

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA

جامعة 8 ماي 1945

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE, SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité/ Option : Microbiologie Appliquée

Département : Ecologie et Génie de l'environnement

Thème :

**Etude des possibilités de transmission des bactéries par les
nouveaux animaux de compagnies, cas des wilayas de
Skikda et Constantine.**

Présenté par :

- MAHMOUDI Asma
- REHAMNIA Dounia

Devant le jury composé de :

Président : RAMDANI Kamel	M.C.B	Université de Guelma
Examinatrice : BENHALIMA Lamia	M.C.A	Université de Guelma
Encadreur : BARA Mouslim	Professeur	Université de Guelma

Juin 2024



Remerciements

*On remercie Allah tout puissant miséricordieux de nous avoir donné
La santé et la volonté, pour accomplir ce modeste travail .*

*Un très grand merci à notre encadreur **Mr. BARA MOUSLIM** pour
l'effort fournis, sa Gentillesse, ses précieux conseils, sa bienveillance
et son soutien tout au long de la réalisation de notre mémoire.*

*Nous rendons un vibrant hommage aux membres du jury
Mr. Ramdani Kamel et **Mme .Benhalima Lamia** pour avoir accepté
d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques.*

*Nous tenons aussi à remercier le personnel du laboratoire de
microbiologie de l'université de Guelma et particulièrement **Mme
Hayet** et **Mme Amina**, pour leurs aides .*

*Nous remercions aussi tous nos enseignants qui nous ont formé pour
Arriver à ce niveau-là .*

*Nous adressons nos plus grands remerciements à ceux qui nous ont
Fourni des échantillons pour cette étude .*

*Enfin, Nous tenons à remercier toute personne qui nous a aidé de
prés ou de loin à la réalisation de ce mémoire .*



Dédicace

Avec toute ma gratitude, je souhaite dédier cet humble travail à ceux envers qui, peu importe les mots choisis, je ne saurais jamais exprimer suffisamment mon amour sincère.

À l'homme, don précieux de la vie, qui est à l'origine de ma vie, de ma réussite et à qui je dois tout mon respect :

□ *Mon cher père NOUREDDINE.*

À la femme qui a enduré sans que je ne ressente la souffrance, qui n'a jamais refusé mes demandes et qui a tout mis en œuvre

pour mon bonheur :

□ *Ma chère mère KHADRA.*

A vous mes frères (BADREDDINE, MOATASSIM BILLAH),

Sœurs (HADJER, KHOULOU) et la fille de ma sœur(DJANA)

qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant

ces années d'études.

Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

Sans oublier *mon binôme (DOUNIA)* pour son soutien moral,

Sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.



Mahmoudi Asma



Dédicace

Louange à Dieu seul,

Ce modeste travail est dédié spécialement

□ À **ma chère maman**, ma raison de vivre, en témoignage de ma reconnaissance pour sa patience, son amour et ses sacrifices.

□ À **mon cher papa** pour son amour et son dévouement.

« À **vous, mes parents**, je dis merci d'avoir fait de moi celui que je suis aujourd'hui. Aucune dédicace ne pourra exprimer mes respects, mes considérations et ma grande admiration pour vous. Puisse ce travail vous témoigner mon affection et mon profond amour».

□ À mes chères sœurs **Madjda** et **Yasmine**, et à mon cher frère **Salah Eddine**, qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études. Que Dieu vous garde pour moi.

□ **A ma grande-mère**, que Dieu ait pitié d'elle.

□ **A mon grand-père**, qui je souhaite une bonne santé.

□ À mes oncles et mes tantes. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

Sans oublier **Mon binôme Asma** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet



Rehamnia Dounia

Liste des abréviations

NAC : Nouveaux animaux de compagnie.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

CML : Chorioméningite lymphocytaire.

FHSR : Fièvre hémorragique avec syndrome rénal.

Convention CITES : Convention sur le commerce internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

Conservation IUCN : Union internationale pour la conservation de la nature.

ISO : Organisation internationale de normalisation.

KES : *Klebsiella*, Enterobactérie, *Salmonella*.

MSA : Mannitol Salt Agar.

Milieu SS : Gélose *Salmonella-Shigella*.

USD : Dollar des États-Unis.

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Page
1	Principales zoonoses bactériennes (Bourgeade et al., 1992).	3
2	Principales zoonoses virales (Bourgeade et al., 1992).	3
3	Principales zoonoses parasitaires (Bourgeade et al., 1992).	4
4	Principales zoonoses transmissibles par les nouveaux animaux de compagnie (Quinet, 2005).	8
5	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS (après 24 heures).	18
6	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS (après 48 heures).	21
7	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux King A et King B (après 24 heures).	22
8	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 24 heures).	23
9	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 48 heures).	24
10	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS (après 24 heures).	25
11	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS.	27
12	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux King A et King B (après 24 heures).	28
13	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 24 heures).	29
14	Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 48 heures).	29
15	Caractérisation biochimique, codage et probabilité d'identification des bactéries isolées sur milieux de culture sélectifs (par le système API).	32

Liste des figures

Figures	Titres	Page
01	Colonies bactériennes sur milieu Hektoen (Perruche ondulé 1).	20
02	Colonies bactériennes sur milieu SS (Calopsitte 2).	20
03	Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Calopsitte 1).	21
04	Colonies bactériennes sur milieu Hektoen (Inséparable).	21
05	Colonies bactériennes sur milieu SS (Perruche ondulé).	22
06	Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Chardonneret 2).	22
07	Colonies bactériennes sur milieu Chapman (Perruche ondulé 1).	25
08	Colonies bactériennes sur milieu Hektoen (Etourneau sansonnet).	26
09	Colonies bactériennes sur milieu SS (Etourneau sansonnet).	26
10	Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Etourneau sansonnet).	26
11	Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Rossignol philomèle).	26
12	Colonies bactériennes sur milieu Chapman (Bec croisé des sapins).	30
13	Aspects après coloration de Gram de quelques souches isolées.	31
14	Résultats de la galerie API Staph.	33
15	Résultats de la galerie API 20 E.	33
16	Résultats de la galerie API 20 NE.	34

Résumé

Les zoonoses constituent une préoccupation majeure de santé publique, surtout avec l'apparition d'une nouvelle catégorie d'animaux vendu comme animaux de compagnies et appelé NAC « nouveaux animaux de compagnie ». Notre étude vise à isoler et identifier les bactéries susceptibles d'être responsables de zoonoses. Vingt-huit (28) échantillons ont été prélevés dans deux villes du Nord-Est de l'Algérie (Skikda et Constantine) et proposer en vente dans les boutiques de vente d'animaux. Les souches isolées ont été identifiées à l'aide de caractéristiques morphologiques, microscopiques et biochimiques (API système). Nous avons identifié 7 espèces bactériennes majoritairement pathogènes : *Staphylococcus xylosum*, *Enterobacter sakazakii*, *Citrobacter koseri / farmeri*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Photobacterium damsella*, *Pasteurella pneumatropica*. Il est donc nécessaire de rendre le portail d'information accessible au grand public afin de sensibiliser.

Mots clés : Zoonoses, NAC, Skikda, Constantine, Sensibilisation, Bactéries.

Abstract

The zoonoses have been a major public health concern worldwide. Mainly due to the rising of a new genera of pets called NCP “new category of pets”. Our study aims to isolate and identify the bacteria responsible for these diseases. Twenty-eight samples were taken from two provinces (Skikda and Constantine) which situated in the northeast of Algeria. The isolated strains were identified using morphological, microscopic and biochemical (System API) characteristics. We have identified 7 bacterial species that are predominantly pathogenic: *Staphylococcus xylosus*, *Enterobacter sakazakii*, *Citrobacter koseri / farmeri*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Photobacterium damsella*, *Pasteurella pneumatropica*. It is therefore necessary to make the information portal accessible to the general public in order to raise awareness.

Keywords : Zoonoses, Skikda, Constantine, Bacteria, NCP, Sensitization.

ملخص

على مدى عقد من الزمن، شكلت الأمراض حيوانية المنشأ، وهي الأمراض التي تنتقل بين الحيوانات والبشر، مصدر قلق كبير للصحة العامة على نطاق عالمي. ويتفاقم هذا الوضع بسبب القرب المتزايد بين البشر والحيوانات، خاصة بسبب ظهور حيوانات مصاحبة جديدة. تهدف دراستنا الى عزل وتحديد البكتيريا المسؤولة عن هذه الامراض. تم اخذ 28 عينة من مدينتين شمال شرق الجزائر (سكيكدة وقسنطينة) وقد تم تشخيص السلالات المعزولة باستخدام الخصائص المورفولوجية والتحليلات الكيميائية الحيوية. لقد حددنا 7 أنواع بكتيرية مسببة للأمراض بشكل رئيسي مثل:

Staphylococcus xylosus, *Enterobacter sakazakii*, *Citrobacter koseri*

/ *farmeri*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Photobacterium damsella*,
Pasteurella pneumatropica.

الكلمات المفتاحية: امراض حيوانية المنشأ، سكيكدة ، قسنطينة ، البكتيريا، حيوانات مصاحبة جديدة.

Table des matières

Pages

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumés

Introduction.....1

Chapitre 01 : Revue de littérature

1. Catégorisation des zoonoses en fonction l'agent pathogène.....3

1.1. Les zoonoses bactériennes..... 3

1.2. Les zoonoses virales..... 3

1.3. Les zoonoses parasitaires..... 4

2. Catégorisation des zoonoses en fonction du mode de contamination..... 4

2.1. Les zoonoses professionnelles..... 4

2.2. Les zoonoses accidentelles..... 5

2.3. Les zoonoses familiales..... 5

3. Modalités de transmission des zoonoses.....5

3.1. Transmission par contact.....5

3.2. Transmission par aérienne.....6

3.3. Transmission par èffraction..... 6

3.4. Transmission par ingestion..... 6

4. Cycle évolutif de l'agent causal..... 6

Table des matières

4.1. Les zoonoses directes.....	6
4.2. Les cyclozoonoses.....	6
4.3. Les phèrozoonoses.....	7
4.4. Les saprozoonoses.....	7
5. Facteurs affectant l'émergence de zoonose.....	7
6. Les personnes exposées à des risques zoonotiques.....	8
7. Les maladies véhiculées par les nouveaux animaux de compagnie.....	8
8. Commerce illégal des animaux.....	9
8.1. Cas du commerce du chardonneret.....	10
8.2. Cas du commerce du perroquet.....	10
8.3. Cas du commerce de la tortue.....	11
9. Statistiques de zoonoses.....	11
9.1. Cas de l'épidémiologie de la tuberculose bovine.....	11
En Afrique.....	11
En Europe.....	11
En Asie.....	12
9.2. Cas de l'épidémiologie de la Brucellose.....	12
• En Europe.....	12
• En Algérie.....	12

Chapiter 02: Matériel et méthodes

1. Intérêt de l'étude.....	13
2. Cadrage et localisation de l'étude.....	13
3. Conditions de l'échantillonnage.....	14
4. Analyses au laboratoire.....	14
4.1. Isolement et identification des germes.....	14
4.1.1. Pré enrichissement de la microflore.....	14
4.1.2. Culture sur milieu solide.....	15

Table des matières

4.2. Coloration de Gram.....	15
4.3. Identification biochimique.....	15
4.3.1. Système API 20 E.....	15
4.3.2. Système API Staph.....	15
4.3.3. Système API 20 NE.....	16
5. Limites et contraintes.....	16

Chapitre 03 : Résultats et discussion

1. Inventaire des NAC et conservation.....	17
2. Caractérisation de la microflore associée aux NAC.....	17
3. Caractérisation des éleveurs.....	17
4. Identification sur milieu solide.....	18
4.1. Au niveau de la ville de Skikda.....	18
4.1.1. Identification sur Gélose nutritif, Hektoen et sur milieu SS.....	18
4.1.2. Identification sur milieu King A King B.....	22
4.1.3 Identification sur milieu Chapman et Gélose nutritif.....	23
4.2. Au niveau de la ville de Constantine.....	25
4.2.1. Identification sur Gélose nutritif, Hektoen et sur milieu SS	25
4.2.2. Identification sur milieu King A King B.....	26
4.2.3. Identification sur milieu Chapman et Gélose nutritif.....	28
5. Identification par coloration de Gram.....	30
6. Identification par API système.....	31
7. Discussion.....	35
Conclusion.....	38
Références Bibliographiques	38

Annexes

Introduction

Introduction

Introduction

La proximité entre les humains et les animaux dans des lieux publics tels que les foires, les fermes pédagogiques, les parcs zoologiques expose les humains à des agents pathogènes d'origine animale pouvant causer des infections mortelles (**Ayoudele, 2019**).

Les maladies des animaux qui se transmettent naturellement aux humains sont appelées «zoonoses» ou maladies zoonotiques (**Zucca et al., 2023**) (du grec “zoon” qui signifie animaux, et “nosos” qui signifie maladie). Ce sont des infections qui se transmettent naturellement des animaux à l'homme et viceversa (**Savey et Dufour, 2004**).

« On note que la source de transmission est multiple, et que plusieurs facteurs peuvent favoriser ces zoonoses. On rappelle que l'étroit lien qui a été créé entre l'homme et l'animale favorise aussi cette transmission »

Selon OMS, Une zoonose est une maladie infectieuse qui est passée de l'animal à l'homme. Les agents pathogènes zoonotiques peuvent être d'origine bactérienne, virale ou parasitaire, ou peuvent impliquer des agents non conventionnels et se propager à l'homme par contact direct ou par les aliments, l'eau ou l'environnement. Cela représente un problème majeur de santé publique dans le monde entier en raison de notre relation étroite avec les animaux dans différents contextes (agriculture, animaux domestique et environnement naturel) (**WHO, 2023**).

Les maladies transmissibles par les animaux de compagnie sont un problème de santé publique en croissance, en raison notamment de l'augmentation du nombre de propriétaires d'animaux de compagnie et de la popularité croissante des animaux exotiques (surtout les oiseaux). Même si le contact avec les animaux de compagnie apporte des avantages psychologiques, il est important de noter que ces animaux peuvent transmettre des maladies aux humains.

De nombreux propriétaires ne sont pas conscients des risques que leurs animaux de compagnie peuvent présenter et adoptent des pratiques d'élevage et d'hygiène qui augmentent la probabilité de contracter des maladies zoonotiques (**Smith et Whitfield, 2012**).

« Il est signalé que les vendeurs d'animaux de compagnies sont un maillons à ne pas négligé par rapport à la transmission des zoonoses. Les boutiques de vente d'animaux de compagnie sont un centre de passage pour plusieurs animaux qui viennent d'endroit différents »

Introduction

Cette étude vise les objectifs suivants :

1. Faire un état des lieux des nouveaux animaux de compagnie (NAC), qui sont proposés à la vente ;
2. Identifier les statuts de conservation IUCN de ces animaux pour des motifs de conservation ;
3. Identifier la microflore de surface et interne transposés par ces animaux ;
4. Indiquer des possibilités de zoonoses dans la région.

« Plusieurs questions sont posées par la communauté scientifique sur les germes transmises par les animaux. Les risques majeurs de ce phénomène »

Notre contribution consiste à identifier les germes pathogènes pouvant être transmis par les nouveaux animaux de compagnie (**principalement les oiseaux**) élevés dans la partie Nord Est de l'Algérie (**Skikda et Constantine**). Nous avons rédigé ce document en adoptant une approche méthodologique classique, comprenant une revue de la littérature sur le sujet (synthèse) et une démarche expérimentale.

Cette étude fait partie d'un projet de recherche national visant à surveiller les zoonoses transmises par les nouveaux animaux de compagnie.

« Notre hypothèse initiale était la suivante : Quel espèce de bactérie sont transmises par les animaux de compagnie issue de d'autre région ? Quel sont les risques majeurs pour les éleveurs en terme de santé publique ? Comment les boutiques de vente d'animaux de compagnie peuvent être un lieu de rassemblement des NAC (impact sur la biologie de conservation / impacte sur la santé publique) ? »

Chapitre 1

Revue de littérature

1. Catégorisation des zoonoses en fonction de l'agent causal

1.1. Les zoonoses bactériennes

Ces zoonoses bactériennes représentent un groupe très répandu et diversifié, avec une grande variété de manifestations cliniques chez l'homme. Elles ont également une grande incidence sur la santé des animaux et des humains, principalement en tant que cause fréquente d'infections digestives, notamment dans de nombreux pays où elles sont la principale cause de maladies intestinales chez l'homme, mais aussi en tant que source de pathologies respiratoires, cutanées et septicémiques. Alors qu'elles sont présentes dans le monde entier, elles sont plus répandues et graves dans les régions tropicales (Yagoub et Ghalmi, 2021).

Tableau 01: Principales zoonoses bactériennes (Bourgeade *et al.*, 1992).

Agents	Maladies
Bacille Gram+	Listériose (<i>Listeria monocytogenes</i>) Charbon (<i>Bacillus anthracis</i>)
Entérobactérie	Salmonellose (<i>Salmonella</i>) Yersiniose (<i>Yersinia</i>)
Bacille Gram -	Brucellose (<i>Brucella</i>) Campylobactériose (<i>Campylobacter jejuni</i>) Peste (<i>Yersinia pestis</i>)

1.2. Les zoonoses virales

Les zoonoses graves sont souvent causées par des virus qui évoluent constamment. Alors que ces virus peuvent être en équilibre avec leur hôte animal, ils peuvent représenter un danger pour les humains. En l'absence de traitements antiviraux efficaces (Canini, 2010).

Tableau 02: Principales zoonoses virales (Bourgeade *et al.*, 1992).

Agents	Maladies
Arbovirus	Fièvre jaune Encéphalite japonaise Encéphalite à tique Syndromes dengue-like

	Encéphalites américaines
	Fièvre de la vallée du Rift
Virus des fièvres hémorragiques	Fièvre de lassa (Arenavirus)
	Hantaan virose

1.3. Les zoonoses parasitaires

Toutes les catégories de parasite peuvent induire des zoonoses (comme: les protozoaires, trématodes, cestodes). Cependant la prévalence des infestations parasitaires est probablement sous-évaluée étant donné le caractère asymptomatique de nombreuses parasitoses chez l'adulte (Canini, 2010).

Tableau 03: Principales zoonoses parasitaires (Bourgeade *et al.*, 1992).

Agents	Maladies
Protozoaire	Leishmanioses (<i>Leishmania</i> sp)
	Toxoplasmose (<i>Toxoplasma gondii</i>)
	Giardiase (<i>Giardia intestinalis</i>)
	Cryptosporidiose (<i>Cryptosporidium</i> sp)
	Balantidiose (<i>Balantidium coli</i>)
Nématode	Trichinose

2. Catégorisation des zoonoses en fonction du mode de contamination

D'une façon générale, on peut distinguer trois catégories de zoonoses selon les circonstances de la contamination.

2.1. Les zoonoses professionnelles

Elles sont souvent contractées par les personnes qui travaillent en contact avec des animaux, tels que les éleveurs, les équarrisseurs, les ouvriers en contact avec les animaux et les

vétérinaires. Parmi ces zoonoses, on peut citer la borréliose de Lyme (*Borrelia burgdorferi sensu lato*), la brucellose (*Brucella*), la fièvre charbonneuse (*Bacillus anthracis*), les leptospiroses (*Leptospira interrogans*), la rage (*Lyssavirus*), les mycobactérioses (*Mycobacterium avium*), la tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*) et la tularémie (*Francisella tularensis*) (Haddad et al., 2023).

2.2. Les zoonoses accidentelles

Conséquences d'une contamination imprévisible : telle que la rage (*Lyssavirus*) (morsure), ou la brucellose (*Brucella*) et la salmonellose (*Salmonella typhi* et *paratyphi*), (absorption d'une denrée d'origine animale apparemment saine) (Haddad et al., 2023).

2.3. Les zoonoses familiales

Transmissibles aux membres de la maison par les animaux de compagnie : maladie des griffes du chat (*Bartonella henselae*), psittacose (*Chlamydia psittaci*), chorioméningite lymphocytaire (*Arènavirus*), tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*), échinococcose (*Echinococcus multilocularis*) (Haddad et al., 2023).

3. Modalités de transmission des zoonoses

Les modalités de transmission comme toutes les maladies contagieuses d'origine bactériennes, virales, ou parasitaires, peut-être direct ou indirect quelque peut variable. La contamination se fait par différentes voies :

3.1. Transmission par contact

Elle se fait par :

- Le pelage des animaux, les excréments, les œufs de parasites ou des bactéries ;
- La contamination est également possible par inhalation ou ingestion d'éléments souillés ;
- La manipulation d'un animal infecté vivant ou mort peut suffire pour assurer la contamination ;
- L'agent infectieux pénètre par voie muqueuse, pouvant traverser la peau saine (Jourdain et al., 2021).

3.2. Transmission aérienne

La voie aérienne est une voie d'infection pour de nombreuses zoonoses. La transmission peut être directe, par inhalation de particules solides ou liquides contaminées par des micro-organismes et présentes en suspension dans l'air (**Jourdain *et al.*, 2021**).

3.3. Transmission par éfraction

- La salive d'un animal contient de très nombreuses bactéries commensales de la flore buccale, dont certaines peuvent provoquer des infections graves ;
- La morsure, quant à elle, n'est jamais anodine. En plus de faire mal et de causer des lésions tissulaires potentiellement graves ;
- Les griffures, la maladie la plus commune est la maladie des griffes du chat (**Jourdain *et al.*, 2021**).

3.4. Transmission par ingestion

Les zoonoses d'origine alimentaire (ou toxi-infections alimentaires) ont pour cause la consommation d'aliments contaminés par des bactéries et leurs toxines, des virus et des parasites. Elles sont transmises par voie féco-orale (**Jourdain *et al.*, 2021**).

4. Cycle évolutif de l'agent causal

4.1. Les zoonoses directes

Egalement appelées orthozoonoses, sont transmises d'un animal infecté à un autre animal sensible par contact direct, contact avec un vecteur passif ou vecteur mécanique . Ces maladies peuvent être transmises par une seule espèce animal, comme les chiens ou renards pour la rage, ou les bovins, petits ruminants ou porcs pour la brucellose, et peuvent persister dans la nature (**Chomel, 2014**).

4.2. Les cyclozoonoses

Nécessitent plus d'une espèce de vertébrés, mais pas d'hôte invertébré, pour compléter le cycle de développement de l'agent pathogène. Parmi les quelques cyclozoonoses, la plupart

sont des cestodoses, comprenant des exemples tels que la taeniose humaine ou les infections pentastomides (Chomel, 2014).

4.3. Les phérozoonoses

Egalement connues sous le nom de métazoonoses, sont des maladies transmissibles qui nécessitent à la fois des vertébrés et des invertébrés pour compléter leur cycle de propagation. Dans ces maladies, l'agent pathogène se multiplie ou se développe chez l'invertébré avant d'être transmis à un hôte vertébré. Des exemples de phérozoonoses comprennent les infections à arbovirus, la peste (*Yersinia pestis*), la borréliose de Lyme (*Borrelia burgdorferi sensu lato*) et les infections à rickettsies (Chomel, 2014).

4.4. Les saprozoonoses

L'hôte est vertébré et un réservoir inanimé pour leur développement. Ce réservoir non animal inclut la matière organique, la nourriture, le sol et les plantes. Les infections directes sont rares dans ce groupe de zoonoses, avec des exemples tels que l'histoplasmose, l'infection à Erysipelothrix et la listériose (*Listeria monocytogenes*) (Chomel, 2014).

5. Facteurs affectant l'émergence de zoonose

La transmission des maladies de l'animal de compagnie à l'homme peut être facilitée par quelques facteurs qui déterminent l'intensité de la zoonose.

- Intensification de la production (qui détermine la structure de la production et le niveau de biosécurité local) ;
- La métapopulation hôte, c'est-à-dire l'environnement "statique" dans lequel la propagation de la maladie a lieu ;
- Les voies de transmission autres que celles au sein des populations hôtes animales, comprenant l'ensemble de la chaîne alimentaire (de l'alimentation, aux animaux vivants, au traitement, à la commercialisation/distribution, à la préparation et à la consommation alimentaire) ;
- Les caractéristiques écologiques innées du pathogène (virulence, gamme d'hôtes, période infectieuse, distribution des vecteurs, stratégie reproductive) (Slingenbergh *et al.*, 2004).

6. Les personnes exposées à des risques zoonotiques

Les personnes qui sont le plus exposés pour un risque zoonotique sont :

- Les professionnels en contact avec un animale ;
- Les personnes ayant un système immunitaire déficient ;
- Les femmes enceintes (**Marisk et al., 2008**).

7. Les maladies véhiculées par les nouveaux animaux de compagnie

Les nouveaux animaux de compagnie, tels que les reptiles, les oiseaux et les rongeurs, peuvent transmettre certaines maladies à l'homme. Plus de 200 maladies, appelées zoonoses, peuvent être transmises par les animaux, y compris les animaux de compagnie. Ces maladies peuvent être transmises par contact cutané, par inhalation ou par ingestion d'éléments souillés. Parmi les maladies transmissibles, on trouve la teigne, la toxoplasmose, la pasteurellose, la maladie des griffes du chat, l'asthme du nourrisson et la rage (**Biernath, 2023**).

Tableau 04 : Principales zoonoses transmissibles par les nouveaux animaux de compagnie (**Quinet, 2005**).

Animaux	Virus	Bacteries	Parasites	Mycoses
Furet	Lyssavirus (Rage)	<i>Salmonella</i> (Salmonellose) <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Tuberculose) <i>Leptospira interrogans</i> (Leptospirose)	<i>Toxocara canis</i> (Toxocarose) <i>Giardia lamblia</i> (Giardiase)	Dermatophytes : T.mentagrophytes
Lapin		<i>Pasteurella</i> (Pasteurellose) <i>Salmonella</i> (Salmonellose) <i>Yersinia</i> (Yersiniose) <i>Francisella tularensis</i> (Tularémie)		T.mentagrophytes (Dermatophytes)
Souris	Arénavirus (CML)	<i>Pasteurella</i> (Pasteurellose) <i>Salmonella</i> (Salmonellose)	<i>Giardia lamblia</i> (Giardiase)	T.mentagrophytes (Dermatophytes)

		<i>Yersinia</i> (Yersiniose)	<i>Taenia solium</i>	
		<i>Leptospira interrogans</i> (Leptospirose)	(Taeniasis)	
		<i>Streptobacillus moniliformis</i> (Haverhilliose)		
Rat	Hantavirus (FHSR)	<i>Yersinia pestis</i> (Peste) <i>Rickettsia typhi</i> (Typhus murin)	<i>Taenia solium</i> (Taeniasis)	T.mentagrophytes (Dermatophytes)
Cochon d'inde	Arénavirus (CML)	<i>Campylobacter jejuni</i> (Campylobactérose)	<i>Sarcoptes scabiei</i> (Gale)	T.mentagrophytes (Dermatophytes)
Hamster	Arénavirus (CML)	<i>Campylobacter jejuni</i> (Campylobactérose) <i>Salmonella</i> (Salmonellose) <i>Pasteurilla</i> (Pasteurellose)		T.mentagrophytes (Dermatophytes)
Tortues		<i>Salmonella</i> (Salmonellose) <i>Yersinia</i> (Yersiniose)		
Lézards,Serpents		<i>Salmonella</i> (Salmonellose) <i>Yersinia</i> (Yersiniose) <i>Edwardsiella tarda</i> (Gastro-entérite) <i>Plesiomonas shigelloides</i> (Gastro-entérite)		
Poissons		<i>Burkholderia pseudomallei</i> (Melioidosis)		

8. Commerce illégal des animaux

Le commerce illégal d'espèce sauvage est le troisième trafic le plus lucratif au monde après le trafic de drogue, la contrefaçon et la traite d'êtres humains. Cette criminalité menace la survie de milliers d'espèces d'animaux et de plantes accélérant l'effondrement en cours de la biodiversité (Idrissou, 2023). D'après une étude parue en 2019 dans la revue "Science", près de 18% des espèces animales terrestres, soit environ 5 579 espèces (les oiseaux, les mammifères

et les reptiles), sont concernées par le commerce. Il est à prévoir que ce chiffre atteindra probablement 8 775 espèces dans les années à venir, menaçant leur survie en raison de la collecte à des fins commerciales.

8.1. Cas du commerce du chardonneret

En Algérie, le chardonneret européen est une espèce largement prisée par les amateurs d'oiseaux chanteurs. Cependant, les feux de forêt fréquents et les activités de braconnage rendent de plus en plus difficile l'observation de cette espèce dans son habitat naturel. Cela soulève des préoccupations quant à l'évaluation de l'impact de la capture et du commerce illégaux du chardonneret européen, avec les marchés aux oiseaux semblant être l'endroit privilégié pour cette activité (**Razkallah *et al.*, 2019**).

Chaque année, entre 3 000 et 12 000 chardonnerets européens sont capturés, avec environ 1200 vendus sur le marché. En ce qui concerne le serin européen, plus de 1 000 oiseaux sont capturés. Cette activité de vente d'animaux récemment capturés est estimée à avoir un impact économique de plus de 80 000 USD par an (**Razkallah *et al.*, 2019**).

8.2. Cas du commerce du perroquet

Depuis 2016 Sur une période de 15 mois, 269 annonces proposant 561 perroquets gris ont été recensées sur la principale plateforme de commerce électronique algérienne. Des observations dans 27 villes ont permis de constater la vente de 75 perroquets dans 15 d'entre elles (**in Atoussi *et al.*, 2022**).

Deux types de perroquets africains, le perroquet gris *Psittacus erithacus* et le perroquet Timneh *Psittacus timneh*, ont récemment été reconnus comme deux espèces distinctes, chacune ayant un habitat spécifique en Afrique de l'Ouest. En 2016, ces deux espèces ont été déplacées de la catégorie des espèces vulnérables à celle des espèces en danger en raison de la menace croissante que représente le commerce international pour leur survie. Bien que les perroquets gris soient soumis à des réglementations de la CITES depuis 1975 pour contrôler leur commerce international, le commerce illégal dans des zones peu surveillées comme l'Afrique du Nord, en particulier l'Algérie, demeure une préoccupation majeure (**in Razkallah *et al.*, 2019**).

8.3. Cas du commerce de la tortue

Selon Auliya *et al*, (2016), 356 espèces de tortues ont été recensées dans le monde, dont environ 61 % sont menacées ou ont disparu à l'époque moderne. Les raisons de la situation désastreuse des tortues dans le monde incluent la destruction de leur habitat, la surexploitation non durable pour la nourriture et le changement climatique, ainsi que la capture pour le commerce international. Le commerce de tortues ne se limite pas à une espèce particulière. Ces espèces (comme les *Lissemys* asiatiques et les *Cycloderma* africains) sont échangées en tant que sources de nourriture et de substances médicinales en raison de leur similitude. Conscient que certaines espèces de tortues d'Asie sont en déclin, le commerce se tourne maintenant vers d'autres types de tortues terrestres et d'eau douce. Face à cette situation alarmante, des mesures de conservation ont été mises en place pour protéger les différentes populations de tortues. La CITES et d'autres organisations travaillent pour réglementer le commerce des espèces sauvages en général et des tortues terrestres en particulier, en s'assurant de sa légalité, durabilité et traçabilité (Idrissou, 2023).

Le commerce illégal des tortues terrestres et d'eau douce en Asie entraîne un déclin massif de leurs populations, constituant ainsi une crise pour ces espèces. Une étude menée sur une période de neuf ans au marché de Chatuchak à Bangkok, en Thaïlande, a révélé que 97 % des 2 667 tortues observées appartiennent à des espèces non originaires de Thaïlande. Les espèces menacées, telles que la tortue rayonnée et la tortue étoilée de Birmanie, ont été vendues illégalement. La présence de tortues non indigènes inscrites à la CITES I montre que les commerçants profitent des failles légales en Thaïlande (Nijman et Shepherd, 2015).

9. Statistiques des zoonoses

9.1. Cas de l'épidémiologie de la tuberculose bovine

En Afrique

Par exemple, au Cameroun, la prévalence de la maladie a été estimée entre 0,81% et 1,3% dans différentes régions du pays et jusqu'à 10,8% en Afrique de l'Est (Djafar, 2021).

En Europe

En particulier en Suède, la tuberculose bovine a été introduite par des bovins reproducteurs au XIXe siècle et a été signalée pour la première fois en 1991, se propageant

ensuite à travers les voies de reproduction dans tout le pays. Au Royaume-Uni, la maladie a été prévalente dans les années 1930, touchant jusqu'à 40% du bétail (**Djafar, 2021**).

En Asie

Le Pakistan est l'un des pays les plus touchés par cette maladie et fait partie des cinq pays responsables de la zoonose tuberculeuse dans le monde. En Inde également, la maladie figure en tête de liste des maladies affectant le pays. Entre 1986 et 2015, le nombre de pays signalant la tuberculose bovine a diminué, passant de 84% à 50%, ce qui témoigne d'une amélioration de la situation au cours des trente dernières années (**Djafar, 2021**).

9.2. Cas de l'épidémiologie de la Brucellose

La brucellose bovine continue de sévir dans de nombreux pays, avec des taux de prévalence et d'incidence variant selon les régions. La situation sanitaire internationale liée à la brucellose bovine est en constante évolution en raison des échanges commerciaux mondiaux et de l'évolution des programmes de surveillance nationaux (**Godfroid et al., 2003**).

En Europe

En Europe, l'intensification des mesures de lutte a permis à certains pays, comme le Danemark et la Norvège, d'obtenir un statut d'absence de maladie, tandis que d'autres pays restent toujours infectés (**Guergour, 2023**).

En Algérie

La brucellose est un grave problème de santé publique, avec le pays se classant au 10^e rang des pays les plus touchés au monde, avec un taux de 84,3 cas par million d'habitants par an. La maladie affecte presque toutes les populations des différentes régions. Les prairies abritant des espèces ovines et caprines semblent être les plus touchées par cette maladie. Dans la région du Sud-Est (wilaya d'El Oued), l'incidence de la brucellose chez les ovins et les bovins caprins était de 157 cas pour 1000 analyses, avec un taux de positivité de 5% (**Guergour, 2023**).

Chapitre 2

Matériel et méthodes

Cette étude représente une contribution scientifique pour un travail de fin d'étude dans le domaine de la microbiologie appliquée à l'environnement. Nous avons cherché à savoir les possibilités de transmissions des maladies bactériennes par le biais des nouveaux animaux de compagnie (NAC) « principalement les oiseaux ».

Notre étude consiste à faire une analyse bactériologique à partir d'échantillon d'animaux (en majorité les oiseaux) misent en vente et qui proviennent de région différente. Cette étude est très intéressante pour la santé publique et la transmission des zoonoses.

1. Intérêt de l'étude

Cette étude entre dans le cadre du monitoring des maladies vectorielles, elle a pour intérêt le suivie de la transmission des maladies vers les humains et l'identification des germes susceptible de provoqués des maladies à l'homme.

2. Cadrage et localisation de l'étude

Notre échantillonnage est mené au niveau du Nord-Est de l'Algérie. Nous avons sélectionnés les deux wilayas de Skikda et Constantine. Nous avons appliqués un échantillonnage aléatoire, nous avons sélectionnées deux points focale pour l'échantillon, chaque point est situé dans une wilaya.

On admit que les boutiques de vente d'animaux de compagnies sont un lieu de collecte et de rassemblement de plusieurs NAC issue de région déférente. Les lacunes en terme de législation, le manque de lois strictes et de contrôles systématiques par l'administration compétentes et l'absence de traçabilité de l'animale (passeport, carnet de santé, vaccination, documents utiles et autres) contribue à favoriser le phénomène.

Les questions sont posées pour savoir l'origine de ces animaux (locale, régional ou continentale) « chasse/capture ou achat/vente ».

De plus, pour chaque animale de compagnie nous avons cherchés son statut de conservation selon les listes établis par l'IUCN (www.IUCN.com) et les conventions internationales (CITES) (Voire Annexes).

Par mesure d'éthique, les questions posées lors de cette enquête sont valider et approuver par le conseil scientifique de la faculté SNVSTU.

Au total nous avons échantillonnées 28 animale de compagnies « 27 oiseaux et un hamster (01) » les échantillons sont comme suit : 21 matières fécales et 13 plumes. Ces animaux appartiennent à 2 classes taxonomiques très appréciées par les éleveurs (les oiseaux et les mammifères).

3. Conditions de l'échantillonnage

Nous avons ciblés deux types de microflore parmi d'autre et qui peuvent transmettre une zoonose à l'Homme. Les points de contact et de transmission par microflore de surfaces et microflore interne sont celles sélectionnées pour cette présente étude.

Nous avons prélevé un échantillon de surface (à partir de la partie externe de l'animale), cela pourrai expliquer des germes véhiculé par l'air. Ces prélèvements sont issus des plumes.

Nous avons aussi prélevé un échantillon de la matière fécale de l'animale. Cela pourrai expliquer une contamination par une microflore interne de l'animale.

Les échantillons sont prélevés le jour même de l'analyse et son conservé dans des sacs en plastiques stérile et transporté directement au laboratoire.

4. Analyses au laboratoire

Nous avons adoptés lors de nos analyses un protocole expérimental standardisé et valider par la norme ISO. Notre protocole est tiré à partir des méthodes appliqué au niveau de l'institut Pasteur – Alger. Ces méthodes sont utilisées pour la recherche et l'identification des zoonoses.

4.1. Isolement et identification des germes

4.1.1. Pré enrichissement de la microflore

Les échantillons a analysé sont cultivés dans un bouillons nutritive pendant 3 heures à 37°C. Cette étape est essentielle pour l'état physiologique de la bactérie (étant données que le comptage n'est pas pris en considération lors de cette approche). Car, la bactérie dans un milieu externe sera influencée par une pression des conditions.

L'ensemencement sur bouillon nutritive offre les conditions essentielle pour que la bactérie entre dans la phase exponentielle et nous donne des résultats non biaisais.

4.1.2. Culture sur milieu solide

Pour l'isolement des bactéries on fait un repiquage des échantillons de bouillon nutritif sur gélose nutritive (milieu ordinaire pour la microflore totale) et un repiquage sur les géloses sélectives. Nous avons effectué un isolement sur milieu Chapman-MSA (pour la recherche des bactéries de l'air comme les staphylocoques et autres *Micrococcus*), sur milieu SS (pour l'identification de *Salmonella* sp et *Shigella* sp), sur milieu Hektoen (pour l'identification des bactéries KES et *Escherichia coli*), sur milieu King A King B (pour l'identification des non entérobactéries et *Pseudomonas*). Après culture et incubation, les colonies qui apparaissent sur gélose sont décrites par l'illustration de la forme, texture, couleur et aspect.

4.2. Coloration de Gram

C'est une coloration différentielle qui sépare entre les bactéries Gram + et Gram -. Elles nous renseignent aussi sur la forme des bactéries « cocci » ou « bacille ». Cette coloration est illustré en fonction la structure de la paroi bactérienne. On applique deux colorants (le violet de gentiane et la fuchine), un fixateur (le lugol) et un décolorant (un alcool). L'observation se fait sous microscope optique (grossissement $\times 100$) par l'huile à émersion.

4.3. Identification biochimique

Pour l'identification de bactéries isolées sur gélose, on utilise les systèmes bioMérieux (API système) en fonction des milieux de culture.

4.3.1. Système API 20 E

API 20 E est un système standardisé pour l'identification des *enterobacteriaceae* et autres bacilles à Gram -. La galerie API 20 E comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs (additif TDA, IND et VP1/VP2). La lecture de ces réactions se fait à l'aide d'un logiciel d'identification.

4.3.2. Système API Staph

API Staph est un système standardisé pour l'identification des genres *Staphylococcus*, *Micrococcus*. La galerie comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les

microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs (test VP1 VP2, test NIT1 NIT2 et test ZYM A ZYM B). La lecture de ces réactions se fait à l'aide d'un logiciel d'identification.

4.3.3. Système API 20 NE

API 20 NE est un système standardisé pour l'identification des non enterobacteriaceae et autres bacilles à Gram négatif (*Pseudomonas* et *Moraxella*). La galerie comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs (additif de James et réactif NIT1/NIT2). La lecture de ces réactions se fait à l'aide d'un logiciel d'identification.

5. Limites et contraintes

Durant notre étude, nous avons sélectionnées quelques bactéries pour réaliser l'identification biochimique. Cela est dû principalement au non disponibilité des API système. Nous avons utilisés 8 API 20 E, 2 API Staph et 2 API 20 NE. La fiabilité du test biochimique est donnée par une probabilité calculée directement par le logiciel d'identification. Certaines Api système peuvent avoir un taux de ressemblance de 100% ce qui prouve l'identification d'une souche de référence.

Chapitre 3

Résultats et discussion

1. Inventaire des NAC et conservation

Les animaux de compagnies que nous avons échantillonnés sont en majorité des oiseaux qui représentent 90 % de la population échantillonnées (cas du moineau du japon *Lonchura striata var – domestica* , le perroquet Ara rouge *Ara macao*, la calopsitte élégante *Nymphicus hollandicus* , le diamant mandarin *Taeniopygia guttata* , le perruche ondulée *Melopsittacus*, les inséparables *Agapornis sp* , le moineau blanc *Passer simplex* , le rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*, la linotte mélodieuse *Linaria cannabina* , le bec croisé des sapins *Loxia curvirostra* , l'étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*, le tarin des aulnes *Spinus*, le serin du mozambique *Crithagra mozambica* , le serin des canaris *Serinus canaria* et le chardonneret élégant *Carduelis*. Nous avons aussi échantillonnées un seul mammifère qui est le hamster doré *Mesocricetus auratus*.

La plupart des oiseaux ont un statut IUCN "LC" (préoccupation mineur). On note certains qui nécessitent un intérêt pour leurs conservations, à savoir le chardonneret élégant et le hamster doré qui ont un statut "VU" (vulnérable). Or, Toutes ces espèces sont classées dans l'annexe I et l'annexe II de la convention CITES.

2. Caractérisation de la microflore associée aux NAC

Notre étude révèle une diversité étonnante de germes et de microorganismes associés aux NAC examinées. La croissance bactérienne s'est avérée positive sur les milieux de culture solides sélectifs que nous avons sélectionnés.

Les colonies bactériennes présentent une diversité de formes et de textures, tout comme les formes cellulaires des bactéries et leurs caractéristiques de coloration de Gram. Les bactéries observées proviennent de deux sources distinctes : la microflore aérienne (sur la surface des NAC) et microflore digestive (provenant de la matière fécale).

3. Caractérisation des éleveurs

D'après la réponse des éleveurs, l'origines des oiseaux est inconnus et très large. En effet, la provenance de 90% des oiseaux mis en vente est très lointaine du point de vente. Par exemple l'étourneau qui migre chaque année de l'Europe sera capturé en Algérie est mis en vente pour la population locale. Le serin du mozambique a une origine Sud a Centre Africain (Guinée, Gabon, Nigeria, Burkina-Faso, Mozambique, Ghana, Zambie, Zimbabwe, Angola, Botswana,

Namibie, Benin, Togo, Afrique du Sud, Malawi, Rwanda, Burundi, Tanzanie). Les villes de Skikda et de Constantine comme pour d'autres villes en Algérie on remarque un commerce large et très intense de ces nouveaux oiseaux qui proviennent d'origines non définies. Alors que seulement 10% des oiseaux mis en vente sont capturés par le vendeur (origine connue).

4. Identification sur milieu solide

4.1. Au niveau de la ville de Skikda

4.1.1. Identification sur Gélose nutritif, Hektoen et sur milieu SS

Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus. Les formes et textures des colonies sont mentionnées sur la base d'observations macroscopiques.

Tableau 5 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS (après 24 heures).

Echantillon*	Gélose nutritif	Milieu Hektoen	Milieu SS
Chardonneret_1 <i>(Carduelis)</i>	Négative.	Négative.	Négative.
Canari_1 <i>(Serinus canaria)</i>	Formation des colonies blanchâtre sans forme avec une texture visqueuse.	Formation des colonies circulaires de couleur jaune avec un virage de couleur du milieu.	Formation des colonies circulaires de couleur rose et des colonies de couleur blanche, absence de centre noire.
Canari_3 <i>(Serinus canaria)</i>	Formation des colonies blanchâtre de petites tailles, circulaires avec une texture visqueuse.	Formation des colonies jaunes avec un virage de couleur.	Formation des colonies de couleur rose et absence de centre noire.

Hamster (<i>Mesocricetus auratus</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Calopsitte_1 (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Formation des colonies blanches, bombées de tailles moyennes avec une texture visqueuse.	Formation des colonies vertes circulaires plates et des colonies jaunes bombées avec un virage de couleur.	Formation des colonies rose et des colonies avec centre noir.
Calopsitte_2 (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Formation des colonies blanches de grand taille bombées et visqueuse.	Formation des colonies jaune de taille moyenne, visqueuse avec un virage de couleur.	Formation des colonies roses et absence de centre noir.
Ondulé_1 (<i>Melopsittacus</i>)	Formation des colonies en Amas de couleur blanche, visqueuse.	Formation des colonies jaune et des colonies vertes de petite taille, visqueuse.	Formation des colonies rose et des colonies blanche avec centre noir.
Chardonneret_2 (<i>Carduelis</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Linotte (<i>Linaria cannabina</i>)	Formation des colonies blanches, visqueuse.	Formation des colonies circulaires bombées de couleur jaunes, visqueuse avec un virage de couleur.	Formation des colonies rosâtre de petite taille.
Inespérable (<i>Agapornis sp</i>)	Formation des colonies regroupées de couleur blanche,	Formation des colonies grandes de couleur jaune, visqueuse et des	Formation des colonies rose de grand taille et des colonies

	visqueuse de taille indéfinie.	colonies de petite taille.	blanchâtre de petite taille, visqueuse.
Diamant <i>(Taeniopygia guttata)</i>	Négative (mauvais ensemencement)	Formation des colonies jaunes de grande taille, visqueuse.	Formation de colonies rose bombées de grande taille.
Canari_2 <i>(Serinus canaria)</i>	Négative.	Négative.	Négative.
Ondulé_2 <i>(Melopsittacus)</i>	Formation des colonies blanchâtre en Amas de taille et de forme indéfinie.	Négative.	Négative.

*Matière fécale



Figure 01 : Colonies bactériennes sur milieu Hektoen (Perruche ondulé).

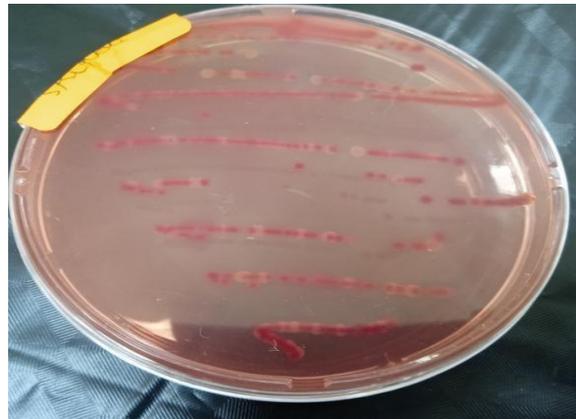


Figure 02 : Colonies bactériennes sur milieu SS (Calopsitte 2).



Figure 03 : Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Calopsitte 1).

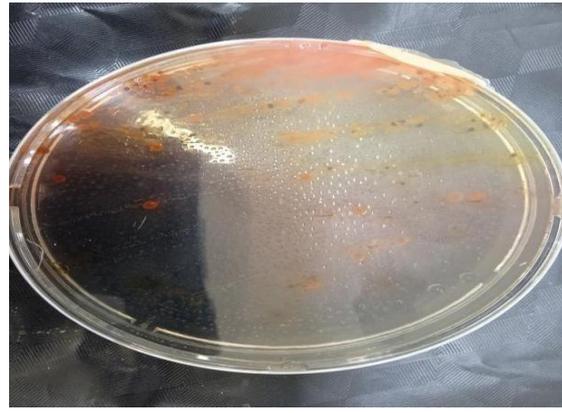


Figure 04 : Colonies bactériennes sur milieu Hektoen (Inséparable).

Tableau 6 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS (après 48 heures).

Echantillon*	Gélose nutritif	Hektoen	SS
Chardonneret_1 (<i>Carduelis</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Chardonneret_2 (<i>Carduelis</i>)	Formation des colonies de forme filamenteuse et des colonies regroupées de grande taille.	Formation des colonies plates de couleur jaune.	Formation des colonies plates de couleur blanchâtre.
Canari_2 (<i>Serinus canaria</i>)	Formation des colonies moyennes de couleur blanchâtre, visqueuse.	Négative.	Négative.
Ondulé (<i>Melopsittacus</i>)	/	Formation des colonies avec une faible charge.	Formation des colonies avec une faible charge.

Hamster (<i>Mesocricetus auratus</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
---	-----------	-----------	-----------

*Matière fécale

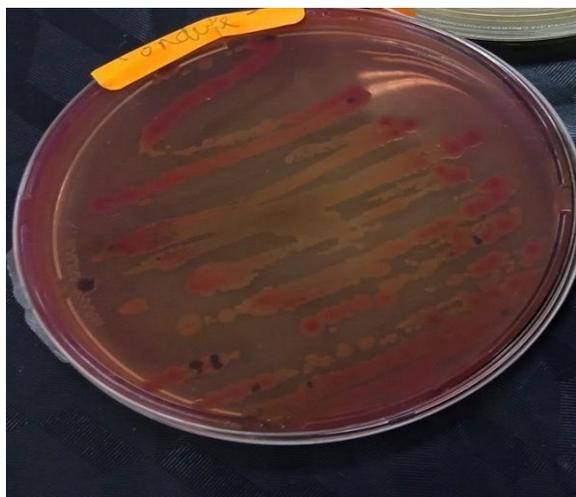


Figure 05 : Colonies bactériennes sur milieu SS (Perruche ondulé).



Figure 06 : Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Chardonneret 2).

4.1.2. Identification sur milieu King A King B

Le tableau ci-dessous résumé les résultats obtenus. Les formes et textures des colonies sont mentionnées sur la base d'observations macroscopiques.

Tableau 7 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux King A et King B (après 24 heures).

Echantillon*	King A	King B
Moineau du japon (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Formation des colonies circulaires de couleur blanchâtre, visqueuse.	Formation des colonies circulaires de petite taille de couleur blanche avec une texture visqueuse.
Chardonneret (<i>Carduelis</i>)	Formation des colonies circulaires de petite taille regroupées de couleur blanche, visqueuse.	Formation des colonies de petite taille regroupées de couleur blanche, visqueuse.

Perruche (<i>Melopsittacus</i>)	Formation des colonies en Amas de petite taille de couleur blanche, visqueuse.	Formation des colonies en Amas de couleur blanche, visqueuse.
Diamant (<i>Taeniopygia guttata</i>)	Formation des colonies regroupées de petite taille de couleur blanchâtre, visqueuse et des colonies de grande taille isolées de couleur blanche, visqueuse.	Formation des colonies de petite taille regroupées de couleur blanche, visqueuse.
Hamster (<i>Mesocricetus auratus</i>)	Négative.	Formation des colonies moyennes de couleur blanche avec une texture visqueuse.

*Matière fécale

4.1.3. Identification sur milieu Chapman et Gélose nutritif

Le tableau ci-dessous résumé les résultats obtenus. Les formes et textures des colonies sont mentionnées sur la base d'observations macroscopiques.

Tableau 8 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 24 heures).

Echantillon*	Chapman	Gélose nutritif
Calopsitte_1 (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Négative.	Négative.
Calopsitte_2 (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Négative.	Négative.
Canari_1 (<i>Serinus canaria</i>)	Négative.	Négative.
Canari_2 (<i>Serinus canaria</i>)	Négative.	Négative.

Ondulé_1 (<i>Melopsittacus</i>)	Négative.	Négative.
Ondulé_2 (<i>Melopsittacus</i>)	Négative.	Négative.

* Plumes

Tableau 9 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 48 heures).

Echantillon	Chapman	Gélose nutritif
Calopsitte_1 (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Négative.	Négative.
Calopsitte_2 (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Négative.	Négative.
Canari_1 (<i>Serinus canaria</i>)	Négative.	Négative.
Canari_2 (<i>Serinus canaria</i>)	Négative.	Négative.
Ondulé_1 (<i>Melopsittacus</i>)	Formation des colonies des colonies de petite taille de couleur jaune.	Négative.
Ondulé_2 (<i>Melopsittacus</i>)	Négative.	Négative.

* Plumes

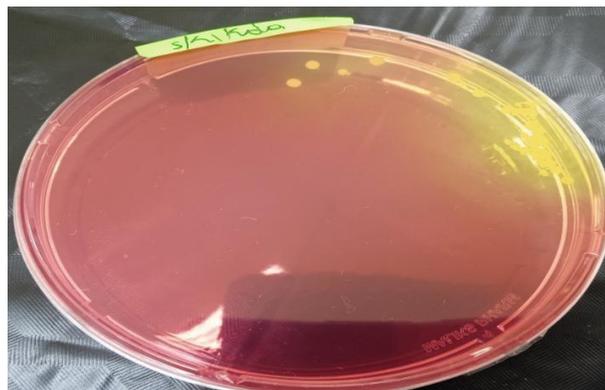


Figure 07 : Colonies bactériennes sur milieu chapman (Perruche ondulé 1).

4.2. Au niveau de la ville de Constantine

4.2.1. Identification sur Gélose nutritif, Hektoen et sur milieu SS

Le tableau ci-dessous résumé les résultats obtenus. Les formes et textures des colonies sont mentionnées sur la base d'observations macroscopiques.

Tableau 10 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS (après 24 heures).

Echantillon*	Gélose nutritif	Hektoen	SS
Moineau blanc (<i>Passer simplex</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Serin du mozambique (<i>Crithagra mozambica</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Chardonneret (<i>Carduelis</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Bec croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Tarin des aulnes (<i>Spinus</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	Formation des colonies plates	Négative.	Négative.

de grande taille,
visqueuse.

Etourneau sansonnet
(*Sturnus vulgaris*)

Formation des colonies circulaires de couleur jaune, visqueuse avec un virage de couleur du milieu.

Formation des colonies blanchâtre de taille moyenne, visqueuse.

***Matière fécale**

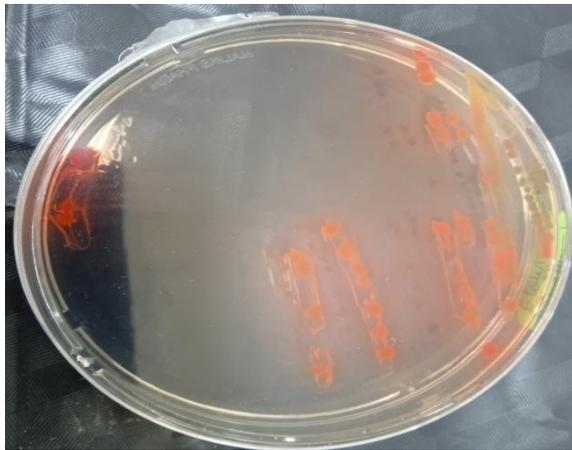


Figure 08 : Colonies bactériennes sur milieu Hektoen (Etourneaux sansonnet).

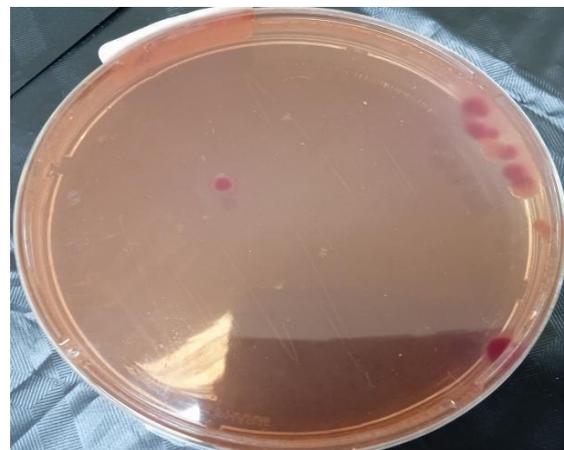


Figure 09 : Colonies bactériennes sur milieu SS (Etourneaux sansonnet).

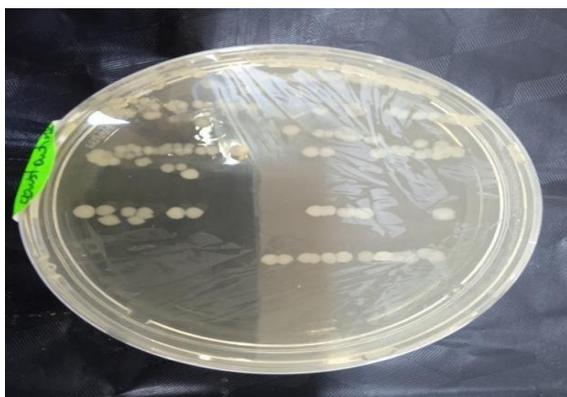


Figure 10 : Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Etourneaux sansonnet).



Figure 11 : Colonies bactériennes sur milieu gélose nutritif (Rossignol philomèle).

Tableau 11 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Gélose nutritif, Hektoen et SS.

Echantillon*	Gélose nutritif	Hektoen	SS
Moineau blanc <i>(Passer simplex)</i>	Négative.	Négative.	Négative.
Chardonneret <i>(Carduelis)</i>	Négative.	Négative.	Négative.
Bec croisé <i>(Loxia curvirostra)</i>	Négative.	Négative.	Négative.
Tarin (<i>Spinus</i>)	Négative.	Négative.	Négative.
Serin du mozambique <i>(Crithagra mozambica)</i>	Négative.	Négative.	Négative.
Rossignol <i>(Luscinia megarhynchos)</i>	/	Négative.	Négative.

*Matière fécale

4.2.2. Identification sur milieu King A King B

Le tableau ci-dessous résumé les résultats obtenus. Les formes et textures des colonies sont mentionnées sur la base d'observations macroscopiques.

Tableau 12 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux King A et King B (après 24 heures).

Echantillon*	King A	King B
Rossignol (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	Formation des colonies de petite taille isolées de couleur blanchâtre, visqueuse.	Formation des colonies de petite taille isolées de couleur blanchâtre, visqueuse.
Bec croisé (<i>Loxia curvirostra</i>)	Formation des colonies très petites de couleur blanchâtre, visqueuse.	Formation des colonies grandes isolées de couleur blanche, visqueuse.
Serin du mozambique (<i>Crithagra mozambica</i>)	Formation des colonies de petite taille de couleur blanche, visqueuse.	Formation des colonies de grande taille de couleur blanche, visqueuse.
Chardonneret (<i>Carduelis</i>)	Formation des colonies de petites tailles regroupées, visqueuse.	Formation des colonies de petite taille regroupées de couleur blanche.
Tarin des aulnes (<i>Spinus</i>)	Négative.	Négative.

*Matière fécale

4.2.3. Identification sur milieu Chapman et Gélose nutritif

Le tableau ci-dessous résumé les résultats obtenus. Les formes et textures des colonies sont mentionnées sur la base d'observations macroscopiques.

Tableau 13 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 24 heures).

Echantillon*	Chapman	Gélose nutritif
Chardonneret (<i>Carduelis</i>)	Négative.	Négative.
Tarin_1 (<i>Spinus</i>)	Négative.	Négative.
Tarin_2 (<i>Spinus</i>)	Négative.	Négative.
Perroquet (<i>Ara macao</i>)	Négative.	Négative.
Bec croisé (<i>Loxia curvirostra</i>)	Négative.	Négative.
Etourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Négative.	Négative.
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	Négative.	Négative.

* Plumes

Tableau 14 : Récapitulatifs des aspects morphologiques des colonies bactériennes cultivées sur les milieux Chapman et Gélose nutritif (après 48 heures).

Echantillon*	Chapman	Gélose nutritif
Chardonneret (<i>Carduelis</i>)	Négative.	Négative.
Tarin_1 (<i>Spinus</i>)	Négative.	Négative.
Tarin_2 (<i>Spinus</i>)	Négative.	Négative.
Perroquet (<i>Ara macao</i>)	Négative.	Négative.
Bec croisé (<i>Loxia curvirostra</i>)	Formation des colonies circulaires avec une fermentation du milieu (couleur jaune).	Négative.

Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Négative.	Négative.
Rossignol (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	Négative.	Négative.

*** Plumes**

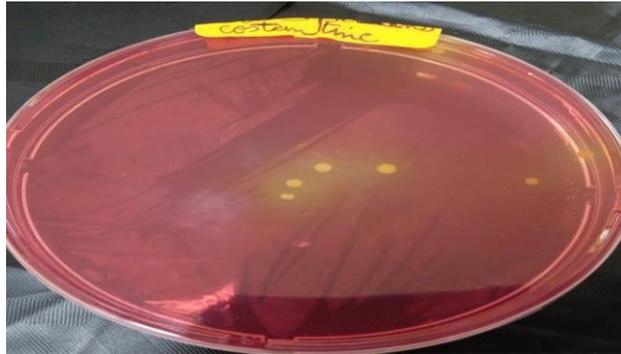


Figure 12 : Colonies bactériennes sur milieu chapman (Bec croisé des sapins).

5. Identification par coloration de Gram

La plupart des bactéries détectées sont des cocci de Gram négatif. Quelques colonies isolées révèlent la présence de cocci à Gram positif et quelques bacilles Gram négatif. La variété des formes cellulaires représente une diversité d'espèces bactériennes. L'analyse des bactéries présentes chez les oiseaux confirme cette diversité d'espèces bactériennes.

Les photos suivantes montrent l'aspect microscopique de quelques bactéries isolées (après coloration de Gram grossissement $\times 100$).

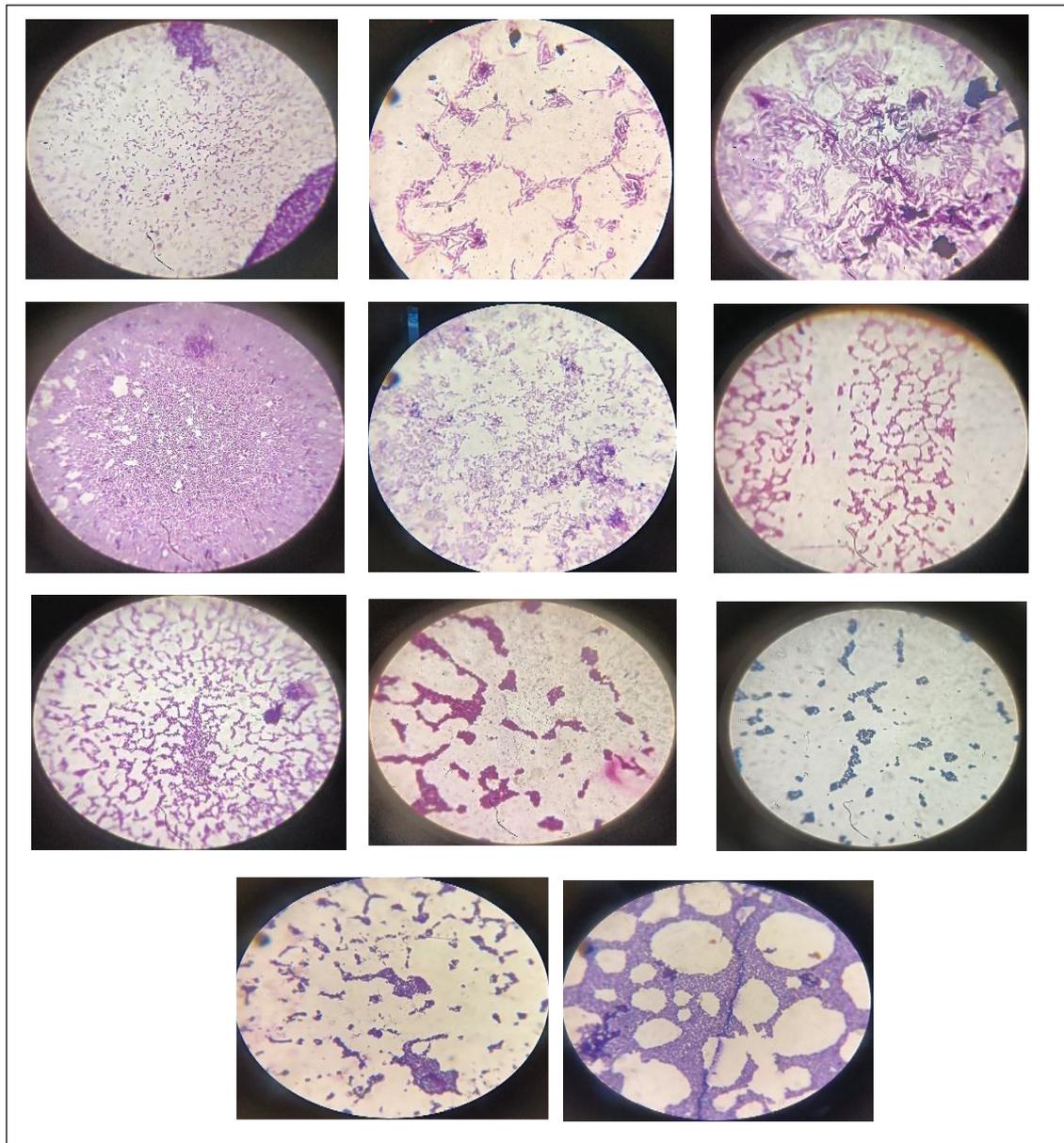


Figure 13 : Aspects après coloration de Gram de quelques souches isolées.

6. Identification par Api système

12 profils biochimiques ont été déterminés à partir de nos résultats. Ces profils ont permis d'identifier 4 familles de bactéries : les *Enterobacteriaceae*, les *Vibrionaceae*, les *Pasteurellaceae* et les *Staphylococcaceae*.

Dans cinq échantillons nous avons identifié par API 20 E le profil *Enterobacter sakazakii*. Dans un échantillon nous avons identifié *Enterobacter cloacae* (0,786) et

Enterobacter aerogenes avec une probabilité de 0,86. Le profil de *Citrobacter koseri* /*Citrobacter farmeri* est identifié avec une probabilité de 0,64 (mauvaise identification).

Nous avons obtenu un résultat non significatif dans les boîtes de pétri suspectées au Staphylocoque doré, avec une bonne probabilité d'identification de *Staphylococcus xylosus* (0,61 – 0,41).

Les résultats des API 20 NE nous ont données un profil biochimique de *Photobacterium damsella* avec une bonne probabilité d'identification (0,99) et le profil biochimique de *Pasteurella pneumatropica* (0,531).

Tableau 15 : Caractérisation biochimique, codage et probabilité d'identification des bactéries isolées sur milieux de culture sélectifs (par le système API).

	Code	Espèces	Probabilité	Qualité
API Staph	6735553	<i>Staphylococcus xylosus</i>	0,41	Bonne
	6734553	<i>Staphylococcus xylosus</i>	0,61	Très bonne
API 20 E	3744773	<i>Enterobacter sakazakii</i>	0,761	Mauvaise
	3727773	<i>Enterobacter sakazakii</i>	0,876	Mauvaise
	3307773	<i>Enterobacter sakazakii</i>	0,877	Très bonne
	3307773	<i>Enterobacter sakazakii</i>	0,877	Très bonne
	1746573	<i>Citrobacter koseri</i> <i>Citrobacter farmeri</i>	0,642	Mauvaise
	3306573	<i>Enterobacter cloacae</i>	0,786	Bonne
	7725773	<i>Enterobacter aerogenes</i>	0,86	Mauvaise
	3345573	<i>Enterobacter sakazakii</i>	0,497	Très bonne(0,6)
API 20 NE	5720000	<i>Photobacterium damsella</i>	0,993	Bonne
	7720000	<i>Pasteurella pneumatropica</i>	0,531	Bonne



Figure 14 : Résultats de la galerie API Staph .

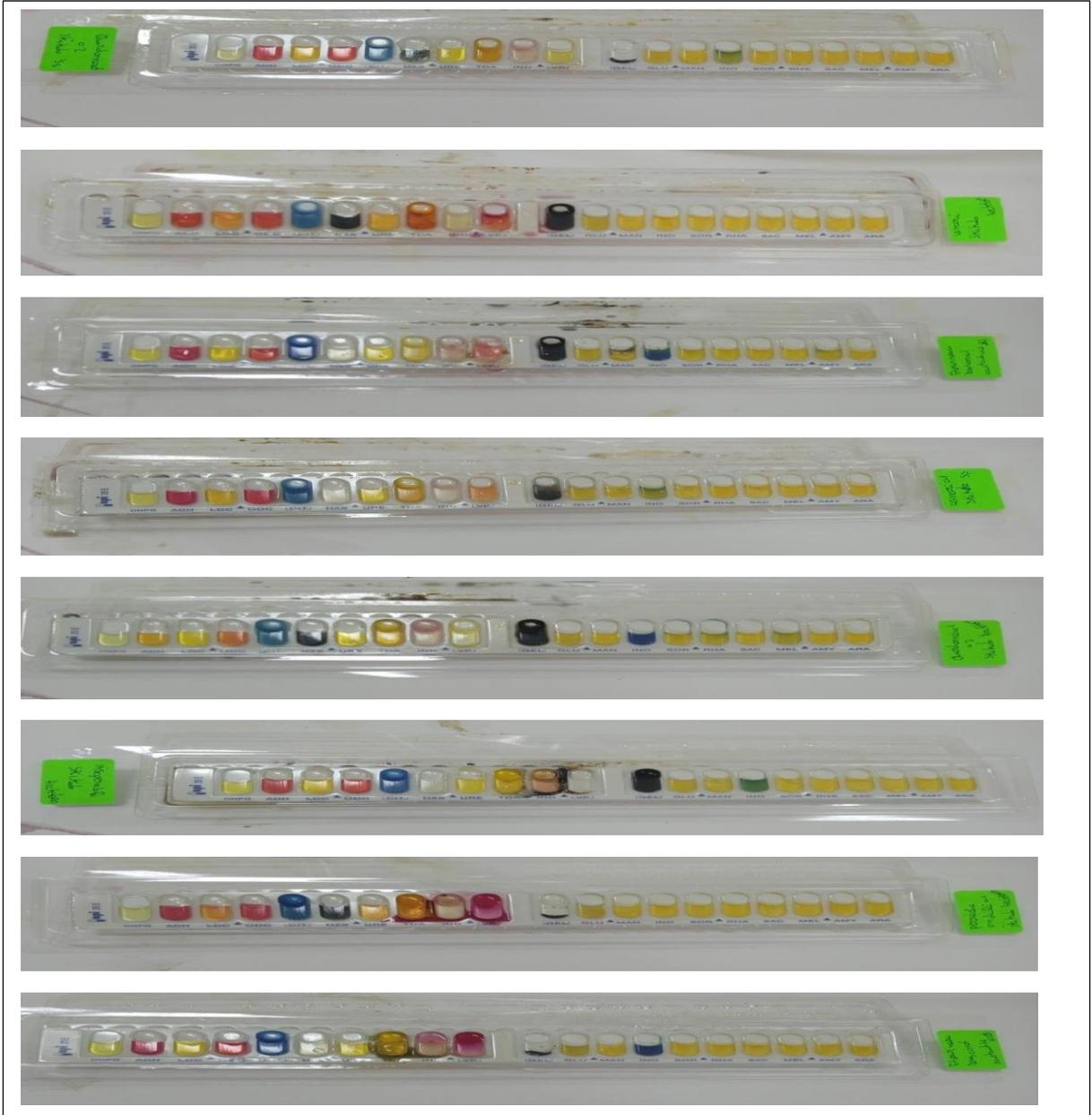


Figure 15 : Résultats de la galerie API 20 E .



Figure 16 : Résultats de la galerie API 20 NE .

7. Discussion

La santé publique est confrontée à une menace grandissante en raison des zoonoses (des maladies transmissibles entre animaux et humains). Cette étude fait partie intégrante de la prévention de ces maladies, surtout étant donné que l'essor de la culture des animaux de compagnie ces dernières années a profondément modifié notre relation avec ces animaux. Effectivement, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) accorde une grande importance à la santé publique. Les connaissances et les pratiques concernant les espèces traditionnellement considérées comme domestiques ont été profondément transformées par l'apparition de nouveaux animaux de compagnie (qui proviennent d'origines lointaines et multiples).

De nos jours, de plus en plus d'éleveurs possèdent des oiseaux exotiques, des reptiles et même des mammifères (source de bactéries invasives). À l'heure actuelle, on retrouve certaines espèces animales qui étaient autrefois liées à la vie sauvage.

Plusieurs pays, principalement exotiques d'Afrique du Nord, d'Amérique du Sud, d'Europe et d'Australie constituent l'origine des animaux de compagnie étudiés. La plupart de ces animaux, en particulier les oiseaux, proviennent de régions à climat tropical (le serin du mozambique et le perroquet).

D'après Naanoua et Bekkai (2022), l'Algérie est impliquée dans le commerce illégal de certains animaux de compagnie, tels que le chardonneret, qui est considéré comme l'espèce sauvage la plus appréciée et la plus vendue. On estime qu'il représente plus de 50% des oiseaux vendus dans les groupes étudiés en raison de son importance.

Certaines espèces d'animaux de compagnie figurent sur la liste rouge de l'UICN, indiquant leur statut d'espèces menacées. Le commerce international de ces animaux est régi par la convention de Washington (CITES), qui vise à le contrôler et à le limiter pour protéger les espèces en danger. Malgré les contrôles rigoureux aux frontières, certains animaux de compagnie classés "espèces menacées" se retrouvent en dehors de leur habitat naturel en Afrique du Nord (comme le cas du hamster doré qui est utilisé ces dernières années comme animale de compagnie par plusieurs familles). Ceci est la preuve d'un réseau de commerce illégal de ces animaux dans la région, avec une possible exportation vers l'Europe. On rappelle que le commerce illégal d'animaux est le troisième trafic dans le monde après la drogue et les armes (**Haddadi et al., 2023**).

En outre, nous avons constaté que tous ces NAC sont à l'origine de la propagation de bactéries. Effectivement, malgré la faible quantité d'API systèmes utilisés, nous avons identifié 12 profils qui s'ajoutent à la base de données créés ces trois dernières années.

Notre étude a révélé une diversité bactérienne très importante dans les échantillons prélevés à Skikda et Constantine. Les bactéries identifiées incluent *Enterobacter sakazakii*, qui présente un taux de présence extrêmement élevé. Cette bactérie caractéristique de la microflore interne (matière fécale) des animaux sauvages. Après une absence en 2023 chez les animaux de compagnies de la région de Constantine, Guelma et Souk Ahras (**Haddadi et al., 2023**). Cette bactérie fait son apparition cette années au niveau des villes de Skikda et Constantine.

Nous avons aussi isolé *Citrobacter koseri*, anciennement connu sous le nom de *Citrobacter diversus*, est un bacille anaérobie facultatif et mobile à Gram négatif de la famille des *Enterobacteriaceae* (**Pennington et al., 2016**).

Enterobacter aerogenes et *E. cloacae* sont deux espèces de bactéries Gram-négatives en forme de bâtonnet. Elles font partie de la famille des *Enterobacteriaceae*, Ces deux espèces sont anaérobies facultatives, Au cours des trois dernières décennies, *E. aerogenes* et *E. cloacae* ont été de plus en plus signalées comme des agents pathogènes opportunistes chez l'homme (**Davin-Regli et Pagès, 2015**).

On note, un premier isolement de la bactérie *Pasteurella pneumotropica* qui est une bactérie opportuniste à Gram négatif responsable de la pasteurellose des rongeurs qui affecte les voies respiratoires supérieures, reproductives et digestives des mammifères et susceptible de provoquer des zoonoses (**Sahagun-Ruiz et al., 2014**).

Nous avons aussi noté la présence de *Photobacterium damsella* qui est un agent pathogène pour différents animaux marins. Chez l'homme, elle peut provoquer des infections opportunistes pouvant évoluer vers une fasciite nécrosante d'issue fatale (**Rivas et al., 2013**). Cette bactérie est identifiée chaque année chez les NAC de la partie Nord-Est de l'Algérie (Guelma, Souk Ahras et Constantine) (**Berriche et al., 2022 ; Haddadi et al., 2023**).

On remarque aussi l'absence d'une bactérie très commune dans l'air et véhiculée par le plumage et les poils des animaux *Staphylococcus lentus*. Cette bactérie a été décrite dans des travaux ancien avec une probabilité de présence très élevée (**Berriche et al., 2022 ; Haddadi et al., 2023**).

Cette étude fait partie d'un vaste projet de recherche sur les nouvelles bactéries zoonotiques transmises par les animaux de compagnie dans la partie Nord-Est de l'Algérie. Il existe peu de recherches bibliographiques sur ce sujet, la plupart des études scientifiques se concentrant sur les zoonoses transmises par les animaux domestiques traditionnels tels que les bovins, les ovins et les caprins. Les bactéries provenant d'autres environnements sont également un facteur influençant la santé publique.

En effet, le manque d'information sur l'origine des animaux (principalement les oiseaux) proposer pour la vente dans les boutiques des villes de Skikda et Constantine, ainsi que l'absence de traçabilité pour l'animale (lieu de naissance, état de santé, vaccination) favorise l'intensification des zoonoses. S'ajoutons à cela l'avantage socio-économique de ce commerce illégal d'animaux pour les vendeurs (**Haddadi *et al.*, en 2023** ont rapporté qu'un oiseau exotique peut se vendre à 100.000 DA) et la situation géographique de l'Algérie comme point focale entre l'Afrique et l'Europe.

Conclusion

Conclusion

Les zoonoses associées aux animaux de compagnie sont devenues un enjeu majeur de santé publique en raison de leur popularité grandissante et du nombre croissant de propriétaires.

Le trafic illégal d'animaux de compagnie peut aussi favoriser la propagation des zoonoses. Effectivement, les animaux qui sont vendus sur le marché noir peuvent ne pas être vaccinés de manière adéquate ou vivre dans des conditions de vie précaires qui encouragent la propagation de maladies. De plus, le fait de transporter et de vendre des animaux illégaux peut échapper aux règles sanitaires et encourager la propagation des maladies. Cela implique une prise de conscience des consommateurs concernant les dangers associés.

Nous avons examiné des échantillons de 28 animaux pour déterminer la présence éventuelle de germes pathogènes dans leur microflore interne (matières fécales) et externe (plumes et poils). Ces échantillons proviennent des boutiques de vente d'animaux situés dans les villes de Skikda et Constantine.

Les résultats ont montré que la plupart des NAC sont porteurs de bactéries pathogènes telles que *Staphylococcus xylosum*, *Enterobacter sakazakii*, *Citrobacter koseri/farmeri*, *Enterobacter cloacae*, *Photobacterium damsella* et *pasteurella pneumotropica*.

Ont conclu que la lutte contre le commerce illégal d'animaux de compagnie et la prévention des zoonoses requièrent une approche pluridisciplinaire et collaborative. En intensifiant la surveillance aux frontières, en sensibilisant le public et en travaillant en collaboration avec les organisations internationales, il est possible de préserver la santé publique et le bien-être des animaux et des humains.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

- **Auliya, M., Altherr, S., Ariano-Sanchez, D., Baard, E. H., Brown, C., Brown, R. M., & Ziegler, T. (2016).** Trade in live reptiles, its impact on wild populations, and the role of the European market. *Biological Conservation*, 204, 103-119.
- **Atoussi, S., Bergin, D., Razkallah, I., Nijman, V., Bara, M., Bouslama, Z., & Houhamdi, M. (2020).** The trade in the endangered African Grey Parrot *Psittacus erithacus* and the Timneh Parrot *Psittacus timneh* in Algeria. *Ostrich*, 91(3), 214-220.
- **Atoussi, S.** Des milliers d'espèces menacées d'extinction Biodiversité. Par le commerce d'animaux Sauvages. 20 Minutes avec The conversation, 29/10/2020.
- **Atoussi, S., Razkallah, I., Ameziane, I., Boudebouz, A., Bara, M., Bouslama, Z., Houhamdi, M.** Illegal wildlife trade in Algaria. Insight via online selling platforms. *African Journal of Ecology*, 2022 60 :2, 175-184.
- **Ayodele, AW.** Zoonoses animales : l'Afrique gagnera-t-elle un jour le combat ? Dans 3e Congrès scientifique des étudiants internationaux (p. 55).
- **Berriche, Z., Loucif, A., Messaoudi, H.** Étude de l'impact de commerce des NAC Sur la santé publique. *Diagnostic biologique et possibilité de Zoonose*, 2022.
- **Biernath, A (2023).** Maladies transmises par les animaux de compagnie : neuf conseils pour s'en protéger. BBC News Brasil. Disponible sur : <https://www.bbc.com/afrique/monde-65664362> .
- **Bourgeade, A., Davoust, B., & Gallais, H. (1992).** Des maladies animales aux infections humaines. *Médecine d'Afrique Noire*, 39(3), 230p.
- **Canini, L. (2010).** Les zoonoses en France : évaluation des connaissances des médecins et vétérinaires (Doctoral dissertation).
- **Chomel, BB (2014).** Zoonoses. Module de référence en sciences biomédicales.

Références bibliographiques

- **Davin-Regli, A., & Pagès JM. (2015).** *Enterobacter aerogenes* and *Enterobacter cloacae*; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. *Frontiers in microbiology*, 6, 141729.
- **Djafar, Z.R. (2021).** Nouvelles approches d'investigation eco-epidemiologique de la tuberculose bovine dans l'est Algérien: Basees sur le developpement de nouveaux outils de diagnostic (Doctoral dissertation).
- **Godfroid J., Al-Mariri A., Walravens K., Letesson J.J., 2003.** Brucellose bovine. In : principales maladies infectieuses et parasitaires du betail, europe regions chaudes. Tome 2 (ed. Lefevre p.c, blancou j & chermettre r), edition lavoisier, paris, london, new york, pages 867-868.
- **Guergour, R. (2023).** Etude rétrospective de la brucellose bovine dans la région de Tissemsilt (2013-2023).
- **Haddad, N.G. André-Fontaine, M. Artois, J.C. Augustin, S. Bastian, J.J. Bénét, O. Cerf, B. Dufour, M. Eloit, A. Lacheretz, D.P. Picavet, M. Prave.** Zoonoses infectieuses, Polycopié des Unités de maladies réglementées des Ecoles vétérinaires françaises, Boehringer Ingelheim (Lyon), juin 2023, 223 p.
- **Idrissou, D. (2023).** Evaluation du circuit d'approvisionnement des spécimens de tortues dans le commerce international au Togo cas de : *Centrochelys sulcata* (Miller, 1779), *Cyclanorbis senegalensis* (Duméril et Bibron, 1835) et *Kinixys nogueyi* (Lataste, 1886) (Master's thesis, Universidad Internacional de Andalucía).
- **Jourdain, E., Morand, S., Moutou, F., & Vourc'h, G. (2021).** Les zoonoses : Ces maladies qui nous lient aux animaux. *Les zoonoses*, 1-172.
- **Marisk, L., Jacob, W., Paolo, P., & Katrien, K. V. (2008).** Les zoonoses : les maladies transmissibles de l'animal à l'homme.
- **Naanoua, Z., Bekkai, S. (2023).** Etude du commerce illégal des oiseaux sauvages cas des groupes Facebook de la Wilaya de M'sila.
- **Nijman, V., & Shepherd, C. R. (2015).** Analysis of a decade of trade of tortoises and freshwater turtles in Bangkok, Thailand. *Biodiversity and Conservation*, 24, 309-318.

Références bibliographiques

- **Pennington, K., Van Zyl, M., & Escalante, P. (2016).** *Citrobacter koseri pneumonia* as initial presentation of underlying pulmonary adenocarcinoma. *Clinical Medicine Insights : Case Reports*, 9, CCRRep-S40616.
- **Quinet, B. (2005).** Zoonoses chez l'enfant et nouveaux animaux de compagnie. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 35, S117-S120.
- **Razkallah, I, Atoussi, S, Telailia, S, Abdelghani, M, Bouslama, Z, Houhamdi, M,** Illegal wild bird's trade in a street market in the region of Guelma, north-east of Algeria. *Avia Biology Research*: 2019: 12(3). 96-102.
- **Rivas, A. J., Lemos, M. L., & Osorio, C. R. (2013).** *Photobacterium damsela* subsp. *damsela*, a bacterium pathogenic for marine animals and humans. *Frontiers in microbiology*, 4, 63518.
- **Sahagún-Ruiz, A., Granados Martinez, A. P., Breda, L. C. D., Fraga, T. R., & Castiblanco Valencia, M. M. (2014).** *Pasteurella pneumotropica* Evades the Human.
- **Savey, M., & Dufour, B. (2004).** Diversité des zoonoses : définitions et conséquences pour la surveillance et la lutte. *Epidémiologie et santé animale*, 46, 1-16.
- **Slingenbergh, J., Gilbert, M., Balogh, KD et Wint, W. (2004).** Sources écologiques de maladies zoonotiques. *Revue scientifique et technique-Office international des épizooties*, 23 (2), 467-484.
- **Smith, A., & Whitfield, Y. (2012).** Les animaux de compagnie et les zoonoses. Centre de collaboration nationale en santé environnementale.
- **Wissal, H., & Choubaila, T. K. F. H. (2023).** Détermination de profil microbiologique chez les nouveaux animaux de compagnie dans quelques villes de l'Est Algérien: possibilité de Zoonoses et risque biologique.
- **World Health Organization. WHO Health Topic Page: Zoonoses.** Available online: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/one-health> (accessed on 23 October 2023).

Références bibliographiques

- **Yagoub, R., Ghalmi, S., & Salhi, O. (2021).** Enquête épidémiologique sur les zoonoses infectieuses (doctoral dissertation).
- **Zucca, P., Scagliarini, A., Ramma, Y., Khan, A.S. (2023).** Les zoonoses-Des maladies transmissibles des animaux aux humains.

Annexes

Annexes



Tarin des aulnes 1 (*Spinus spinus*).

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).



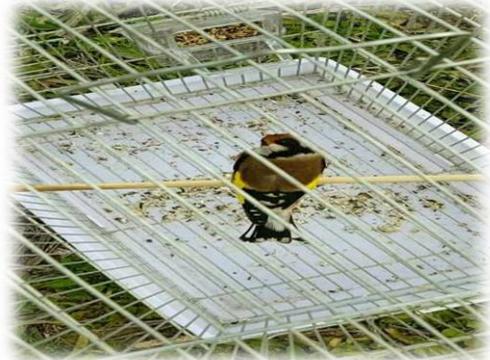
Moineau du désert (*Passer simplex*).

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).



Etourneau sansonnet européen (*Sturnus vulgaris*).

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).



Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).

Annexes



Bec croisés des sapins (*Loxia curvirostra*).

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).



Serin du mozambique
(*Crithagra mozambica*).

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).



Perroquet ara (rouge Ara
macao).

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).



Rosignol philomèle
(*Luscinia megarhynchos*).

09/03/2024 9 :13 AM
(Constantine).

Annexes



Perruche ondulée 1
(*Melopsittacus*).

09/03/2024 12 :00 AM
(Skikda).



Perruche ondulé 2
(*Melopsittacus*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda)



Serin des canaris 1 (*Serinus canaria*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).



Serin des canaris 2 (*Serinus canaria*).

09/03/2024 12 :00 AM
(Skikda).



Calopsitte élégante 1 (*Nymphicus hollandicus*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).



Serin des canaris 3 (*Serinus canaria*).

09/03/2024 12 :00 AM
(Skikda).



Chardonneret élégant 1 (*Carduelis carduelis*).

09/03/2024 12 :00 AM
(Skikda).



Hamster doré (*Mesocricetus auratus*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).

Annexes



Chardonneret élégant 2
(*Carduelis carduelis*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).



Moineau du japon (*Lonchura striata var – domestica*).

09/03/2024 12 :00 AM
(Skikda).



Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).



Perruche ondulée 2
(*Melopsittacus*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).

Annexes



Calopsitte élégante 3
(*Nymphicus hollandicus*).

09/03/2024 12 :00 AM
(Skikda).



Perruche ondulée 4
(*Melopsittacus*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).



Calopsitte élégante 3
(*Nymphicus hollandicus*).

09/03/2024 12 :00 AM
(Skikda).



Calopsitte élégante 4
(*Nymphicus hollandicus*).

09/03/2024 11 :30 AM
(Skikda).



Serin des canaris 4

(*Serinus canaria*).

09/03/2024 11 :30 AM

(Skikda).



Serin des canaris 5

(*Serinus canaria*).

09/03/2024 12 :00 AM

(Skikda).



Diamant mandarin

(*Taeniopygia guttata*).

09/03/2024 11 :30 AM

(Skikda).



Inséparables (*Agapornis sp.*)

09/03/2024 11 :30 AM

(Skikda).