénèmases de classe D, dont l'enzyme OXA-48 qui est la seule actuellement décrite chez les entérobactéries et les carbapénèmases de classe B (VIM, IMP, NDM) (Carrèret *al.*, 2010). Ces enzymes sont le plus souvent portées sur des structures plasmidiques et sont principalement responsables d'infections nosocomiales et communautaires. Toutefois, les souches d'EPC ont été également rapportées dans d'autres écosystèmes incluant : aliment de bétail (Fischeret *al.*, 2013), eaux usées (Alouache *et al.*, 2014), animaux d'élevage (Poirelet *al.*, 2012) et la faune sauvage (Fisher *et al.*, 2013; Villa *et al.*, 2015 ; Bachiri *et al.*, 2017).

La résistance aux carbapénèmes est restée jusqu'à présent un phénomène rare chez les bactéries à Gram négatif isolées des animaux de compagnie. Peu de rapports ont été publiés. On peut citer, les travaux de Shaheen *et al.*, en 2013 et Cole *et al.*, en 2020 rapportant des carbapénèmases chez les souches d'*E.coli* de type NDM-1 et NDM-5 aux Etats-Unis de type OXA-48 chez des souches entérobactéries en Allemagne (Stolle *et al.*, 2013) et en Suisse (Schmitt, 2022 et Yousfiet *al.*, 2018).

Le nombre d'animaux de compagnie a considérablement augmenté dans la société Algérienne, ce qui a créé des contacts étroits entre ces animaux et leurs propriétaires. De plus, ces animaux sont généralement gardés à l'intérieur des maisons, considérés pour certains comme des membres de la famille, ce qui permet un contact physique rapproché avec ces animaux et facilite ainsi la transmission des pathogènes entre les animaux et leurs propriétaires (Abdel-moein *et al.*, 2012). Ce phénomène de transmission est régulièrement un objet de débat. Il est toujours traité avec passion et inquiétude légitime pour cela nous avons opté pour la thématique portant sur l'étude de la prévalence et sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées d'infections chez les animaux de compagnies en suivant la démarche expérimentale suivante :

- Isolement et identification des bactéries gram négatives à partir de matière fécale et de pus d'animaux de compagnies malades ;

- La prévalence des souches isolées d'animaux de compagnie malades ;
- Étude de la sensibilité de ces souches aux antibiotiques (antibiogramme) ;
- Caractérisation phénotypique des mécanismes de résistance aux  $\beta$ -lactamines (DD-Test).

# *Partie expérimentales*

# *Matériels et méthodes*

## **1. Echantillonnage**

Au cours de notre étude (mars à juin 2022) des prélèvements fécaux et des prélèvements de pus ont été obtenus, par écouvillonnage, à partir d'animaux de compagnie admis au niveau du cabinet vétérinaire du Dr. Ammar Khoudja, chez des propriétaires privés et à partir de deux fermes d'élevages de la région de Bouira. Les échantillons ont été acheminés sous réfrigération (4°C) au laboratoire de Microbiologie de l'université Akli Mohand Oulhadj-Bouira afin d'être analysés dans un délai n'excédant pas 4 heures.

## **2. Isolement et identification**

Les écouvillons fécaux et de pus ont été cultivés dans 10ml de bouillon nutritif suivi d'une incubation pendant 24 heures à 37°C.

Après incubation, 200µl de chaque cultures bactériennes ont été ensemencés sur gélose Mac conkey additionnées de céfotaxime (2µg/ml) et sur bouillon MTL-Broth (Mairi *et al.*, 2019) pour la recherche d'entérobactéries productrices de BLSE et de carbapénemases, respectivement et on incube pendant une nuit à 37°C.

La purification des souches isolées a été effectuée par des repiquages successifs sur gélose Mac Conkey.

L'identification des souches obtenues a été réalisée en effectuant une coloration de gram ainsi qu'une galerie biochimique minimale comprenant les milieux suivants :

Test des trois sucre (TSI), urée indole, Gélose au citrate de Simmons et Milieu Clarks et Lubs (Annexe III).

## **3. La résistance des souches aux antibiotiques**

La sensibilité des souches isolées vis-à-vis de huit molécules d'antibiotiques, listées dans le tableau ci-dessous, a été déterminée par la méthode de diffusion sur gélose Mueller Hinton selon les recommandations du Comité Européen de l'antibiogramme (<http://www.eucast.org>).

Nous avons ensemencé dans des boîtes de Mueller Hinton par écouvillonne à partir d'une suspension bactériennes de 0.5 Mac Farland et les disques d'antibiotiques (Bio-Rad, Hercules, CA) ont été déposés puis incubés à 37°C pendant 24 heures.

L'interprétation des résultats a été faite selon les recommandations de l'EUCAST, 2021.

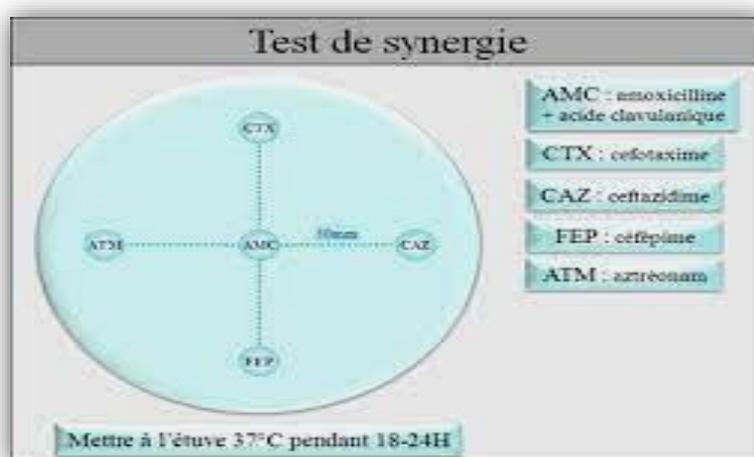
**Tableau I . Antibiotiques testés (EUCAST, 2021)**

Antibiotiques	Abréviations	Charge du disque ( $\mu\text{g}$ )	Familles
Amoxicilline	AMC	20	$\beta$ -lactamines
Céfotaxime	CTX	5	
Aztréonam	ATM	30	
Céfépime	FEP	30	
Ceftazidime	CAZ	10	
Ertapénème	ETP	10	
Ciprofloxacine	CIP	5	Fluoroquinolones
Gentamicine	GEN	15	Aminosides

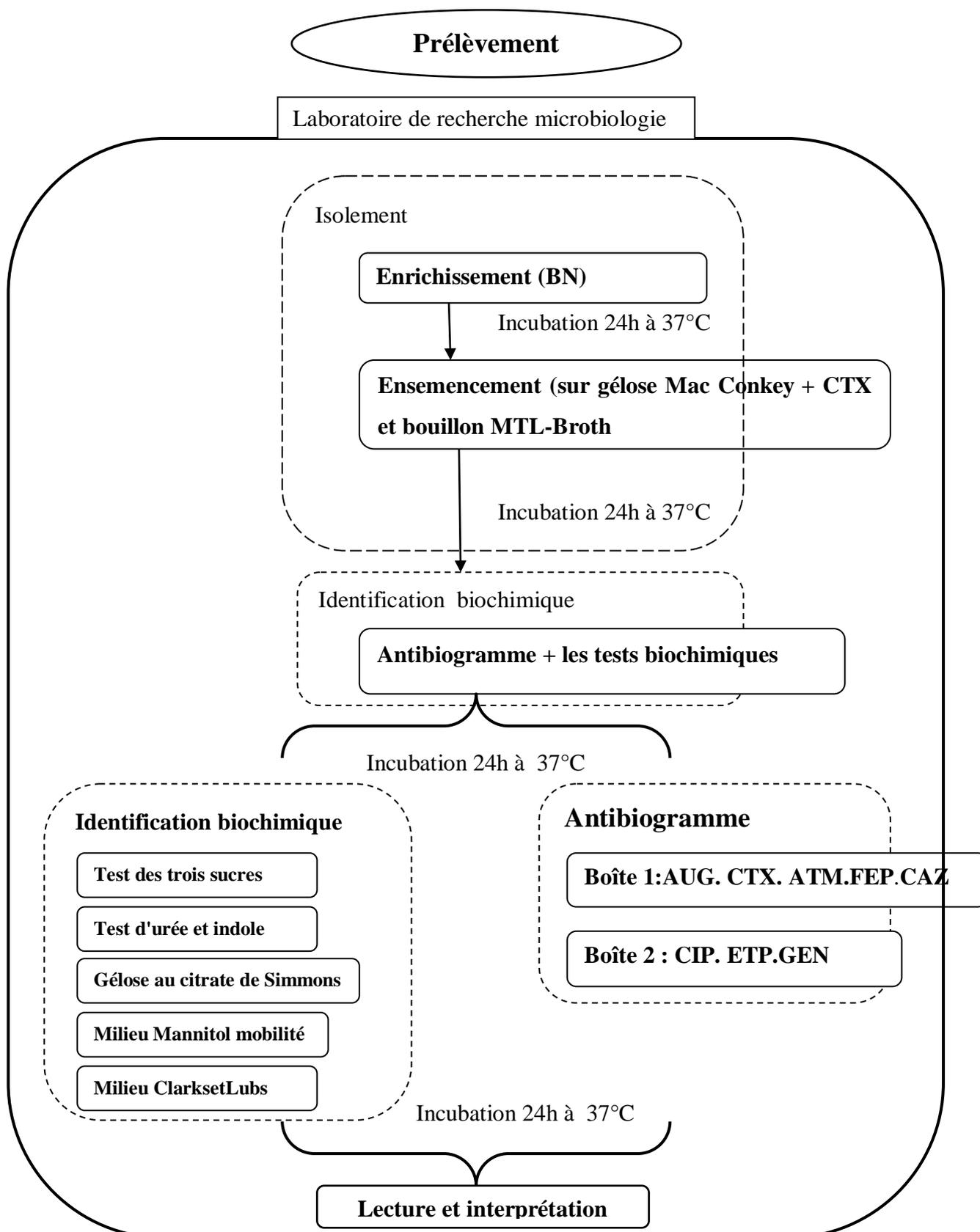
### 3.1. Recherche de la production d'une $\beta$ -lactamase à Spectre Etendu

La présence d'une  $\beta$ -lactamase à spectre étendue a été détectée par le test de synergie (DD-test) qui consiste à déposer des disques de céftazidime (CAZ 10 $\mu\text{g}$ ), céfotaxime (CTX 5 $\mu\text{g}$ ), aztréonam (ATM 30 $\mu\text{g}$ ) et céfépime (FEP 30 $\mu\text{g}$ ) à une distance de 30 mm (centre à centre) d'un disque d'amoxicilline (AMC 20 $\mu\text{g}$ ) sur une gélose de Mueller Hinton.

L'apparition d'une image de synergie entre le disque d'amoxicilline et les disques de céftazidime, céfotaxime, aztréonam et céfépime indique la production d'une BLSE (Jarlier *et al.*, 1988).



**Figure 02** : Disposition des disques d'antibiotiques dans le DD-test.



**Schéma I :** Le protocole utilisé lors de la partie pratique.

# *Résultats*

## 1. Population étudiée

Au cours de notre étude un total de 40 animaux de compagnie ont été inclus (Annexe II). Parmi eux, 35 échantillons de matière fécale et 5 échantillons de pus. La répartition des différents prélèvements est donnée dans le tableau 02.

**Tableau II** : Répartition des prélèvements par animal et lieux.

<b>Lieu</b> <b>Animal</b>	<b>Vétérinaire</b>	<b>Elevage</b>	<b>Propriétaire</b>	<b>Total</b>
<b>Chats</b>	10	/	/	10
<b>Chiens</b>	2	/	1	3
<b>Chevaux</b>	7	2	/	9
<b>Oiseaux</b>	2	/	1	3
<b>Tortues</b>	/	/	2	2
<b>Lapins</b>	/	/	1	1
<b>Brebis</b>	/	3	/	3
<b>Vaches</b>	/	6	/	6
<b>Moutons</b>	/	3	/	3
<b>Total</b>	21	14	5	40

## 2. Souches bactériennes

L'isolement sur gélose de sélection (Mac conkey additionnée de Cefotaxime) et sur bouillon MTL-Broth a permis de sélectionner 17 souches résistantes.

Les résultats obtenus des galeries biochimiques classique a permis de souligner qu'*E.coli* est l'espèce la plus fréquemment isolée avec un taux de 58.82%, suivie d'*Enterobacter aerogenes* avec un taux de 11,76%. Le reste de souches ont été identifiées comme étant des *Klebseilla oxytoca*, *Citobacter diversus*, *Pseudomonas fluorescens* et *Yersinia pseudotuberculosis* 5.88% (Annexe IV).

La figure ci-dessous montre la répartition de souches isolées selon le type d'animal.

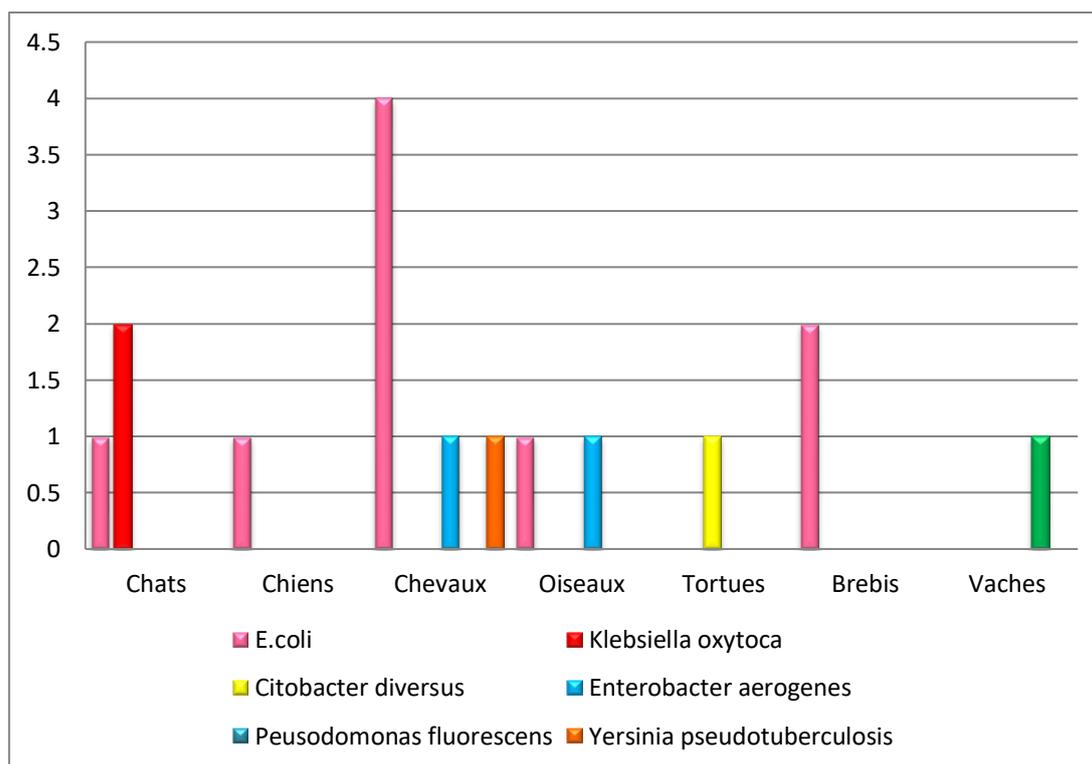
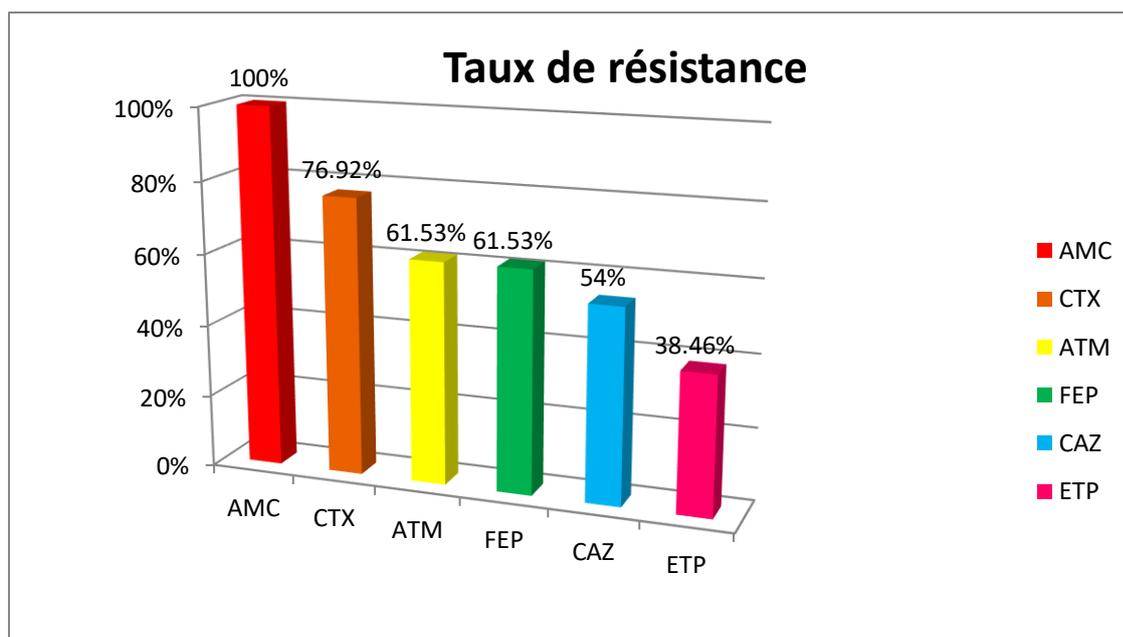


Figure 04 : Répartition des souches isolées selon le type d'animal

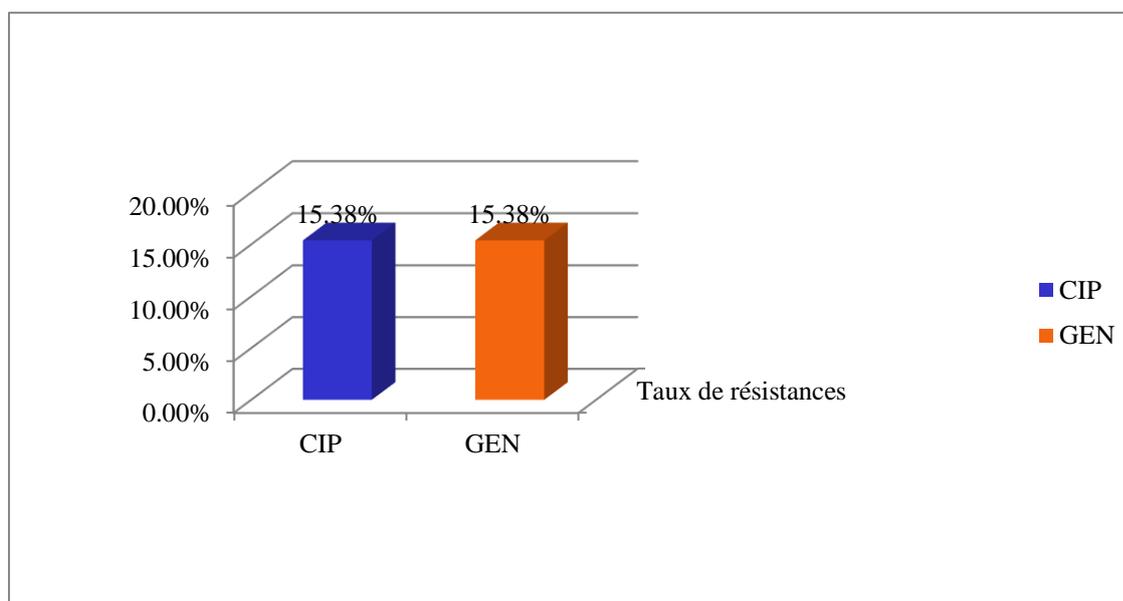
### 3. Sensibilité des souches aux antibiotiques

Les diamètres des zones d'inhibition (mm), ainsi que les profils de résistance des 13 souches sont donnés dans Annexe V.

Les résultats de l'étude de la sensibilité des souches bactériennes aux bêta-lactamines et aux autres familles d'antibiotiques sont représentés dans les figures 03 et 04. Il est à noter que toutes les souches testées sont résistantes à l'Amoxicilline et à la Céfépime, et que 76,92% et 54% des souches sont respectivement résistantes à la céfotaxime et céftazidime, et 61,53 % des souches sont résistantes à la Céfépime et à l'aztréonam nous retrouvons également un taux de 38,46% pour l'ertapénème. Concernant les autres familles d'antibiotiques un taux de résistance de 15,38 % à été enregistré pour la gentamycine et la ciprofloxacine.



**Figure 05:** Taux de résistance des souches bactériennes aux β-lactamines.

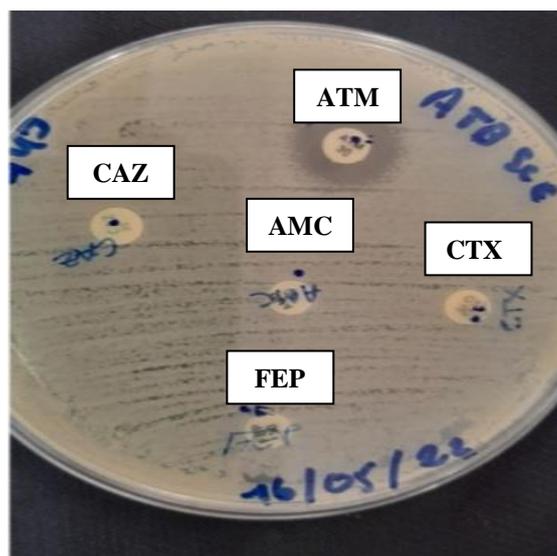


**Figure 06 :** Taux de résistance des souches bactériennes aux autres familles d'antibiotiques.

#### 4. Analyse des phénotypes de résistance

##### a. DD-test

Le DD-test effectués sur gélose Mueller Hinton a montré qu'il n'y a aucune image de synergie chez les 13 souches bactériennes indiquant probablement une absence de production d'une BLSE ou une hyperproduction d'une céphalosporinase ayant masquée l'image de synergie.



**Figure 07:** Image d'un DD-test négatif sur gélose Muller Hinton pour la souche *E.coli* (Chn02)

---

# Discussion

De nombreuses études ont montré que le lien animal de compagnie et son propriétaire apporte des avantages pour la santé émotionnelle et physique humaine, notamment la compagnie, les loisirs et la protection. Pour ces raisons, ces espèces sont de plus en plus intégrées dans notre vie et devenues un membre de la famille. Ce qui permet un contact physique rapproché avec ces animaux et facilite ainsi la transmission des pathogènes entre les animaux et leurs propriétaires (Abdel-moein *et al.*, 2012).

L'utilisation des antibiotiques en médecine vétérinaire et humaine est considérée comme étant le facteur le plus important pour l'apparition et la diffusion des microorganismes résistants aux antibiotiques. Cette résistance n'inclue pas que les agents pathogènes, mais aussi la flore endogène des individus (animaux et humains) exposés à ce type de médicament (Van den Bogaard *et al.*, 2001).

Durant notre étude, nous avons identifié à partir des prélèvements fécaux et de pus chez des animaux de compagnie malades une prévalence de 58,82 % chez des souches d'*E.coli*, nos résultats sont inférieurs à la prévalence de 80,6% rapportés par Cuiet *al.*, en 2022 en Chine et supérieurs à ceux rapportés par Calvalho *et al.*, en 2021 au Portugal (42%). Nous avons identifié également une prévalence de 11,76% chez les souches d'*Enterobacter aerogenes*. Nos résultats sont inférieurs à ceux rapportés par Harada *et al.*, en 2017 au Japon. Tandis que la prévalence des souches de *Klebsiella oxytoca* (11,76%) est inférieure à celle rapportés par Donati *et al.*, en 2014 (21,4%).

Dans notre étude, une prévalence de 5,88 % de *Pseudomonas spp* et *Citrobacter spp*. Nos résultats sont inférieurs par rapport à ceux rapportés par Roldán *et al.*, en 2020 et Varriale *et al.*, en 2019 (50%).

Ces différentes prévalences sont probablement dues au nombre d'échantillons vu qu'on a obtenu un petit nombre d'isolats.

Les souches *E.coli* isolées dans notre étude ont révélé un taux élevé (100%) de résistance à l'Amoxicilline et au Céfépime. Nos résultats sont similaires aux résultats rapportés par Puvača *et al.*, 2021 en Suisse et supérieurs à ceux rapportés par Darwich L *et al.*, 2021 en Espagne. On a détecté ainsi des taux de 62,5% et 80% de résistance au Céfotaxime et Céfotaxidime respectivement, nos résultats sont inférieurs aux résultats rapportés par Puvača *et al.*, 2021 en Suisse.

Dans notre étude, *Enterobacter aerogenes* est résistante à l'Amoxicilline, Céfotaxime, Céfépime, Céfotaxidime et lertapénème nos résultats sont supérieurs aux résultats rapportés par Harada *et al.*, au Japon en 2017, du fait qu'ils ont détectés un taux de 93,3% de résistance à l'Amoxicilline et de 33,3% de résistance au Céfotaxime et Céfotaxidime. Ainsi que Harada *et*

*al.*, 2017 ont rapporté un taux de 23,3 % de résistance à la Gentamicine et l'aztréonam tandis que dans nos résultats *Enterobacteraerogenes* est sensible.

Dans notre étude, *Citrobacter spp* a présenté un taux élevé (100%) de résistance à l'Amoxicilline, Cefotaxime, Céfépime, Céftazidime et l'ertapénème. En revanche, Harada *et al.*, 2017 ont rapporté un taux de résistance de 26,1% et 34,8% de résistance au Ciprofloxacine et au Céfotaxime respectivement.

La prévalence de résistance aux antibiotiques est globalement élevée dans cette étude, parce que les animaux qui ont été échantillonnés sont probablement des unités de soins intensifs sous traitement antimicrobien dans cette étude (Jackson *et al.* 2009).

Dans notre étude, il est probable que nos souches produisent des BLSE du fait qu'elles résistent au Céfotaxime, au Céftazidime et au Cefepime. En effet en présence d'une entérobactérie productrice de BLSE possédant d'autres mécanismes de résistances comme l'hyperproduction de la céphalosporinase à haut niveau, l'image de synergie est masquée. Il est donc nécessaire d'effectuer le test complémentaire (test à la cloxacilline) en pratiquant un antibiogramme standard sur gélose Muller Hinton additionnée de 250mg/l de cloxacilline (El bouamri, 2017).

D'autres études sont nécessaires pour déterminer la prévalence de la résistance chez les animaux de compagnie infectés. En outre, les outils moléculaires sont indispensables pour déterminer la clonalité et vérifier la transmission de ces isolats. Malheureusement, en Algérie, il n'y a pas de laboratoires de biologie moléculaire capables de faire ces études et à ce stade de l'étude nous nous sommes contentés de l'étude phénotypique.

## *Conclusion et Perspectives*

En guise de conclusion, il est connu que les animaux vivent souvent en contact étroit avec leurs propriétaires, ce qui peut présenter un risque important de transmission d'agents pathogènes et d'infections. En effet, les animaux de compagnie et les humains présentent les mêmes gènes de résistance ce qui permet le transfert des bactéries résistantes des animaux aux humains. En plus de la signification clinique, cette transmission zoonotique peut avoir un impact de santé publique. Comme perspective pour ce travail, il serait important d'augmenter le nombre d'échantillons et élargir la zone géographique des prélèvements, sur une longue période ceci dans le but d'avoir une meilleure prévalence, et d'étudier d'une façon approfondie la résistance aux antibiotiques.

## *Références bibliographiques*

## A

Abdel-moein, K. A., El-Hariri, M., & Samir, A. (2012). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: An Emerging Pathogen of Pets in Egypt with a Public Health Burden. *Transboundary and Emerging Diseases*, 59(4), 331-335.

Acha P. N. et Szyfres B. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'Homme et aux animaux, Paris, Office International des Epizooties, Deuxième édition, 1989.

Alouache S., Estepa V., Messai Y., Ruiz E., Torres C. et Bakour R. (2014). Characterization of ESBLs and associated quinolone resistance in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolates from an urban wastewater treatment plant in Algeria. *Microb Drug Resist.* **20** : 30-

## B

Bachiri, T., Bakour, S., Ladjouzi, R., Thongpan, L., Rolain, J. M., & Touati, A. (2017). High rates of CTX-M-15-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in wild boars and Barbary macaques in Algeria. *Journal of global antimicrobial resistance*, 8, 35-40.

Bush, K., & Jacoby, G. A. (2010). Updated functional classification of  $\beta$ -lactamases. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 54(3), 969-976.

## C

Carattoli, A., Bertini, A., Villa, L., Falbo, V., Hopkins, K. L., & Threlfall, E. J. (2005). Identification of plasmids by PCR-based replicon typing. *Journal of microbiological methods*, 63(3), 219-228.

Carrër, A., Poirel, L., Yilmaz, M., Akan, O. A., Feriha, C., Cuzon, G., ... & Nordmann, P. (2010). Spread of OXA-48-encoding plasmid in Turkey and beyond. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 54(3), 1369-1373.

Calvalho

Cole, S. D., Peak, L., Tyson, G. H., Reimschuessel, R., Ceric, O., & Rankin, S. C. (2020). New Delhi Metallo- $\beta$ -Lactamase-5-Producing *Escherichia coli* in Companion Animals, United States. *Emerging infectious diseases*, 26(2), 381–383. <https://doi.org/10.3201/eid2602.191221>

Costa, D., Vinué, L., Poeta, P., Coelho, A. C., Matos, M., Sáenz, Y., ... & Torres, C. (2009). Prevalence of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* isolates in faecal samples of broilers. *Veterinary microbiology*, 138(3-4), 339-344.

Cui, L., Zhao, X., Li, R., Han, Y., Hao, G., Wang, G., & Sun, S. (2022). Companion Animals as Potential Reservoirs of Antibiotic Resistant Diarrheagenic *Escherichia coli* in Shandong, China. *Antibiotics*, *11*(6), 828.

## D

Darwich, L.; Seminati, C.; López-Olvera, J.R.; Vidal, A.; Aguirre, L.; Cerdá, M.; Garcias, B.; Valdeperes, M.; Castillo-Contreras, R.; Migura-Garcia, L.; Conejero, C.; Mentaberre, G. Detection of Beta-Lactam-Resistant *Escherichia coli* and Toxigenic *Clostridioides difficile* Strains in Wild Boars Foraging in an Anthropization Gradient. *Animals* **2021**, *11*, 1585. <https://doi.org/10.3390/ani11061585>

Donati, V., Feltrin, F., Hendriksen, R. S., Svendsen, C. A., Cordaro, G., García-Fernández, A., Lorenzetti, S., Lorenzetti, R., Battisti, A., & Franco, A. (2014). Extended-spectrum-beta-lactamases, AmpC beta-lactamases and plasmid mediated quinolone resistance in *klebsiella* spp. from companion animals in Italy. *PloS one*, *9*(3), e90564. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090564>

## E

EUCAST (2022). The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – EUCAST. Disponible sur :<http://www.eucast.org> Consulter le 30/6/2022

## F

Féria, C., Ferreira, E., Correia, J. D., Gonçalves, J., & Caniça, M. (2002). Patterns and mechanisms of resistance to  $\beta$ -lactams and  $\beta$ -lactamase inhibitors in uropathogenic *Escherichia coli* isolated from dogs in Portugal. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *49*(1), 77-85.

Fischer J., Schmoger S., Jahn S., Helmuth R. et Guerra B. (2013). NDM-1 carbapenemase producing *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Corvallis isolated from a wild bird in Germany. *J. Antimicrob. Chemother.* **68** : 2954–2956.

Frost, I.; Kapoor, G.; Craig, J.; Liu, D.; Laxminarayan, R. Status 2021, Challenges and Gaps in Antimicrobial Resistance Surveillance around the World *J Glob Antimicrob Resist.*, *25*, 222226. [CrossRef]

## G

Guardabassi, L., Schwarz, S., & Lloyd, D. H. (2004). Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, *54*(2), 321-332.

## H

Harada, K., Shimizu, T., Mukai, Y., Kuwajima, K., Sato, T., Kajino, A., Usui, M., Tamura, Y., Kimura, Y., Miyamoto, T., Tsuyuki, Y., Ohki, A., & Kataoka, Y. (2017). Phenotypic and molecular characterization of antimicrobial resistance in *Enterobacter* spp. isolates from companion animals in Japan. *PLoS one*, *12*(3), e0174178. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174178>

## J

JACKSON, C.R., FEDORKA-CRAY, P.J., DAVIS, J.A., BARRETT, J.B. & FRYE, J.G. (2009) Prevalence species distribution and antimicrobial resistance of enterococci isolated from dogs and cats in the United States. *Journal of Applied Microbiology* *107*, 1269–1278

Jacoby, G. A. (2009). AmpC  $\beta$ -lactamases. *Clinical microbiology reviews*, *22*(1), 161-182.

Jarlier, V., Nicolas, M. H., Fournier, G., & Philippon, A. (1988). Extended broad-spectrum  $\beta$ -lactamases conferring transferable resistance to newer  $\beta$ -lactam agents in Enterobacteriaceae: hospital prevalence and susceptibility patterns. *Clinical Infectious Diseases*, *10*(4), 867-878.

## L

Leite-Martins, L. R., Mahú, M. I., Costa, A. L., Mendes, Â., Lopes, E., Mendonça, D. M., ... & da Costa, P. M. (2014). Prevalence of antimicrobial resistance in enteric *Escherichia coli* from domestic pets and assessment of associated risk markers using a generalized linear mixed model. *Preventive Veterinary Medicine*, *117*(1), 28-39.

Li, S., Liu, J., Zhou, Y., & Miao, Z. (2017). Characterization of ESBL-producing *Escherichia coli* recovered from companion dogs in Tai'an, China. *The Journal of Infection in Developing Countries*, *11*(03), 282-286.

## M

Mairi, A., Touati, A., Pantel, A., Dunyach-Remy, C., Sotto, A., De Champs, C., & Lavigne, J. P. (2019). Performance of a new in-house medium Carba MTL-broth for the rapid detection of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *The Journal of Infection in Developing Countries*, *13*(07), 591-602.

Mughini-Gras, L., Dorado-García, A., van Duijkeren, E., van den Bunt, G., Dierikx, C. M., Bonten, M. J., ... & ESBL Attribution Consortium. (2019). Attributable sources of community-acquired carriage of *Escherichia coli* containing  $\beta$ -lactam antibiotic resistance genes: a population-based modelling study. *The Lancet Planetary Health*, *3*(8), e357-e369.

Mugnaioli, C., Luzzaro, F., De Luca, F., Brigante, G., Perilli, M., Amicosante, G., ... & Rossolini, G. M. (2006). CTX-M-type extended-spectrum  $\beta$ -lactamases in Italy: molecular epidemiology of an emerging countrywide problem. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 50(8), 2700-2706

## O

O'Haire, M. (2010). Companion animals and human health: Benefits, challenges, and the road ahead. *Journal of Veterinary Behavior*, 5(5), 226-234.

Organisation Mondiale de la Santé ~ Zoonoses bactériennes et virales, Genève, O.M.S., *Série derapports techniques*, n° 682, 1982.

## P

Peton, V., & Le Loir, Y. (2014). Staphylococcus aureus in veterinary medicine. *Infection, Genetics and Evolution*, 21, 602-615.

Philippon, A., Arlet, G., & Jacoby, G. A. (2002). Plasmid-determined AmpC-type  $\beta$ -lactamases. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 46(1), 1-11.

Philippon, A. (2013). Les bêta-lactamases à spectre élargi ou étendu (BLSE). *Immuno-analyse & Biologie Spécialisée*, 28(5-6), 287-296.

Poirel L., Potron A., De La Cuesta C., Cleary T., Nordmann P. et Munoz-Price L.S. (2012d). Wild  
coastline birds as reservoirs of broad-spectrum- $\beta$ -lactamase-producing *Enterobacteriaceae* in Miami Beach, Florida. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 56 : 2756-2758.

Puvača N, de Llanos Frutos R. Antimicrobial Resistance in *Escherichia coli* Strains Isolated from Humans and Pet Animals. *Antibiotics* (Basel). 2021 Jan 13;10(1):69. doi: 10.3390/antibiotics10010069. PMID: 33450827; PMCID: PMC7828219

## R

Ruiz-Roldán, L., Rojo-Bezares, B., de Toro, M., López, M., Toledano, P., Lozano, C., Chichón, G., Alvarez-Erviti, L., Torres, C., & Sáenz, Y. (2020). Antimicrobial resistance and virulence of *Pseudomonas* spp. among healthy animals: concern about exolysin ExlA detection. *Scientific reports*, 10(1), 11667. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68575-1>

Rumi, M. V., Nuske, E., Mas, J., Argüello, A., Gutkind, G., & Di Conza, J. (2021). Antimicrobial resistance in bacterial isolates from companion animals in Buenos Aires, Argentina: 2011–2017 retrospective study. *Zoonoses and Public Health*, 68(5), 516-526

## S

Salgado-Caxito, M., Benavides, J. A., Adell, A. D., Paes, A. C., & Moreno-Switt, A. I. (2021). Global prevalence and molecular characterization of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase producing-*Escherichia coli* in dogs and cats—A scoping review and meta-analysis. *One Health*, 12, 100236

Schrijver,R.; Stijntjes,M.; Rodríguez-Baño,J.; Tacconelli,E.; BabuRajendran,N.; Voss,A. Review of Antimicrobial Resistance Surveillance Programmes in Lives tock and MeatinEU with Focus on Humans .*Clin.Microbiol.Infect.*2018,24,577–590. [CrossRef]

Schmitt, K., Biggel, M., Stephan, R., & Willi, B. (2022). Massive Spread of OXA-48 Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae in the Environment of a Swiss Companion Animal Clinic. *Antibiotics*, 11(2), 213

Shaheen, B.W., R. Nayak and D.M. Boothe. 2013. Emergence of a New Delhi metallo- $\beta$ -lactamase (NDM-1) encoding gene in clinical *Escherichia coli* isolates recovered from companion animals in the United States. *Antimicrob Agents Chemother.* 57: 2902-2903.

Singer, R.S., Finch, R., Wegener, H.C., Bywater, R., Walters, J. and Lipsitch, M., (2003) Antibiotic resistance-the interplay between antibiotic use in animals and human beings. *Lancet Infect Dis*, 3, 47-51. 42.

Stolle I, Prenger-Berninghoff E, Stamm I, Scheufen S, Hassdenteufel E, Guenther S, *et al.* Emergence of OXA-48 carbapenemase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiellapneumoniae* in dogs. *J Antimicrob Chemother* 2013 ; 68:2802 –2808.

## T

Teshager, T., Domínguez, L., Moreno, M. A., Saénz, Y., Torres, C., & Cardeñosa, S. (2000). Isolation of an SHV-12  $\beta$ -lactamase-producing *Escherichia coli* strain from a dog with recurrent urinary tract infections. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 44(12), 3483-3484.

## V

Van Den Bogaard AE1, London N, Stobberingh EE. (2000). Antimicrobial resistance in pig faecal samples from the Netherlands (five abattoirs) and Sweden. *J Antimicrob Chemother.* 45, 663-71

Varriale, L., Russo, T. P., Pace, A., Mediatore, S., Borrelli, L., Santaniello, A., Menna, L. F., Fioretti, A., & Dipineto, L. (2019). Microbiological survey of sugar gliders (*Petaurus breviceps*) kept as pets in Italy. *Letters in applied microbiology*, 69(6), 399–402. <https://doi.org/10.1111/lam.13233>

Vourc'h, G., Moutou, F., Morand, S., & Jourdain, E. (2021). *Les zoonoses* (p. 172). éditions Quae.

## W

World Health Organization. 2021 Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS); Fourth Report; WHO:Geneva, Switzerland.

## X

Xu L. , Ensor V. , Gossain S. , Nye K. , Hawkey P. ( 2007 ) Détection rapide et simple des gènes bla CTX-M par dosage PCR multiplex . J Med Microbiol 54 : 1183-7

## Y

Yousfi, M., Touati, A., Muggeo, A., Mira, B., Asma, B., Brasme, L., ... & de Champs, C. (2018). Clonal dissemination of OXA-48-producing *Enterobacter cloacae* isolates from companion animals in Algeria. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 12, 187-191.

# *Annexes*

## Composition des milieux de culture et réactifs (en g/l)

### Bouillon nutritif

Peptones.....	10 g
Extrait de bœuf .....	1 g
Extrait de levure .....	2 g
Chlorure de sodium .....	5 g

pH 7

### Gélose Mac Conkey

Peptone de caséine.....	17 g
Peptone de viande .....	3 g
Lactose .....	10 g
Mélange de sels biliaires.....	1.5 g
Chlorure de sodium .....	5 g
Rouge neutre .....	0.03 g
Cristal violet .....	0.001 g

pH 7.3

### Gélose Mueller Hinton

Infusion de viande de bœuf .....	3 g
Hydrolysate de caséine .....	17.5 g
Amidon .....	1.5 g
Agar .....	17 g

pH 7,4

### Gélose TSI

Extrait de viande de bœuf .....	3 g
Extrait de levure .....	3 g
Peptone tryptique .....	20 g
Chlorure de sodium .....	5 g
Citrate ferrique .....	0.3 g
Thiosulfate de sodium .....	0.3 g
Lactose .....	10 g
Glucose .....	1 g
Saccharose .....	10 g
Rouge de phénol .....	0.05 g

---



---

Agar ..... 12 g

pH 7.4

**Milieu Urée-Indole**

L-tryptophane..... 3 g

Phosphate monopotassique ..... 1 g

Phosphate bipotassique ..... 1 g

Chlorure de sodium ..... 5 g

Urée ..... 20 g

Alcool à 90° ..... 10 ml

Rouge de phénol ..... 0.025 g

pH 7

**Milieu Clark-Lubs**

Peptone tryptique de viande ..... 5 g

Phosphate bipotassique ..... 5 g

Glucose ..... 6 g

pH 7

**Milieu Citrate de simmons**

Citrate de sodium ..... 2 g

Chlorure de sodium ..... 5 g

Sulfate de magnésium ..... 0.2 g

Phosphate monoammoniaque ..... 1 g

Phosphate bipotassique ..... 1 g

Bleu de bromothymol ..... 0.08 g

Agar ..... 15 g

pH 7.0-7.2

**Gélose mannitol-mobilité**

Peptone tryptique de viande..... 20 g

Mannitol ..... 2 g

KNO<sub>3</sub> ..... 1 g

Rouge de phénol à 1% ..... 0.04 g

Agar ..... 4 g

pH 7.

<b>Animal</b>	<b>Code</b>	<b>Lieu de prélèvement</b>	<b>Type de prélèvement</b>	<b>L'observation</b>
<b>Vache</b>	<b>Vch001</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhée
<b>Mouton</b>	<b>Mot001</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhée
<b>Oiseau</b>	<b>Oi001</b>	Propriétaire	Matière fécale	Diarrhée
<b>Lapin</b>	<b>Lap001</b>	Propriétaire	Matière fécale	Diarrhée
<b>Oiseau</b>	<b>Oi002</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Diarrhée et tremblements
<b>Tortue</b>	<b>Trt001</b>	Propriétaire	Matière fécale	Diarrhée
<b>Brebis</b>	<b>Brb001</b>	élevage	Matière fécale	Angue bleue, gonflée et fièvre élevée
<b>Chien</b>	<b>Chn001</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Diarrhée légère
<b>Chat</b>	<b>Cht001</b>	Vétérinaire	Pus	Pus autour des dents
<b>Chat</b>	<b>Cht002</b>	Vétérinaire	Pus	Gencives rouges
<b>Chat</b>	<b>Cht003</b>	Vétérinaire	Pus	Pus autour des dents
<b>Mouton</b>	<b>Mot002</b>	élevage	Matière fécale	Ecoulement nasal et diarrhée
<b>Vache</b>	<b>Vch002</b>	élevage	Matière fécale	Fièvre
<b>Vache</b>	<b>Vch003</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhée
<b>Vache</b>	<b>Vch004</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhée et fièvre
<b>Vache</b>	<b>Vch005</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhée
<b>Vache</b>	<b>Vch006</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhée
<b>Cheval</b>	<b>Chv001</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Perte de poids et diarrhée
<b>Brebis</b>	<b>Brb002</b>	élevage	Matière fécale	Ecoulement nasal et diarrhée légère
<b>Tortue</b>	<b>Trt002</b>	Propriétaire	Matière fécale	Inappétence et diarrhée
<b>Oiseau</b>	<b>Oi003</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Perte de poids, gêne respiratoire et diarrhée
<b>Chat</b>	<b>Cht004</b>	Vétérinaire	Pus	La mauvaise haleine et pus autour des dents

<b>Chien</b>	<b>Chn002</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Fièvre et léthargie
<b>Brebis</b>	<b>Brb003</b>	élevage	Matière fécale	Fièvre élevée et diarrhée
<b>Cheval</b>	<b>Chv002</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Jetage nasal et hyperthermie
<b>Cheval</b>	<b>Chv003</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Jetage nasal et diarrhée
<b>Cheval</b>	<b>Chv004</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Perte d'appétit et diarrhée
<b>Cheval</b>	<b>Chv005</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Perte d'appétit
<b>Cheval</b>	<b>Chv006</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Diarrhée et hyperthermie
<b>Cheval</b>	<b>Chv007</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Fatigue et selles anormales
<b>Mouton</b>	<b>Mot003</b>	élevage	Matière fécale	Fièvre élevée
<b>Chat</b>	<b>Cht005</b>	Vétérinaire	Pus	Pus autour des dents
<b>Chat</b>	<b>Cht006</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Diarrhées, fourrure sèche et inerte
<b>Chat</b>	<b>Cht007</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Diarrhées
<b>Chat</b>	<b>Cht008</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Diarrhées
<b>Chat</b>	<b>Cht009</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Vomissements, diarrhées et amaigrissement
<b>Cheval</b>	<b>Chv008</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhées et fièvre élevée
<b>Cheval</b>	<b>Chv009</b>	élevage	Matière fécale	Diarrhées
<b>Chat</b>	<b>Cht010</b>	Vétérinaire	Matière fécale	Diarrhées et fièvre
<b>Chien</b>	<b>Chn003</b>	Propriétaire	Matière fécale	Diarrhées

Test	Substrat	Caractère recherché	Lecteur directe ou indirecte	Résultat -	Résultat +
Gélose au citrate de Simmons	Citrate	Utilisation du citrate	Lecture directe	 <p>Coloration du milieu en vert → négatif Coloration du milieu en bleu → positif</p>	
Test des trois sucres	glucose	La fermentation du glucose	Lecture directe	 <p>glucose =&gt; Jaune au niveau du culot lactose =&gt; coloration jaunâtre au niveau de la pente saccharose =&gt; jaune au niveau de la zone intermédiaire H<sub>2</sub>S =&gt; noir</p>	
	lactose	La fermentation du lactose	Lecture directe		
	saccharose	La fermentation du saccharose	Lecture directe		
	H <sub>2</sub> S	Production de H <sub>2</sub> S	Lecture directe		
	Gaz	Production de Gaz	Lecture directe		
Urée Indole	Urée	Uréase	Lecture directe		

	Indole	Production de l'indole	Ajouter quelques gouttes de Kovacs	Coloration rouge (uréase+) Pas de changement (Uréase-)
Milieu Clarkset Lubs	VP		Ajouter 1 goutte de VP1 et VP2 attendre 10mins	 <p>coloration rouge =&gt;positive coloration jaune=&gt;négative</p>
	RM		Ajouter quelques gouttes de RM	

Animal	Code	TSI					Citrate	VP-RM		Urée/Indole		Mannitol de mobilité		Souches
		Glucose	Lactose	saccharose	GAZ	H2S		VP	RM	Urée	Indole	Mannitol	Mobilité	
Oiseau	Oix002	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
Tortue	Trt001	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	<i>Citobacter diversus</i>
Brebis	Brb001	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
Chat	Cht002	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
Chat	Cht003	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella oxytoca</i>
Vache	Vch004	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	<i>Peusodomonas fluorescens</i>
Oiseau	Oix003	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	<i>Enterobacter aerogenes</i>
Chien	Chn002	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
Brebis	Brb003	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
Cheval	Chv002	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>

---

<b>Cheval</b>	<b>Chv003</b>	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
<b>Cheval</b>	<b>Chv004</b>	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
<b>Cheval</b>	<b>Chv005</b>	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
<b>Cheval</b>	<b>Chv006</b>	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	<i>Enterobacter aerogenes</i>
<b>Cheval</b>	<b>Chv007</b>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>
<b>Chat</b>	<b>Cht006</b>	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	<i>E.coli</i>
<b>Chat</b>	<b>Cht009</b>	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	<i>Klebsiella oxytoca</i>

Animal	Code	BLSE					SEC			Les souches
		AMC	CTX	ATM	FEP	CAZ	CIP	ETP	GEN	
Chat	Cht002	R	R	16(R)	R	R	21(I)	20(I)	12(R)	<i>E.coli</i>
Chat	Cht003	R	R	15(R)	R	R	21(I)	20(I)	12(R)	<i>Klebsiella oxytoca</i>
Chien	Chn002	R	12(R)	33(S)	R	20(I)	R	R	NT	<i>E.coli</i>
Cheval	Chv002	R	23(S)	R	NT	NT	40(S)	29(S)	NT	<i>E.coli</i>
Cheval	Chv003	R	20(I)	R	NT	NT	35(S)	30(S)	NT	<i>E.coli</i>
Cheval	Chv004	R	20(I)	R	NT	NT	35(S)	NT	NT	<i>E.coli</i>
Chaval	Chv006	R	R	R	NT	NT	53(S)	23(S)	NT	<i>Enterobacter aerogenes ilia</i>
Oiseau	Oix002	R	R	11(R)	R	R	R	10(R)	23(S)	<i>E.coli</i>
Oiseau	Oix003	R	R	R	NT	NT	50(S)	34(S)	NT	<i>Enterobacter aerogenes</i>
Tortue	Tor001	R	R	24(S)	R	12(R)	40(S)	R	25(S)	<i>Citobacter diversus</i>
Brebis	Bre001	R	R	R	R	R	45(S)	R	38(S)	<i>E.coli</i>
Brebis	Bre003	R	15(R)	35(S)	R	18(R)	40(S)	28(S)	NT	<i>E.coli</i>
Vache	Vch004	R	R	24(S)	12(R)	R	37(S)	R	NT	<i>Peusodomonas fluorescens</i>

## Résumé

L'objectif de notre étude est l'étude de la prévalence et la résistance des souches isolées d'animaux de compagnie. Un total de 40 prélèvements fécaux et quelques prélèvements de pus ont été obtenus à partir d'animaux de compagnie la région de Bouira. La majorité de ces animaux souffre de diarrhée et les autres de lésions cutanées. Après isolement et identification des isolats, la sensibilité des souches aux antibiotiques a été déterminée par la méthode d'antibiogramme.

17 souches bactériennes ont été isolées dans notre étude. *E.coli* était la plus fréquemment isolés (10 souches) avec une prévalence de 58,82%, *Enterobacteraerogenes* et *Klebsiella oxytoca* (11,76%) avec une prévalence de 5,88% pour *Pseudomonas fluorescens* et *Yersinia pseudotuberculosis*. Un taux de résistance de 76,11% a été enregistré pour les  $\beta$ -lactamines et des taux de 15,38% de résistance à la Gentamicine et Céfépime. Les données de cette étude ont montré des pourcentages élevés de résistance aux antibiotiques utilisés ce confirme qui la possibilité de la transmission des bactéries résistantes de l'animal à l'homme.

**Mots clé : Prévalence, Infections, animaux de compagnie, Résistance aux antibiotiques, Bouira.**

## Abstract

The aim of our study is to evaluate the prevalence and the resistance profile of bacterial strains isolated from companion animals. A total of 40 faecal swabs and a few pus swabs were obtained from companion animals in the Bouira region. The majority of these animals suffered from diarrhea and the others from skin lesions. After isolation and identification of the isolates, the sensitivity of the strains to antibiotics was determined by the antibiogram method.

Seventeen bacterial strains were isolated in our study. *E.coli* was the most frequently isolated (10 strains) with a prevalence of 58.82%, *Enterobacteraerogenes* and *Klebsiella oxytoca* (11.76%) with a prevalence of 5.88% for *Pseudomonas fluorescens* and *Yersinia pseudotuberculosis*. A resistance rate of 76.11% was recorded for  $\beta$ -lactams and resistance rates of 15.38% for Gentamicin and Cefepime. The data from this study showed high percentages of resistance to the antibiotics used, which confirms the possibility of the transmission of resistant bacteria from animals to humans.

**Key words: Prevalence, Infections, companion animals, antibiotic resistance, Bouira**

## الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو معرفة مدى انتشار ومقاومة السلالات المعزولة من الحيوانات الأليفة. تم الحصول على ما مجموعه 40 مسحة من البراز وعدد قليل من مسحات القيح من الحيوانات الأليفة في منطقة البويرة. غالبية هذه الحيوانات تعاني من الإسهال والبعض الآخر من الآفات الجلدية. بعد العزل تم تحديد حساسية هذه العزلات للسلالات للمضادات الحيوية. تم عزل 17 سلالة بكتيرية في دراستنا. كانت *E.coli* هي الأكثر عزلة (10 سلالات) بنسبة انتشار 58.82% و 11.76% (لكل من *Enterobacteraerogenes* و *Klebsiella oxytoca*، مع نسبة انتشار 5.88% في *Pseudomonas fluorescens* و *Yersinia pseudotuberculosis* وسجلت نسبة مقاومة 76.11% للبيتا لكتام ومعدلات مقاومة 15.38% للجنتاميسين والسيفيبيم. أظهرت بيانات هذه الدراسة نسب عالية من المقاومة للمضادات الحيوية المستخدمة، مما يؤكد إمكانية انتقال البكتيريا المقاومة من الحيوانات إلى الإنسان.

**الكلمات المفتاحية: انتشار، عدوى، الحيوانات الأليفة، مقاومة المضادات الحيوية، البويرة.**