

N° d'ordre : 005

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du **diplôme de Master** en
Sciences Vétérinaires

THÈME

**Identification et profil d'antibiorésistance des
bactéries responsables d'otites chez le chien par le kit
Speed Biogram**

Présenté par :

Melle. BOUDRIA Imene Fafa

Soutenu publiquement, le 30 / 06 / 2024 devant le jury :

M. BAROUDI Djamel	Professeur (ENSV)	Président
Mme. GUESSOUM Myriam	MCB(ENSV)	Promotrice
Mme. BAAZIZI Ratiba	MCA (ENSV)	Examinatrice

Année universitaire 2023-2024

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée, **BOUDRIA IMENE FAFA**, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce Projet de Fin d'Études.

Tout d'abord, je remercie sincèrement ma promotrice Madame Guessoum M., Maître de conférences à l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger pour son soutien, ses conseils avisés et sa disponibilité tout au long de ce parcours. Son expertise et ses encouragements ont été essentiels à l'aboutissement de ce projet.

Je remercie également Monsieur **Baroudi D.**, Maître de conférences A à l'ENSV qui m'a fait l'honneur de présider mon travail.

Merci à Madame **Baazizi R.**, Maître de conférences A à l'ENSV qui m'a fait le plaisir de participer à notre jury de ce mémoire, ma profonde gratitude

Je tiens à remercier aussi Dr LOUNIS Abdelghani responsable de Virbac pour son financement.

Nos remerciements à Madame AZZAG, professeur responsable de laboratoire de microbiologie clinique et à toute l'équipe de Service canine de l'ENSV et à tout le personnel de l'ENSV d'Alger.

Je tiens également à remercier mes parents, pour leur amour inconditionnel, leur patience et leur soutien moral indéfectible. Leur confiance en moi a été un moteur puissant tout au long de ce parcours académique. Sans leur appui, je n'aurais pas pu atteindre mes objectifs.

Un grand merci à mes amis, pour leur présence, leur écoute et leurs encouragements. Leur camaraderie et leur soutien ont rendu cette expérience plus enrichissante et agréable. Ils ont su m'apporter le réconfort nécessaire dans les moments de doute et ont partagé les joies des réussites.

Enfin, je remercie toutes les autres personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet. Chacune de vos interventions a été précieuse et a contribué à faire de ce travail une réussite.

Dédicaces

Louange à Dieu seul

Ce modeste travail est dédié spécialement

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

A mon cher papa pour son amour et son dévouement.

*A 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 témoigne mon affection et
mon profond amour*

*À mes chères sœurs Yasmine, Hadjer et Yousra, et à mon chers frère Nadir, qui
je le sais, ma réussite est très importante à leurs yeux*

Que Dieu vous garde pour moi.

A ma chère promotrice Madame Guessoum Meryem

*À mes amis, mes enseignants et pour ceux qui m'ont donné de L'aide un jour,
que Dieu vous paye pour tous vos bienfaits.*

Pour finir, à tous ceux que j'aime et qui m'aiment, je dédie ce mémoire.

Imene

Résumé

L'otite externe est une maladie canine d'étiologie multifactorielle dans laquelle les bactéries jouent un rôle significatif. En raison de cette étiologie bactérienne prédominante, l'otite est généralement traitée par des antibiotiques.

L'objectif de l'étude était d'investiguer la prévalence des causes microbiologiques de l'otite externe canine et la sensibilité aux antibiotiques dans les différents prélèvements via le kit de détection rapide. Les prélèvements ont été réalisés dans une période allant d'octobre 2023 à mars 2024, Ces échantillons ont été collectés auprès de diverses cliniques et cabinets vétérinaires de la région d'Alger, d'autres ont été réalisés au niveau de la clinique canine de l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger à partir de chiens suspectés d'otite.

Les échantillons ont été envoyés au laboratoire de Microbiologie clinique pour application de kit Speed Biogram (Virbac) et pour étude de sensibilité aux antibiotiques. Sur un total de 30 échantillons positifs pour la présence de pathogènes, des bactéries étaient présentes dans 100% des cas. La bactérie la plus prévalente était *Staphylococcus* (83.3%), suivie de *Proteus* (40%), de *Streptococcus* (33.3%) et de *Pseudomonas aeruginosa*. En général, la plus faible résistance à toutes les bactéries a été observée avec l'enrofloxacin. En revanche, une résistance élevée à la pénicilline et à l'amoxicilline était couramment.

Ces résultats soulignent la nécessité de réaliser des tests de laboratoire pour l'isolement, l'identification et le test de sensibilité aux antibiotiques, non seulement dans le cas de l'otite externe chez les chiens, mais dans toutes les maladies lorsque cela est possible, afin d'améliorer la gestion des antimicrobiens et par conséquent de contribuer à la réduction de l'antibiorésistance.

Mots-clés : résistance aux antimicrobiens ; bactéries ; chien ; otite externe, Speed Biogram

Abstract

Canine external otitis is a multifactorial disease with a significant bacterial etiology. Due to this predominant bacterial cause, otitis is typically treated with antibiotics.

The aim of the study was to investigate the prevalence of microbiological causes of canine external otitis and antibiotic sensitivity in various samples using the rapid detection kit. Samples were collected between October 2023 and March 2024 from several clinics and veterinary practices in Algiers, including the veterinary clinic of the National Higher School of Veterinary Medicine of Algiers from dogs suspected of otitis.

Samples were sent to the Clinical Microbiology Laboratory for testing with the Speed Biogram kit (Virbac) and antibiotic sensitivity analysis. Out of 30 samples positive for pathogens, bacteria were present in 100% of cases. The most prevalent bacteria were *Staphylococcus* (83.3%), followed by *Proteus* (40%), *Streptococcus* (33.3%), and *Pseudomonas aeruginosa*. Generally, the lowest resistance across all bacteria was observed with enrofloxacin, while high resistance to penicillin and amoxicillin was common.

These results emphasize the need for laboratory tests to isolate, identify, and test antibiotic sensitivity not only in cases of external otitis in dogs but in all applicable diseases, to enhance antimicrobial management and consequently contribute to antimicrobial resistance (AMR) reduction.

Keywords: antimicrobial resistance; bacteria; dog; external otitis; Speed Biogram

ملخص

التهاب الأذن الخارجي هو مرض ينشأ من عوامل متعددة حيث تلعب البكتيريا دورًا هامًا. ونظرًا لهذا السبب البكتيري المهيمن، يتم علاج التهاب الأذن عادةً بالمضادات الحيوية.

هدفت الدراسة إلى استقصاء انتشار الأسباب الميكروبيولوجية لالتهاب الأذن الخارجي للكلاب وحساسيتها للمضادات الحيوية في العينات المختلفة باستخدام مجموعة الكشف السريع.

تم جمع العينات في الفترة من أكتوبر 2023 إلى مارس 2024 من عدة عيادات وممارسات بيطرية في منطقة الجزائر، بما في ذلك عيادة كلية الطب البيطري الوطنية العليا في الجزائر من الكلاب المشتبه في إصابتها بالتهاب الأذن.

تم إرسال العينات إلى مختبر علم الميكروبيولوجيا السريرية لاستخدام مجموعة Speed Biogram (Virbac) ولدراسة حساسية المضادات الحيوية.

من بين 30 عينة إيجابية، كانت البكتيريا حاضرة في جميع الحالات بنسبة 100%. وكانت البكتيريا الأكثر شيوعًا هي الستافيلوكوكس (83.3%)، تلتها بروتئوس (40%)، والستربتوكوكس (33.3%) وبودوموناس أيروجينوسا.

وعموماً، لوحظت أقل مقاومة لجميع البكتيريا باستخدام الإنزوفلوكساسين، بينما كانت هناك مقاومة مرتفعة للبنسلين والأموكسيسيلين.

تؤكد هذه النتائج على ضرورة إجراء اختبارات المختبر لعزل وتحديد واختبار حساسية المضادات الحيوية، ليس فقط في حالات التهاب الأذن الخارجي للكلاب، بل في جميع الأمراض المناسبة عند الاقتضاء، من أجل تحسين إدارة المضادات الحيوية وبالتالي المساهمة في الحد من مقاومة المضادات الحيوية.

الكلمات الرئيسية: مقاومة الأدوية المضادة، بكتيريا، كلب، التهاب الأذن الخارجي، Speed biogram.

Table des matières

Introduction	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	2
I. Infections bactériennes les plus fréquentes chez le chien.....	2
I.1. Infections des voies urinaires	2
I.1.1 La localisation des ITU	2
I.1.2 Agents responsables	3
I.2. Otites	3
I.2.1 Otite externe	3
I.2.2 Otite moyenne	5
I.2.3 Agents responsables	6
I.3. Maladies de la peau.....	6
I.3.1 Pyodermite de surface	7
I.3.2 Pyodermite superficielle	7
I.3.3 Pyodermite profonde	7
I.3.4 Agents responsables	7
I.4. Maladies infectieuses spécifique	8
I.4.1 La leptospirose	8
I.4.2 Le tétanos.....	9
I.4.3 Ehrlichiose	9
I.4.4 Anaplasmose.....	10
I.5. Autres infections	11
I.5.1. Infections gastriques	11
I.5.2. Maladies respiratoires	12
II. Diagnostic et Identification des infections bactériennes chez le chien	14
II.1. Diagnostic clinique	14
II.2. Diagnostic Expérimentale (De laboratoire).....	14
II.2.1 Techniques directes	14
1.1 Le prélèvement :.....	14
1.2. Le transport et le conditionnement des prélèvements.....	15
1.3 L'examen bactériologique a J0.....	15
II.2.2. Techniques indirectes.....	20
II.2.2.1. Réaction d'agglutination.....	21
II.2.2.2. Technique d'ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay).....	22
II.2.2.3. Technique d'immunofluorescence	22

II.2.2.4. Fixation du complément	22
III. L'Antibiogramme en médecine canine	22
III.1. Principe de l'antibiogramme	22
III.2. Techniques d'antibiogramme	23
III.2.1. Techniques des disques sur milieu gélosé	23
III.3. Utilité de l'antibiogramme face à une infection urinaire, maladie de la peau ou une otite	24
PARTIE EXPERIMENTALE.....	25
Objectif.....	25
I. Matériel et Méthodes.....	25
I.1. Matériel.....	25
I.1.1. Lieu de travail	25
I.1.2. Durée de l'étude	25
I.1.3. Prélèvements.....	25
I.1.4. Facteur de risques.....	25
I.1.5. Matériel d'analyse bactériologique	27
I.2. Méthodes.....	27
I.2.1. Technique d'identification bactérienne et antibiogramme rapide Speed biogram.....	27
II. Résultats et Discussion	32
II.1. Nature et prévalence des germes.....	32
II.2. Sensibilités aux antibiotiques	39
Conclusion.....	42
Références bibliographiques.....	43

Liste des figures

Figure 1: principe général des résultats obtenus après réalisation d'un antibiogramme par la méthode des disques pour trois antibiotiques testés (Walliang,2021).....	24
Figure 2 : Schéma bilan de l'utilité de l'antibiogramme en première intention lors des affections bactériennes courantes chez le chien.....	24
Figure 3 : Photo personnelle du kit utilisé.....	29
Figure 6 : Fréquence de détection des différentes espèces bactériennes par le Kit rapide	33
Figure 7 : Les fréquences de l'âge des chiens atteint d'otites	33
Figure 8 : la fréquence des sexes des animaux atteints d'otites	34
Figure 9 : Les races des chiens atteints d'otite	35
Figure 10 : Les taux d'atteintes par des otites selon l'habitat	35
Figure 11 : les taux d'atteintes selon la saison	36
Figure 12 : Taux de résistance et de sensibilités aux différents antibiotiques	40

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les facteurs de risques relatifs à chaque prélèvement.....	26
Tableau 2 : Les antibiotiques fournis dans le kit.....	28
Tableau 3 : Fréquence de détection des différentes espèces bactériennes par le Kit.....	32
Tableau 4 : Identification des germes responsables d'otites par le Speed TM Biogram.....	37
Tableau 5 : Taux de résistance et de sensibilité aux différents antibiotiques.....	39

Liste des abréviations

ITU : infections du tractus urinaire

IBAU :infection du bas appareil urinaire

PU :polyurie

PD :polydipsie

CG :colite granulomateuse

CHU :Colite histiocytaire-ulcéreuse

BARF :Biologically Appropriate Raw Food (régime alimentaire cru biologiquement approprié pour les animaux de compagnie)

IFD :Immunofluorescence directe

ELISA: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

CIE :Compteur immunoélectrophorèse

PCR : Polymerase Chain Reaction

ADN : Acide Désoxyribonucléique

ARN : Acide Ribonucléique

IgM : Immunoglobuline M

Ag-Ac: Antigène-Anticorps

Ac: Anti Corps

Introduction

Les infections bactériennes représentent une menace significative sur la santé des animaux de compagnie. En raison de la rapidité des cycles de vie et de la capacité des bactéries à échanger du matériel génétique, le développement de la résistance aux antibiotiques chez de nombreuses bactéries animales est inévitable (**Van Boeckel et al.,2019**).

L'otite est l'une des infections les plus couramment rencontrée en clinique canine, c'est une maladie dont les causes sont multifactorielles et qui peut se manifester de manière aigue ou chronique. L'otite peut avoir une origine bactérienne suite à la perturbation de la microflore commensale du conduit auditif .

Les protocoles de traitement des otites reposent généralement sur la présentation clinique suivi d'une administration systémique d'antibiotique sans une bonne démarche étiologique et sans antibiogramme ce qui a conduit à une épidémie de résistance aux antibiotiques particulièrement dans les pays en sous-développés, ce qui constitue une catastrophe écologique aux conséquences inconnues et sans solution apparente (**Gould, 2009**).

En Algérie peu d'études ont été réalisées dans ce sens, dans cette optique , nous avons essayé d'élucider les points qui n'ont pas été abordés afin de fournir aux vétérinaires cliniciens des informations actualisées sur le profil étiologique, les profils de sensibilité aux antibiotiques et la survenue de bactéries multirésistantes associées à l'otite chez le chien.

Ce travail est scindé en deux parties : La première partie est une revue bibliographique des infections bactériennes les plus courantes chez le chien ainsi que les moyens de diagnostic de ces infections et la seconde partie présente la méthode expérimentale et les résultats en utilisant un moyen de diagnostic rapide.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Infections bactériennes les plus fréquentes chez le chien

I.1. Infections des voies urinaires

L'infection du tractus urinaire (ITU) est définie comme la colonisation microbienne d'une partie du système urinaire qui est normalement stérile.

Ces infections surviennent lorsque des bactéries pénètrent dans l'appareil urinaire, s'y implantent et parviennent à surpasser les mécanismes de défense de l'organisme, ce qui leur permet de se multiplier et de persister.

Dans environ 75 % des cas, l'ITU est causée par une seule souche bactérienne, les bactéries étant les principaux agents responsables de ces infections (**Gupta et al., 2011**)

I.1.1 La localisation des ITU

Il existe trois catégories d'infections du tractus urinaire (ITU) en fonction de leur localisation : les ITU basses, qui affectent les uretères, la vessie ou l'urètre, les ITU hautes, qui touchent les reins, et les infections de la prostate.

Chaque catégorie d'infection peut être aiguë ou chronique, ce qui donne six entités caractérisées par des manifestations cliniques spécifiques et nécessitant des approches thérapeutiques distinctes.

Les ITU basses, également appelées infections du bas appareil urinaire (IBAU), ne mettent généralement pas la vie de l'animal en danger, tandis que les ITU hautes peuvent être très graves si une quantité importante de tissu rénal est atteinte.

Enfin, l'infection peut être lumineuse (urinaire), ce qui signifie que le germe se trouve dans l'urine ou dans la lumière des organes urinaires, ou bien parenchymateuse (tissulaire), lorsque le germe se situe dans le tissu rénal ou dans le tissu prostatique, par exemple. L'infection lumineuse représente la majorité des cas d'ITU (**Mori, 2020**).

I.1.2 Agents responsables

Les infections du tractus urinaire (ITU) sont principalement causées par des bactéries et sont majoritairement monomicrobiennes, dans environ 75 % des cas **(Menard et al., 2016)**.

Parmi les carnivores domestiques, *Escherichia coli* est la bactérie la plus fréquemment impliquée **(Ling et al., 2001)**.

Ces infections sont généralement le résultat d'une contamination ascendante par des germes opportunistes, provenant principalement de la flore fécale ou intestinale.

Cependant, ils peuvent également être issus de la flore environnementale, vaginale, du prépuce ou de l'urètre distal **(Olin et al., 2015)**.

Selon Dahan J., dans une publication de 2016, les souches bactériennes les plus fréquemment rencontrées lors d'ITU chez le chien sont :

Escherichia Coli (50-70 %), *Staphylococcus* spp. (11 à 20 %), *Enterococcus* spp. (4 à 11 %), *Proteus* spp. (6 à 9 %), *Streptococcus* spp. (3 à 6 %), et plus rarement *Klebsiella* spp. et *Pseudomonas* spp **(Dahan, 2016)**.

I.2. Otites

Les otites sont des affections très fréquentes chez le chien et souvent récidivantes. Elles vont jusqu'à représenter 20% des consultations en médecine des animaux de compagnie **(De Goustine - Demange, 2012)**.

I.2.1 Otite externe

L'otite externe est une inflammation du canal auditif externe qui s'étend du pavillon auriculaire jusqu'à la membrane tympanique **(Murphy, 2001)**.

Les symptômes les plus rencontrés sont de la douleur, d'abondantes sécrétions et de l'œdème. Il s'agit d'une affection courante et multifactorielle **(Saridomichelakis et al., 2007)**.

On distingue des facteurs prédisposants, primaires, secondaires et perpétuants. Pour un traitement efficace à long terme, il est crucial d'aborder et de corriger autant que possible tous les facteurs impliqués **(STAR, 2023)**.

Parmi ces facteurs, l'otite allergique est la cause primaire la plus fréquente d'otite chez le chien de compagnie.

Cela signifie que les allergies, qu'elles soient alimentaires, environnementales ou liées à des parasites, jouent un rôle essentiel dans le déclenchement de l'otite chez les chiens **(STAR,2023)**.

Les facteurs prédisposants favorisent le développement d'une otite, en revanche ils ne sont pas capable de la déclencher. Il s'agit des facteurs suivants :

- Particularités anatomiques : canal auriculaire étroit, pavillon de l'oreille placé bas sur la tête et oreilles tombantes lourdes, forte pilosité, production excessive de cérumen, plis de la peau, brachycéphalie.
- Facteurs climatiques : humidité, chaleur • Causes obstructives : polypes, tumeurs, tissu de granulation
- Traumatismes du canal auriculaire
- Effets dus au traitement des oreilles, par ex. arrachage excessif des poils du canal auriculaire.

Les facteurs primaires sont l'étiologie d'une otite externe. Ce sont notamment :

- Les allergies : allergie alimentaire, dermatite atopique, allergie/dermatite de contact
- Les ectoparasites : Otodectes cynotis, Demodex canis, Neotrombicula autumnalis, tiques, Notoedres, Sarcoptes
- Les corps étrangers (par ex. épillets, sable, restes de médicaments)
- Les troubles de la kératinisation : séborrhée primaire, sébadénite
- Les endocrinopathies : hypothyroïdie, hyperadrénocorticisme
- Maladies auto-immunes : Pemphigus foliaceus, pemphigus vulgaris, pemphigoïde bulleuse, lupus erythematosus
- Cellulite juvénile, érythème multiforme, réactions aux médicaments

Les facteurs secondaires font suite à des facteurs primaires et accentuent les signes de l'otite externe. Ce sont principalement des infections dues à différentes bactéries ou à des levures.

Les facteurs perpétuants entretiennent l'otite externe et retardent donc la guérison. Ce sont des lésions pathogènes progressives du canal auriculaire qui se développent au cours des otites chroniques et qui peuvent être non réversibles.

Ce sont notamment :

- L'hyperplasie de l'épithélium du canal auriculaire
- Les proliférations épithéliales et la sténose du canal auriculaire (par ex. due à une fibrose voire même à une ossification du canal auriculaire)
- Les modifications de la migration des cellules épithéliales → troubles de l'auto-nettoyage
- Les modifications du tympan : épaissement, diverticules, dilatation
- L'otite moyenne

I.2.2 Otite moyenne

L'otite moyenne est une inflammation incluant le tympan et les cavités tympaniques. Elle peut être muqueuse, séreuse ou suppurée .

Dans la plupart des cas, elle est la conséquence de l'extension d'une otite externe au travers du tympan perforé. Cependant, elle est parfois liée à un traumatisme ou à un corps étranger (**Gotthelf, 2004**).

Chez les races brachycéphales, l'otite moyenne n'a pas de rapport avec l'otite externe et se développe en raison d'un dysfonctionnement de la trompe d'Eustache.

En effet, dans 16% des cas, il s'agit de l'extension d'une otite externe aiguë et, dans 50 à 80% des cas, de l'extension d'une otite externe chronique (**Gotthelf, 2005**).

L'accumulation de débris, de produits de l'inflammation et d'enzymes protéolytiques contre le tympan peut entraîner la nécrose et la rupture de celui-ci(**Gotthelf, 2004**).

I.2.3 Agents responsables

Le canal auditif externe possède un nombre limité de bactéries commensales ainsi que transitoires, dans des circonstances normales (**Tater et al.,2003**).

Des bactéries sont présentées chez 46% des chiens sains et les staphylocoques représentent 19% de ces bactéries (**Tater et al.,2003**).

Dans le cas d'une complication d'otite externe par la prolifération de bactéries, on trouve, à la culture, des bactéries pathogènes telles que *Staphylococcus pseudintermedius*, le plus souvent, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium spp*, *Enterococcus spp* et *Streptococcus spp*.

En cas d'otite bactérienne chronique ou récurrente, on trouve principalement *Pseudomonas aeruginosa* (**Rosser, 2004**).

La prévalence d'une bactérie par rapport aux autres est déterminée par plusieurs facteurs. Par exemple, la présence d'eau dans le canal auditif externe qui entretient la croissance de *Pseudomonas*.

La diminution de l'immunité due à une hypothyroïdie, par exemple, stimule la colonisation par *Staphylococcus*.

Les isolats de l'oreille externe ne correspondent pas toujours à ceux de l'oreille moyenne. *Pseudomonas* peut être plus souvent trouvé dans l'oreille moyenne que dans l'oreille externe. Les streptocoques β -hémolytiques sont très souvent trouvées lors d'otite moyenne (**Gotthelf, 2005**).

I.3. Maladies de la peau

Les pyodermites constituent l'une des maladies de la peau les plus fréquentes chez les chiens .ce sont des infections bactériennes le plus souvent causées par *Staphylococcus pseudintermedius*, caractérisées par la présence de pus (**Sanchez et al.,2018**)

Les pyodermites sont classées en fonction de la profondeur de l'infection qu'elles occasionnent (**Miller et al.,2013**)

- Pyodermite de surface : seules les couches supérieures de l'épiderme sont touchées.
- Pyodermite superficielle : les couches plus profondes de l'épiderme sont également touchées, en particulier à proximité des follicules pileux.

- Pyodermite profonde : infection du derme ou même de la subcutis.

I.3.1 Pyodermite de surface

I.3.1.1 Intertrigo

Également appelé dermatite des plis, se forme suite au frottement des deux surfaces cutanées .Il s'agit par conséquent le plus souvent d'une anomalie sélectionnée génétiquement. L'intertrigo peut également se développer suite à un épaissement du derme ou de la subcutis, comme par ex. en cas d'obésité (STAR,2023).

I.3.1.2 Dermatite pyotraumatique

Cette forme est due à un traumatisme auto-infligé, lorsque l'animal se blesse en se grattant parce qu'il a des démangeaisons ou qu'il a mal.

Les causes fréquentes sont : piqûres ou morsures d'insectes, allergie aux piqûres de puces, autres allergies, problèmes de glandes anales, réactions inflammatoires telles qu'une otite externe ou une réaction inflammatoire due à un corps étranger dans le pelage, à des substances irritantes, à un pelage mal soigné, à des psychoses ou à des troubles musculo-squelettiques (Coile,2024).

I.3.2 Pyodermite superficielle

En cas de pyodermes superficielles, l'épiderme est touché, de même que, fréquemment, l'épithélium des follicules pileux.

Les maladies les plus fréquentes sont la folliculite bactérienne et l'impétigo. En particulier la pyodermite superficielle est le plus souvent chronique récidivante et frustrante à traiter tant que l'on n'a pas identifié et traité la maladie primaire sous-jacente (Llera *et al.*,2024)

I.3.3 Pyodermite profonde

Les pyodermies profondes font généralement suite à une maladie sous-jacente, comme une allergie ,une endocrinopathie (hypothyroïdie et hyperadrénocorticisme), une ectoparasitose, une inflammation des glandes sébacées, une maladie à médiation immunitaire ou également à une prédisposition anatomique (par ex. plis cutanés) (Scott *et al.*,2012).

I.3.4 Agents responsables

La grande majorité des infections bactériennes de la peau est due à la flore cutanée normale. Il s'agit souvent de staphylocoques à coagulase positive, en particulier *Staphylococcus pseudintermedius* (STAR,2023).

Les infections dues à *Staphylococcus aureus* sont relativement rares (env. 5 %). *Staphylococcus schleiferi subsp. coagulans* et *S. schleiferi subsp. schleiferi*, tous deux à coagulase négative, ont parfois été identifiés comme étant à l'origine de pyodermites (STAR,2023).

Dans des cas très rares uniquement, d'autres staphylocoques à coagulase négative ont été mis en évidence, essentiellement chez des animaux dont les défenses immunitaires sont fortement affaiblies (Paul ,2022).

Les bactéries Gram négatif telles que *Proteus spp.* ou les coliformes sont en premier lieu des agents responsables secondaires des infections de la peau (Becker et al.,2014).

I.4. Maladies infectieuses spécifique

I.4.1 La leptospirose

La leptospirose est une zoonose d'origine bactérienne provoquée par des spirochètes pathogènes du genre *Leptospira* .

Les leptospires après colonisation des tubules rénaux des hôtes-réservoirs infectés de manière chronique (par ex. rongeurs) sont excrétés dans l'environnement (Adler et al.,2010).

L'infection se produit soit par contact direct avec de l'urine infectée ou de manière indirecte, par le biais de l'eau ou de la terre contaminée (STAR,2023).

Les leptospires pénètrent activement dans l'organisme de l'hôte par les muqueuses ou les blessures de la peau. Après s'être disséminés par voie hématogène, ils envahissent de nombreux organes, essentiellement les reins et le foie (Levett,2001).

La maladie se manifeste de différentes manières. Les symptômes fréquents sont : apathie, symptômes gastro-intestinaux, douleurs diffuses, fièvre, ictère, PU/PD ou oligurie/anurie (STAR,2023).

I.4.2 Le tétanos

Le tétanos est une maladie rare chez le chien due à une bactérie appelée *Clostridium tetani*, et plus particulièrement à une toxine que produit cette bactérie (Songer,2013).

La présence de bactéries seules ne cause pas de signes cliniques et la maladie se développe lorsque la bactérie, en l'absence d'oxygène, produit des spores qui vont « germer » (Greene,2012).

C'est donc à la faveur de plaies profondes, sous des conditions d'anaérobiose qui en créant un environnement propice à ce phénomène, que le tétanos peut apparaître.

Les matériaux étrangers, la nécrose des tissus, d'autres microorganismes ou la formation d'abcès favorisent la germination.

Des cas de tétanos en tant que complication après un corps étranger, lors de fractures dentaires ou de changement de dents, dans la phase postopératoire après une ovariohystérectomie ou après la gestation et la mise-bas ont également été décrits.

C. tetani produit diverses toxines, la tétanospasmine étant la toxine la plus importante du point de vue clinique.

La prévalence du tétanos chez les chiens et les chats est relativement basse en raison de la résistance de ces espèces envers cette neurotoxine

Pour les symptômes on observe une raideur accrue du membre proche de la porte d'entrée du germe qui s'étend progressivement au membre opposé ou peut toucher le corps tout entier.

Dans la forme généralisée, les animaux développent une démarche raide, une queue raide ou recourbée sur le dos et une augmentation de la température corporelle(Ettinger,2017).

I.4.3 Ehrlichiose

L'Ehrlichiose canine est l'une de plusieurs formes d'ehrlichioses animales ; c'est une maladie infectieuse due à une Rickettsie, la plus incriminée est *Ehrlichia canis*, mais d'autres espèces d'Ehrlichia peuvent infecter le chien, ce sont des bactéries intracellulaires Gram négatif (Greene,2012).

E. canis infecte principalement les monocytes/macrophages dans lesquels il développe des microcolonies typiques (morulae) visibles au microscope optique. L'agent infectieux est présent dans le monde entier, en fonction de l'aire de répartition de la tique *Rhipicephalus sanguineus* (tique brune du chien), vecteur de la maladie, qui résiste longtemps dans les chenils ou les maisons, ce qui peut entraîner des infections en dehors de l'aire de répartition de la tique. **(Otranto et al.,2014).**

La transmission d'*E. canis* se produit déjà quelques heures après la morsure de tique.

Cliniquement la phase aiguë peut s'accompagner de symptômes légers et rester par conséquent inaperçue. Si l'animal n'est pas ou insuffisamment traité, l'infection évolue en phase subclinique qui peut durer des mois ou des années et durant laquelle les agents infectieux sont séquestrés principalement dans la rate. Certains chiens atteints d'infection subclinique développent une maladie chronique grave, caractérisée par l'apparition d'une hypoplasie de la moelle épinière **(Ettinger et al.,2017).**

l'infection par *E.canis* est à l'origine de large variété d'anomalies cliniques,biochimiques et hématologiques en fonction de la souche bactérienne , de la race du chien , son statut immunitaire ainsi que la coexistence d' infection intercurrente tel que la babésiose.

I.4.4 Anaplasmose

Les anaplasmoses sont des maladies vectorielles, transmises par des arthropodes hématophages causées par des bactéries du genre *Anaplasma* appartenant à la famille des *Anaplasmataceae* au sein de l'ordre des Rickettsiales. Leur définition et leur classification ont beaucoup évolué ces dix dernières années. Il s'agit de bactéries Gram négatives, intracellulaires strictes , qui chez le chien, affectent principalement les granulocytes neutrophiles et parfois les granulocytes éosinophiles (*Anaplasma phagocytophilum*) ou les thrombocytes (*Anaplasma platys*) **(EUZEBY, 2001).**

Chez le chien, la maladie est le plus souvent inapparente ou bénigne, autolimitée (**Egenvall et al., 1997).**

L'incubation est de une à deux semaines **(CARRADE et al., 2009).**

Lorsque l'animal présente des signes cliniques (observés le plus souvent lors de la phase aigüe de la maladie, durant la phase de bactériémie (< 28 jours)), il s'agit de signes généraux non spécifiques rapportés dans plus de 75 % des cas : hyperthermie (> 39,2°C), léthargie, dépression, anorexie (**Heseltine et al.,2003**).

I.5. Autres infections

I.5.1. Infections gastriques

I.5.1.1 Gastrite à *Helicobacter*

Les infections bactériennes ne sont pas une dominante en pathologie digestive canine contrairement aux viroses. Le rôle des hélicobactéries dans le développement de gastrites chez le chien est fortement discuté (**Simpson et al., 2000**).

H. felis serait la seule espèce potentiellement pathogène chez le chien et, expérimentalement, *H. pylori* (**Rossi et al., 1999**).

I.5.1.2 Colite histiocytaire-ulcéreuse (CHU), colite granulomateuse (CG)

La colite histiocytaire ulcéreuse (CHU) est une maladie inflammatoire est due à des *E. coli* entéro-invasifs. Le système phagocytaire est incapable d'éliminer les *E. coli* de la muqueuse. Les bactéries induisent une inflammation caractérisée par la présence de macrophages et de granulocytes neutrophiles. la CHU était considérée comme une forme particulière d'affection inflammatoire de l'intestin, jusqu'à ce que l'on ait identifié qu'un phénotype d'*E. coli* en était la cause (**Jergens et al.,2011**).

La maladie se limite presque exclusivement au gros intestin, bien que l'on ait observé des cas avec implication de l'intestin grêle, et provoque des symptômes graves de colite avec diarrhée mucoïde, hématochézie, perte de poids, besoins pressants de déféquer et ténésme (**Washabau,2012**).

I.5.1.3 *Campylobacter jejuni*

La campylobactériose est une zoonose associée le plus communément aux affections diarrhéiques chez la plupart des animaux et est rencontrées chez ceux vivant en communauté (chenils, refuges) plutôt que chez des particuliers.

Les *Campylobacter spp.* vivent dans le tube digestif des chiens tant malades qu'en bonne santé. La transmission de *Campylobacter spp.* se produit par voie féco-orale. Les infections évoluent généralement de façon subclinique. Les cas de maladie due à *Campylobacter spp.* se déclarent principalement chez les jeunes animaux (< 6 mois).

Les facteurs environnementaux tels que le stress ou le crowding favorisent le développement des symptômes **(Ettinger,2017)**.

Les campylobacters le plus souvent mis en évidence chez le chien sont *Campylobacter upsaliensis*, *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter helveticus*. Seul *Campylobacter jejuni* est considéré comme pathogène. Il existe souvent des co-infections avec d'autres agents entéropathogènes, notamment avec des endoparasites, le parvovirus canin ou d'autres bactéries entériques comme les cryptosporidies. La prévalence est très variable et dépend de divers facteurs tels que l'âge de l'animal, l'environnement et la saison. En outre, plusieurs études ont montré que la viande crue (BARF) est souvent contaminée par *Campylobacter spp* **(Greene,2012)**.

I.5.1.4 Salmonellose

La salmonellose est une maladie due à des bactéries Gram négatif, mobiles, anaérobies facultatives avec environ 2500 sérovars. Le sérovar *typhimurium* et ses variantes sont considérés être responsables de la plupart des cas de salmonellose humaine et animale.

Les salmonelles sont généralement mises en évidence dans moins d'1 % des échantillons de fèces de chiens nourris avec des aliments transformés et prêts à l'emploi du commerce. La plupart des chiens sont infectés de manière subclinique. Les infections dues à des salmonelles peuvent déclencher une entéocolite, qui est généralement auto-limitante. Les symptômes apparaissent 3 à 5 jours après l'infection ou le début de l'immunosuppression. La fièvre, la léthargie et l'anorexie peuvent être suivies de douleurs abdominales, de vomissements et de diarrhée aqueuse à muqueuse, souvent hémorragique et de déshydratation **(Sykes,2013)**.

I.5.2. Maladies respiratoires

Les bactéries sont fréquemment responsables d'affection respiratoire. Ce sont, soit des agents primaires d'infection, soit, le plus souvent, des agents de surinfection. Elles atteignent l'appareil respiratoire profond généralement par inhalation ou aspiration.

I.4.2.1 Les infections respiratoires hautes

I.4.2.1.1 Rhinite bactérienne

La rhinite bactérienne primaire est rarissime chez le chien. Elle apparaît surtout secondairement à un traumatisme des voies aériennes supérieures, chez un chien atopique, à la suite d'inhalation d'un corps étranger ou de toxiques irritants ou dans un contexte pathologique particulier (reflux alimentaires fréquents, affections parasitaires, fistule oronasale). Cliniquement, elle se caractérise par un jetage muco-purulent, et, éventuellement, un larmolement, des difficultés inspiratoires, et des épisodes de toux grasse et forte. Elle est due à la prolifération de germes de la flore commensale (**Ramseyer,2010**).

I.4.2.1.2 Tonsillite et pharyngite

Les tonsillites du chien sont le plus souvent bilatérales et secondaires (vomissements fréquents, gingivite chronique, maladie parodontale, trachéobronchite ou rhinite) (**Ramseyer,2010**).

I.4.2.1.3 Laryngite

Les laryngites chez le chien sont le plus souvent virales. Des laryngites bactériennes peuvent être consécutives à un traumatisme (intubation endotrachéale) (**Ramseyer,2010**).

I.4.2.2 Les infections respiratoires basses et profondes

I.4.2.2.1 Trachéobronchites (syndrome « toux de chenil ») et pneumonies

Le syndrome « toux du chenil » est une maladie respiratoire, hautement contagieuse, caractérisée par de la toux, des bruits respiratoires anormaux et une courbe respiratoire modifiée, plus particulièrement à l'expiration. Cependant, aucun signe n'est réellement pathognomonique de ce type d'affection. Elle est particulièrement présente dans les grandes collectivités canines et touche prioritairement les jeunes animaux (de 6 semaines à 6 mois).

Ce syndrome englobe des affections virales (virus Parainfluenza, Herpèsvirus, Adénovirus et virus de la maladie de Carré) et bactériennes (*Bordetella bronchiseptica*), souvent associées (**Ramseyer,2010**).

II. Diagnostic et Identification des infections bactériennes chez le chien

II.1. Diagnostic clinique

Un diagnostic exact suppose un recueil pertinent des données cliniques par l'interrogatoire et l'examen, la sélection et la mise en ordre des symptômes pour évoquer des hypothèses qui seront secondairement écartées ou vérifiées

Réaliser l'anamnèse, c'est à dire recueillir de la part du patient le plus grand nombre de souvenirs concernant son histoire est une démarche essentielle pour assurer une bonne évaluation, sinon un diagnostic, du trouble en présence.

L'état général de l'animal est également important et représente le principale point à prendre en compte car il traduit la totalité des symptômes exprimées, ce qui permet d'établir un diagnostic correcte qui conditionne en premier lieu le pronostic, en particulier lors de signes pathognomoniques ou de syndromes.

II.2. Diagnostic Expérimentale (De laboratoire)

Le diagnostic bactériologique de laboratoire est un ensemble de moyens permettant de confirmer une étiologie infectieuse d'origine bactérienne, les laboratoires de microbiologie aident le praticien de quatre façons :

- en recherchant et en identifiant les germes responsables des infections
- en recherchant la réponse anticorps de Lhote lorsque le germe n'est pas pu être mis en évidence
- en guidant le traitement
- en aidant au suivi de l'infection

II.2.1 Techniques directes

Les méthodes directes ne prennent que quelques minutes ou quelques heures et peuvent offrir un diagnostic spécifique.

1.1 Le prélèvement : 1^{er} étape de diagnostic : les résultats des examens bactériologique dépendent d'une grande part des conditions de prélèvement, les échantillons doivent être prélevé au site de l'infection et a tous les sites de dissémination avec du matériel stérile a usage unique en respectant les règles d'asepsie élémentaire, toute contamination du produit peut entrainer des causes

d'erreurs dans l'interprétation du résultat. il peut s'agir d'écouvillonnage, de liquide ou de tissus.

1.2. Le transport et le conditionnement des prélèvements : doivent être acheminés vers le laboratoire le plutôt possible pour préserver les pathogènes, des milieux de transport peuvent être utilisés parfois si des délais sont inévitables mais ils interfèrent souvent avec l'examen microscopique et les colorations (**Spicer,2002**).

1.3 L'examen bactériologique a J0

1.3.1. Étude macroscopique

Toute infection bactérienne s'accompagne, outre la présence de bactéries, de signes biologiques liés à l'inflammation avec l'éventuelle présence de leucocytes, notamment de polynucléaires.

Ces éléments entraînent au-delà d'un seuil, une modification perceptible à l'œil nu, qui signe une anomalie patente.

Divers éléments sont alors obtenus comme le montrent les exemples suivants:

Trouble : urine, LCR, liquide pleural ou articulaire

Hématurique : urine, LCR, liquide pleural ou articulaire

Odeur : on notera celle caractéristique lors d'infections à germes anaérobies stricts dans un liquide pleural

Consistance : des selles par exemples

1.3.2. Étude microscopique

Si aucune anomalie macroscopique est visible, on passe à la recherche des bactéries et des éléments cellulaires de type polynucléaires au microscope optique

1.3.2.1 État frais

Une préparation est obtenue avec le dépôt d'une goutte entre lame et lamelle, puis on observe au microscope, lors de cette observation s'effectuera le comptage des cellules en Malassez (microscope optique X40) ,exprimée par nombre d'éléments / mm³ ou ml ou par champ., et la visualisation de la mobilité des bactéries.

1.3.2.2. Coloration simple

Le frottis fin est traité par un seul colorant basique (bleu de méthylène). Cette technique est simple et rapide, peu courante, à l'exception de l'examen de pus urétral pour la recherche de gonocoque : diplocoques en grain de café intracellulaires.

1.3.2.3. Coloration de Gram

La coloration de Gram est la coloration différentielle microbiologique la plus importante et la plus largement utilisée, publiée par Hans Christian Gram en 1884, elle permet de différencier les bactéries selon 2 critères principaux : leur forme et leur affinité pour les colorants.

Les parois des bactéries à Gram négatif ont un taux élevé de lipides (à cause de la membrane externe) et une fine couche de peptidoglycane. L'alcool contenu dans le décolorant extrait le lipide, ce qui rend la paroi des bactéries à Gram négatif plus poreuse, et incapable de retenir le complexe violet-lugol, décolorant ainsi la bactérie.

Le peptidoglycane plus épais et le degré de réticulation plus élevé piège le complexe violet-lugol plus efficacement, ce qui rend la paroi Gram positif moins sensible à la décoloration.

Mode opératoire :

1. Inonder le frottis séché à l'air et fixé à la chaleur pendant 1 minute avec le réactif de coloration au cristal violet. Veuillez noter que la qualité du frottis (concentration cellulaire trop lourde ou trop légère) affectera les résultats de la coloration.
2. Laver la lame dans un jet doux et indirect d'eau du robinet pendant 2 secondes
3. Inondation avec le mordant : iode ou lugol. Attendez 1 minute
4. Laver la lame dans un jet doux et indirect d'eau du robinet pendant 2 secondes.
5. Inondation la lame avec agent décolorant. Attendre 15 secondes ou ajouter goutte à goutte pour faire sortir l'agent de décoloration
6. Inondation la lame avec contre-colorant,'safranine'. Patienter 30 secondes à 1 minute.

7. Laver la lame dans un jet d'eau douce et indirecte de l'eau du robinet jusqu'à ce qu'aucune couleur n'apparaisse dans l'effluent, puis sécher avec du papier absorbant.
8. Observez les résultats de la procédure de coloration sous immersion dans l'huile.
9. Examiner au microscope, objectif x100

1.2.2.4. Coloration de Ziehl-Neelsen

La coloration de Ziehl-Neelsen est une technique utilisée en microbiologie pour colorer spécifiquement les bactéries acido-résistantes, telles que *Mycobacterium tuberculosis*, l'agent causal de la tuberculose. Elle est basée sur l'utilisation de colorants acides et alcalins pour mettre en évidence la présence de bactéries acido-résistantes dans un échantillon clinique (**Santos, 2023**).

Le processus de coloration est décrit ci-dessous :

1. Préparation de l'échantillon : il faut obtenir un échantillon clinique contenant les bactéries à analyser, telles que des crachats, de l'urine ou des tissus. Cet échantillon est placé sur une lame propre et laissé sécher à l'air.
2. Fixation : Pour fixer l'échantillon sur la lame, un chauffage doux est effectué en faisant passer la lame dans la flamme d'un bec Bunsen pendant quelques secondes. Cela aide les bactéries à adhérer fermement à la lame.
3. Application de la fuchsine phénique : La fuchsine phénique est un colorant acide utilisé pour colorer les bactéries acido-résistantes. Il est appliqué sur l'échantillon fixé en couvrant toute la surface. La fuchsine phénique contient du phénol, un composé toxique, il faut donc faire preuve de prudence lors de sa manipulation.
4. Chauffage : Une fois la fuchsine phénique appliquée, la lame est chauffée en la repassant dans la flamme du bec Bunsen. Le chauffage aide le colorant à pénétrer et à adhérer aux bactéries acido-résistantes.
5. Rinçage : Après chauffage, rincez la lame sous l'eau courante pour éliminer l'excès de tache. Il est important de faire attention à ne pas éliminer les bactéries souillées.

6. Décoloration : Une solution acide-alcoolique est ensuite appliquée pour décolorer les bactéries non acido-résistantes. Cette solution est laissée agir quelques secondes puis rincée à l'eau.

7. Contraste : Enfin, une solution de bleu de méthylène est appliquée pour contraster les bactéries acido-résistantes. Cette solution est laissée agir quelques secondes puis rincée à l'eau

1.2.2.5. La coloration de May-Grünwald-Giemsa

La coloration de May-Grünwald-Giemsa est la méthode habituelle utilisée pour les frottis de sang et de moelle osseuse. Il s'agit d'un mélange de **bleu de méthylène** (coloration en bleu des constituants acides de la cellule), d'**azur** (coloration en rouge-violet de constituants alcalins) et d'**éosine** (coloration en rouge-orangé d'autres constituants alcalins). Cette technique est dite **panoptique** car tous les éléments cellulaires sont colorés de manière distincte. Le **pH** optimum se situe entre **6.5 et 6.8**. En-dehors de ces valeurs, on observe des artefacts de coloration.

1.2.2.6. Autres types de coloration

Il existe en bactériologie, diverses autres techniques de coloration qui ne présentent qu'un intérêt anecdotique.

Cependant il convient de ne pas les méconnaître dans le cadre d'une nouvelle étiologie bactérienne comme la technique d'**imprégnation argentique** (intérêt historique) dans l'angiomatose bacillaire ou la maladie des griffes du chat.

Les autres comme celle de visualisation de la capsule (**coloration de Moeller**) ou encore celle des cils ou flagelles (**coloration de Leifson**) sont quelquefois mises en oeuvre dans le cadre de diagnostic d'une espèce.

1.3.3. Autres méthodes utilisées

1.3.3.1 méthode immunologiques

Aussi connu sous le nom d'immuno-détection et utilise un anticorps spécifique pour détecter un antigène microbien (**Spicer.,2002**).

- L'agglutination au latex utilise un anticorps couplés à des particules de latex qui de façon visible s'agglutinent à l'antigène (par exemple le polysaccharide

capsulaire)sur une lame , pour la détection de *N.meningitidis* , *H.influenza*, *S.pyogenes*..

- La co-agglutination utilise la protéine A sur *S.aureus* pour s'attacher la partie Fc d'un anticorps et ainsi orienter le fragment Fab spécifique de l'antigène vers l'extérieur, afin de s'agglutiner avec l'antigène , comme dans l'agglutination au latex .
- L'immunofluorescence directe (IFD) utilise un anticorps marqué a fluorescéine, pour la détection par ex des Chlamydiae.
- L'immunocytochimie utilise un anticorps spécifique sur des coupes tissulaires .
- Le radio-immuno-dosage est dorénavant remplacé par l'ELISA. Les deux utilisent une phase solide telle qu'une microplaque avec un anticorps qui se lie à l'antigène . la réaction est quantifiée par la fixation d'un deuxième ligand, soit radio-marqué (RIA) soit marqué par une enzyme qui change de couleur(ELISA).
- L'utilisation d'anticorps monoclonaux est de plus en plus fréquente .
- Le compteur d'immunoélectrophorèse (CIE) est actuellement peu utilisé

1.3.3.2. Méthodes moléculaires

La détection d'acides nucléiques est obtenues de plusieurs façons :

- La polymérase Chain Réaction (PCR) multiple ne serait-ce qu'un unique segment d'ADN un million de fois en quelques heures .elle est très spécifique et est si sensible que la contamination est un problème si la techniques n'est pas rigoureuse ; elle est dorénavant commercialement disponible .
- Les sondes d'acides nucléiques utilisent de l'ADN ou de l'ARN monobrin marqué pour sonder une cible d'acide nucléiques monobrin, par différentes techniques ; bien que très spécifiques, elles ne sont souvent pas plus sensible que les tests de détection des antigènes.
- L'empreinte plasmidiale sépare les plasmides par électrophorèse sur gel d'agarose et est utilisée en épidémiologie .
- Analyse par enzyme de restriction révèle des séquences nucléotidiques définies d'ADN ; elle est aussi utilisée dans les recherches épidémiologiques (Spicer,2002).

1.3.4. Culture

La culture est l'examen principal, reste la référence en bactériologie, nécessite au minimum 24h, couramment quelques jours parfois 3 mois.

Le prélèvement est ensemencé sur différents milieux choisis en fonction du pathogène recherché :

1. Milieux enrichis : les substances ajoutées pour améliorer la croissance incluent la gélose au sang ou la gélose chocolat , ou gélose au sang chauffée a 60 C pour reléguer les nutriments pour les bactéries exigeantes
2. Milieux sélectifs : ces milieux utilisent des substances inhibitrices pour restreindre la croissance de certaines bactéries .il s'agit de :
 - la gélose MacConkey ou la gélose de desoxycholate-citrate qui contient l'inhibiteur (bile), du lactose et un indicateur , pour cultiver les entérobactéries et mettre en évidence celles qui fermentent le lactose
 - la gélose dextrose de Sabouraud , avec un pH bas pour favoriser le développement des champignons et inhiber celui des autres organismes
 - la gélose de Lowenstein-Jensen' avec du glycérol pour aider à la croissance des mycobactéries , et le vert malachite comme inhibiteur
3. Milieux avec indicateur : ils utilisent des indicateurs du pH dans le Mac et le DCL , ou un antisérum
4. Milieux spéciaux : les germes exigeantes requièrent des milieux spéciaux , dont le milieu à base de viande cuite de Robertson pour la croissance des anaérobies , ou des milieux spéciaux pour les Chlamydiae, les mycoplasme , les rickettsies et les virus .

II.2.2. Techniques indirectes

Il faudra toujours privilégier la recherche directe du germe lorsqu'elle est possible.

Lorsque les bactéries sont difficilement isolables, la sérologie bactérienne est contributive.

La mesure des taux d'anticorps de l'hôte pour un antigène spécifique est l'inverse de la recherche de l'antigène microbien ; cette analyse fait partie de la sérologie. On en a recourt lorsque la recherche du germe est délicate voir dénuée de risque (par exemple, les infections a *brucella*, *Mycoplasma*).

Les indications cliniques sont :

- Le diagnostic des infections aiguës, en général grâce à l'élévation du titre des anticorps entre deux sérums appariés , l'un a la phase aiguë et l'autre en phase de convalescence ; on se repose parfois sur l'élévation des IgM sur un seul prélèvement sérique ou sur un titre élevé d'anticorps en phase de convalescence si la réponse est de courte durée , comme pour la légionellose
- La détermination du statut immunitaire, soit avant vaccination, soit après exposition.

Les méthodes sont nombreuses et comprennent l'agglutination, la précipitation , l'hémagglutination et son inhibition , les tests de fixation de complément(TFC) , les enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA), l'immunofluorescence et les tests de neutralisation (**Spicer,2002**).

II.2.2.1. Réaction d'agglutination

Le principe des réactions d'agglutination est de co-incuber des dilutions de sérum avec

des suspensions contenant le micro-organisme.

C'est un phénomène complexe au cours duquel les anticorps s'unissent aux antigènes portés par la particule formant ainsi des ponts spécifiques entre les particules et permettent leur réunion en amas. On pratique cette technique sur lame, en tube ou en microplaques.

La réaction d'agglutination permet de visualiser la fixation Ag-Ac. Si l'antigène est

placé à la surface de grosses particules ,les Ac peuvent provoquer leur

agglutination. Après incubation, l'agglutination est lue à l'œil nu, on parle d'agglutination

active ou passive, directe ou indirecte :

- Une réaction positive se caractérise par un voile formé au fond de la cupule ;

- Une réaction négative se caractérise par un point noir formé au fond de la cupule (sédimentation de l'antigène).

II.2.2.2. Technique d'ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)

Il s'agit d'une technique immuno-enzymatique qui permet la détection des anticorps dans un échantillon de sérum.

La réaction fait appel aux anticorps spécifiques de l'antigène (ceux recherchés) et à des anticorps couplés à une enzyme, spécifiques du complexe immun formé.

La réaction enzymatique produite crée une coloration quantifiable par spectrophotométrie.

II.2.2.3. Technique d'immunofluorescence

L'immunofluorescence est une méthode de marquage immunohistochimique utilisée pour révéler des motifs antigéniques présents sur une structure cellulaire ou tissulaire.

Cette technique implique l'utilisation d'anticorps spécifiques du motif antigénique à révéler, qui ont été préalablement rendus fluorescents par couplage à un fluorochrom (Mosbah,2020).

II.2.2.4. Fixation du complément

La fixation du complément est une technique utilisée pour détecter la présence de complexes antigène-anticorps dans un échantillon.

C'est une méthode classique largement utilisée en immunologie médicale. Elle repose sur l'interaction entre les antigènes, les anticorps et les protéines du complément. Lors de ce processus, le complexe antigène-anticorps formé dans une solution se lie aux protéines du complément.

Cette fixation est cruciale car ni l'antigène ni l'anticorps seuls ne peuvent fixer le complément. La fixation du complément indique ainsi l'activation du complément dans la réponse immunitaire. Cela permet de détecter et de caractériser les réactions immunologiques.

III. L'Antibiogramme en médecine canine

III.1. Principe de l'antibiogramme

L'antibiogramme est un outil essentiel pour évaluer la résistance bactérienne aux antibiotiques. En tant qu'outil de diagnostic, il permet de guider le choix des antibiotiques en mettant en évidence la sensibilité ou la résistance des souches

bactériennes. Cela permet une personnalisation du traitement, contribue à prévenir l'antibiorésistance et réduit les risques d'effets secondaires associés à un traitement inapproprié (**Walliang,2021**).

L'antibiogramme permet d'obtenir une mesure précise du niveau de sensibilité de la souche bactérienne à différents antibiotiques. En utilisant un référentiel, ces mesures peuvent ensuite être converties en catégories telles que sensible (S), intermédiaire (I) ou résistant (R). Cette conversion en catégories permet de prédire le succès ou l'échec thérapeutique in-vivo, facilitant ainsi la prise de décision clinique quant au choix du traitement antibiotique le plus approprié.

Plus précisément, l'antibiogramme permet la mesure d'une concentration minimale inhibitrice (CMI), c'est-à-dire la plus faible concentration en antibiotique inhibant la croissance bactérienne, ou d'un diamètre d'inhibition, puis leur interprétation sur la base des référentiels fournis par des organisations nationales (Société Française de Microbiologie - SFM), européennes (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing- EUCAST, Veterinary Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing - VetCAST) ou américaines (Clinical and Laboratory Standards Institute - CLSI) (**Williang,2021**).

III.2. Techniques d'antibiogramme

Il existe différentes méthodes pour la réalisation d'un antibiogramme. Les méthodes basées sur la mesure de la CMI peuvent être déterminées en milieu solide ou bien en milieu liquide. De manière générale, tous milieux confondus, la CMI est déterminée par la plus petite concentration en antibiotique pour laquelle la croissance bactérienne est inhibée, c'est-à-dire la concentration pour laquelle aucun développement bactérien n'est observable à l'oeil nu (**Walliang,2021**).

Cependant, en médecine vétérinaire la méthode des disques est la plus répandue car plus adaptée au diagnostic de routine.

III.2.1. Techniques des disques sur milieu gélosé

La méthode des disques, la plus souvent utilisée (aussi connue sous le nom de test de Kirby-Bauer) est indiquée pour les germes à croissance rapide. Elle consiste à placer des disques imprégnés d'antibiotiques sur des plaques de gélose (la gélose de Mueller-Hinton, éventuellement complémentée de sang) ensemencées avec le microorganisme à tester.

Après incubation de 24h le diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque est mesuré, permettant par comparaison à des valeurs de référence, de définir le statut sensible, intermédiaire ou résistant de la souche bactérienne.

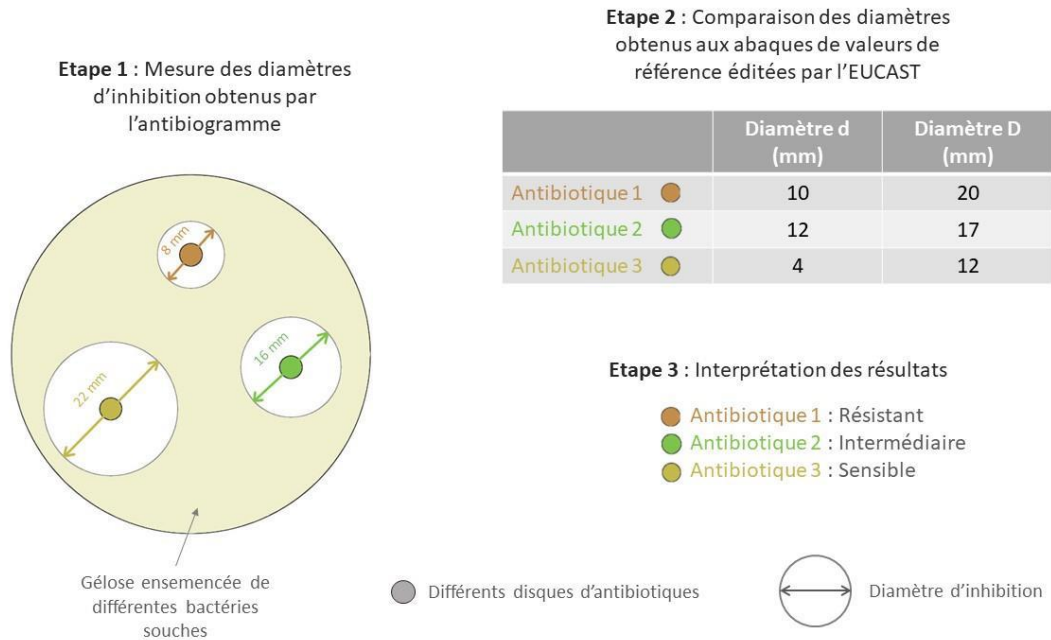


Figure 1: principe général des résultats obtenus après réalisation d'un antibiogramme par la méthode des disques pour trois antibiotiques testés (Walliang,2021).

III.3. Utilité de l'antibiogramme face à une infection urinaire, maladie de la peau ou une otite

L'utilité de la réalisation d'un antibiogramme en ce qui concerne les affections les plus courantes sont résumées dans le schéma :

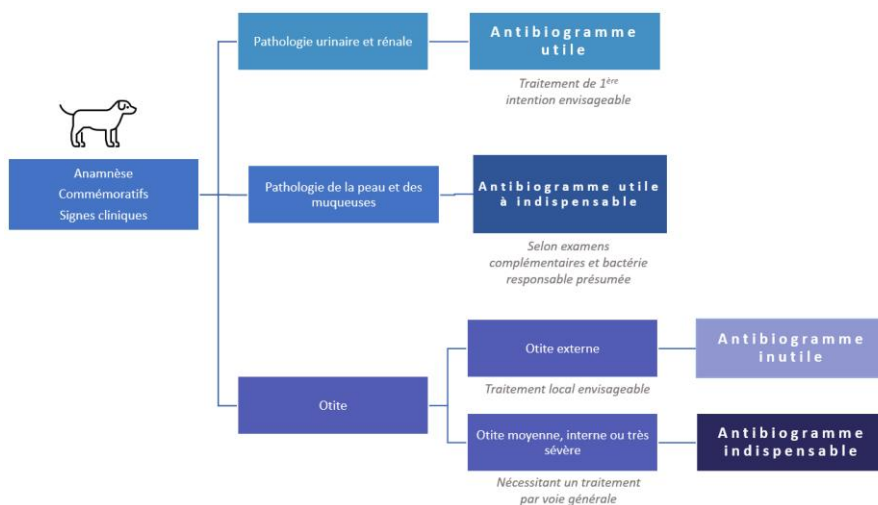


Figure 2 : Schéma bilan de l'utilité de l'antibiogramme en première intention lors des affections bactériennes courantes chez le chien (Walliang,2021).

PARTIE EXPERIMENTALE

Objectif

L'analyse des otites chez le chien revêt une importance capitale tant du point de vue du bien-être animal que de la santé publique, en plus de représenter un domaine clé de la recherche vétérinaire.

Dans cette optique, notre étude vise à caractériser les principaux agents pathogènes impliqués dans les otites canines et à évaluer leur sensibilité aux antibiotiques à l'aide de la méthode de diagnostic rapide "Speed TM Biogram".

I. Matériel et Méthodes

I.1. Matériel

I.1.1. Lieu de travail

Nous avons réalisé notre travail au niveau des laboratoires de Microbiologie clinique de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV-Alger).

I.1.2. Durée de l'étude

Ce travail a été effectué dans une période allant d'octobre 2023 jusqu'au Mars 2024.

I.1.3. Prélèvements

Un ensemble de 30 prélèvements auriculaires a été examiné dans le cadre de notre étude. Ces échantillons ont été collectés auprès de diverses cliniques et cabinets vétérinaires de la région d'Alger, dans le but d'analyser le matériel prélevé dans les oreilles de chiens présentant des symptômes d'otite.

D'autres prélèvements ont été effectués sur site au sein de la clinique canine lors de suspicions d'otite, en utilisant des écouvillons stériles fournis par le kit spécialisé à cet effet.

Nous avons en retirant le cérumen superficiel présent sur la paroi du conduit auditif, puis nous avons effectué un écouvillonnage profond des parois.

NB : Les prélèvements sont faits en dehors de tout traitement antibiotique locale ou générale ou solution d'antisepsie.

I.1.4. Facteur de risques

Les animaux concernés étaient de différent âge, sexe et race, ceci est mentionné dans le tableau qui suit :

Tableau 1 : Les facteurs de risques relatifs à chaque prélèvement

N° Prélèvement	Origine	Nature de pré lèvement	Age	Sexe	Race	Co- habit	Signes cliniques	Saison
1	Interne (Canine)	Otite	< 1 an	Male	Berget allmand	-	+	Hivers
2	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Male	Berget allmand	-	-	Hivers
3	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Male	Malinois	-	-	Hivers
4	Interne (Canine)	Otite	1à 2 ans	Femelle	Rottweiler	-	+	Primptemps
5	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Male	NS	-	-	été
6	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Male	NS	-	-	Hivers
7	Interne (Canine)	Otite	< 2ans	Femelle	Berget allmand	-	+	Hivers
8	Interne (Canine)	Otite	< 2ans	Femelle	griffon	-	-	Hivers
9	Alger (Hydra)	Otite	> 2ans	Male	griffon	-	-	Hivers
10	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Male	Braque allmand	+	+	Primptemps
11	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Male	Braque allmand	-	+	Hivers
12	Alger (Hydra)	Otite	1à 2 ans	Male	epagneul breton	-	+	Hivers
13	Alger (Sidi yahia)	Otite	> 2ans	Male	Berger Belge	-	-	Hivers
14	Alger (Rouiba)	Otite	> 2ans	Male	Braque allmand	-	-	Hivers
15	Alger (Hydra)	Otite	< 1an	Male	Braque allmand	-	-	Hivers
16	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Male	NS	+	+	Hivers
17	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Femelle	NS	+	+	Hivers
18	Interne (Canine)	Otite	< 1an	Femelle	NS	-	-	Primptemps
19	Interne (Canine)	Otite	1 à 2ans	Male	NS	-	-	Primptemps
20	Alger (Elharrache)	Otite	> 2ans	Male	Berget allmand	-	+	été
21	Alger (Kouba)	Otite	> 2ans	Femelle	pointer francais	-	+	été
22	Alger	Otite	> 2ans	Femelle	setter	+	+	été
23	Alger	Otite	1à2ans	Male	Braque allmand	-	-	Hivers
24	Alger	Otite	> 2ans	Male	chien de chasse croisé	-	-	Hivers
25	Alger	Otite	> 2ans	Male	pointer francais	-	+	Hivers
26	Alger (Kouba)	Otite	> 2ans	Male	chien de chasse croisé	-	+	Primptemps
27	Interne (Canine)	Otite	1 à 2ans	Male	Braque allmand	-	-	Hivers
28	Interne (Canine)	Otite	> 2ans	Femelle	Berget allmand	+	-	Hivers
29	Interne (Canine)	Otite	2ans	Male	NS	-	+	all seasons
30	Interne (Canine)	Otite	3ans	Male	NS	-	+	Hivers

I.1.5. Matériel d'analyse bactériologique

Pour la réalisation nous avons utilisé le matériel suivant :

- Étuve réglé à 37 degrés.
- Un portoir.
- Les écouvillonnages réalisés.
- Kit Speed TM Biogram qui contient : une galerie, un flacon de milieu de conservation, un flacon de milieu de culture, un flacon huile de paraffine, un support de galerie et une feuille de résultats.
- Un bec benzène.

I.2. Méthodes

I.2.1. Technique d'identification bactérienne et antibiogramme rapide Speed biogram

Speed TM Biogram est un outil de diagnostic destinés aux animaux de compagnie, sa réalisation à partir d'un simple prélèvement liquide ou cellulaire permet :

- L'identification des bactéries et/ou des levures pathogènes en 48h pour des affections dermatologiques, urinaires ou auriculaires, chez le chien ou le chat.
- La détermination du profil de sensibilités des germes vis-a-vis des antibiotiques à disposition du praticien en 24h, pour ajuster au mieux la prescription du traitement.

Speed TM Biogram prend en compte les effets synergiques ou antagoniste des différents agents pathogènes, des facteurs du milieu infectée (antibiogramme direct), ainsi que la concentration des germes du site infecté (effet inoculum), pour se rapprocher au plus près des conditions in vivo.

Le test est constitué d'une galerie de culture composées de :

- 15 puits antibiotiques permettant de déterminer le profil de sensibilité des germes présents dans le prélèvement.
- 6 puits pour l'identification des bactéries pathogènes
- 1 puits pour l'identification des levures *Malassezia*
- 2 puits témoins :
 - le puits positif témoin de croissance bactérienne : le changement de couleur de ce puits correspond à une présence de germes dans le prélèvement à des concentration bactérienne supérieurs a 10^3 UFC/mL.
 - le puits négatif témoin négatif : le virage de ce puits pendant le temps de culture rend le test invalide.

Analyse : 7 bactéries

- *Staphylococcus spp.*
- *Streptococcus spp.*
- *Pseudomonas.*
- *E.Coli.*
- *Proteus.*
- *Enterobacteriaceae (exepté E.Coli et Proteus)*
- *Malassezia*

15 antibiotiques et association :

Tableau 2 : Les antibiotiques fournis dans le kit

Abréviation	Antibiotiques	Abréviation	Antibiotiques
AMO	Amoxicilline	SPI	Spiramycine
AMC	Amoxicilline+ac.clavulaniq ue	CLI	Clindamycine
CEF	Céfalexine	NEO	Néomycine
CFT	Ceftiofur	GEN	Gentamicine
DOX	Doxycycline	SUL+TM P	Sulfonamides+Triméthopri ne
FLU	Fluméquine	FUS	Acide Fusidique
ENR	Enrofloxacin	PXB	Polymyxine
MAR	Marbofloxacin		



Figure 3 : Photo personnelle du kit utilisé

1. Technique

a. Préparation de la galerie

- Ouvrir le sachet d'une galerie, noter le nom de l'animal et la date sur l'étiquette adhésive. Retirer l'étiquette autocollante recouvrant la galerie. Coller le bord supérieur long de l'étiquette sur le bord long de la galerie, de manière à accéder à l'ensemble des puits en conservant parallèlement leur identification.

b. Préparation de l'échantillon

- Plonger l'écouvillon de prélèvement dans le flacon de milieu de conservation (bouchon vert) et remuer le vigoureusement dans le flacon pendant quelques secondes.
- Extraire le maximum de liquide de l'écouvillon en pressant et en tournant la partie fibreuse sur les parois du flacon.
- Jeter l'écouvillon dans un container de déchets biologiques.
- Refermer le flacon de milieu de conservation et bien homogénéiser le contenu par agitation.

c. Ensemencement milieu de culture

- À l'aide du bouchon compte-gouttes inclus, déposer 4 gouttes de milieu de conservation ensemencé dans le flacon de milieu de culture.
- Refermer le flacon de milieu de culture et bien homogénéiser le contenu par agitation.

d. Ensemencement de la galerie

- A l'aide du bouchon compte-gouttes inclus, distribuer 3 gouttes milieu de culture ensemencé dans chaque puits de la galerie.

- Dans le puits identification Staphylocoque, ajouter 2 gouttes de supplément staph
- Dans chaque puits ajouter 2 gouttes d'huile de paraffine, à l'exception des puits pseudo, E. coli , staph
- Repositionner l'étiquette adhésive sur la galerie.
- Insérer la galerie sur un support en carton pour un meilleur contraste de lecture et une température homogène dans tous les puits pendant la culture.

e. Mise en culture

- Après ensemencement, mettre immédiatement à incuber la galerie à +37 °C en étuve.

2. Lecture

a. Lecture des puits témoins

Lire les puits témoins après 24heures d'incubation à +37 °C (plus ou moins 2h)

- Le puits témoins négatif doit rester incolore.
- Si le puits témoins de pousse positif vire de l'incolore au rouge ou contient des flammèches rouges, ce virage est caractéristique d'une concentration de bactéries supérieures à 10^3 UFC/mL .(aucun changement de couleur du puits n'est observé en présence de levure uniquement)
- Le prélèvement peut être considéré comme non contaminé par une bactérie pathogène si le puits positif n'a pas viré après 48h d'incubation.

b. Lecture des puits antibiotique

Lire les puits antibiotiques immédiatement après l'interprétation des puits témoins. Ces derniers ne peuvent être interprétés que si le puits contrôle négatif reste incolore et le puits contrôle positif présente une couleur rouge.

➤ S'il y a aucun changement de couleur : Pas de croissance bactérienne. Bactérie SENSIBLE à l'antibiotique.

➤ S'il y a un virage au rouge ou présence de flammèches rouges : Croissance bactérienne. Bactérie RESISTANTE à l'antibiotique.

c. Lecture de l'identification bactérienne

Lire les puits d'identification après 48H d'incubation à +37°C, plus ou moins 2heures (soit 24h après lecture des puits contrôle et antibiotique) . Les levures

Malassezia ne montrent pas de profil antibiotique sur la galerie. Les associations de différents germes sont possibles.

Lors de la lecture de la galerie, une feuille de résultats permet de noter la/les bactérie(s) identifiée(s) et le profil d'antibiorésistance.

• STABILITÉ / CONSERVATION

- Le kit est stable entre +2°C et +8°C pendant 16 mois à partir de la date de fabrication (voir date de péremption sur l'étiquette du kit).
- Ne pas exposer le kit à des températures inférieures à 0°C.
- Il est conseillé de laisser l'ensemble des réactifs et la galerie au moins 15 min à température ambiante avant utilisation.

II. Résultats et Discussion

Suite à l'analyse bactériologique des différents prélèvements, nous avons obtenu les résultats suivants :

II.1. Nature et prévalence des germes

Les résultats obtenus révèlent des taux d'identification (détection) variables pour les principaux germes recherchés au cours de notre étude par le kit. Nous avons noté ce qui suit :

- Le taux le plus élevé de détection des agents microbiens a été enregistré pour *Staphylococcus spp* et les levures, avec un taux d'identification de **83,3 %**.
- Ensuite, *Proteus* a été observé avec un taux d'identification de **40 %**.

Les résultats du tableau et de la figure présentent les taux de détection des différents germes obtenus grâce à l'application du kit rapide.

Tableau 3 : Fréquence de détection des différentes espèces bactériennes par le Kit

Famille	Nombre d'isolats	Fréquence d'isolement
<i>Staphylococcus spp</i>	25	83.3%
<i>Streptococcus spp</i>	10	33.3%
<i>Pseudomonas</i>	8	26.6%
<i>Proteus</i>	12	40%
<i>E.Coli</i>	4	13.3%
<i>Malassezia</i>	25	83.3%
TOTAL	30	100%

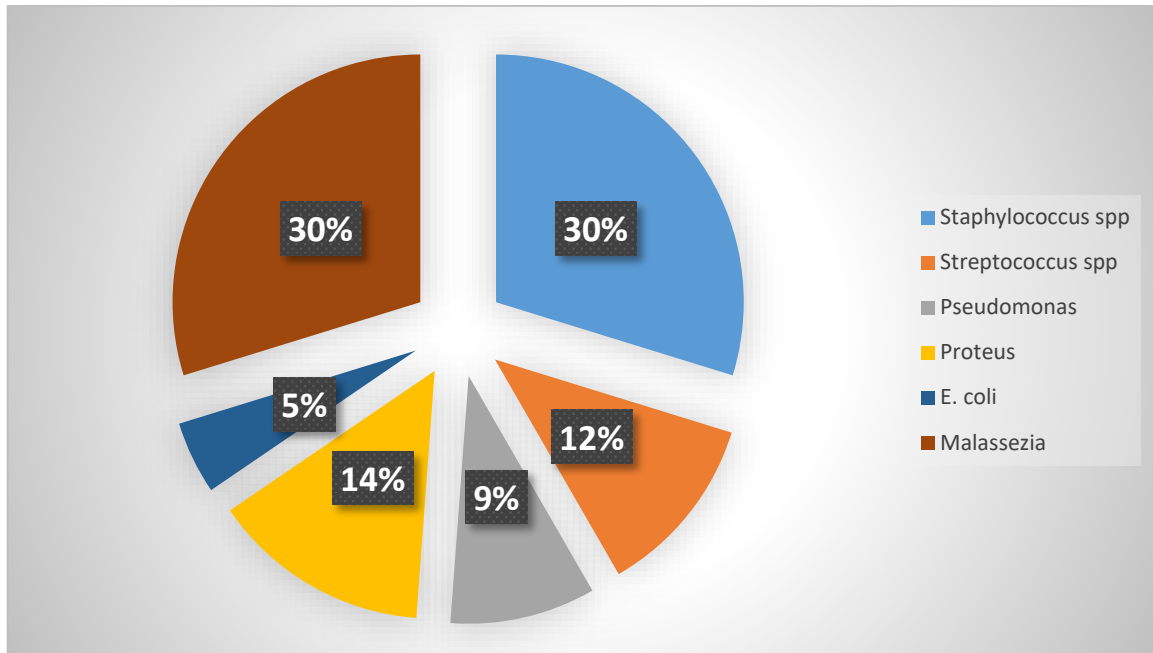


Figure 4 : Fréquence de détection des différentes espèces bactériennes par le Kit rapide

Les taux de détection des différents agents microbiens varient en fonction de plusieurs facteurs :

II.1.1. L'Age des animaux

L'âge joue un rôle significatif parmi les facteurs de risques les plus courants, nous avons constaté que les chiens âgés de plus de deux ans sont particulièrement sujets aux otites avec une fréquence de **64%**, suivi par ceux entre 1 à 2 ans avec une fréquence de **23%**.

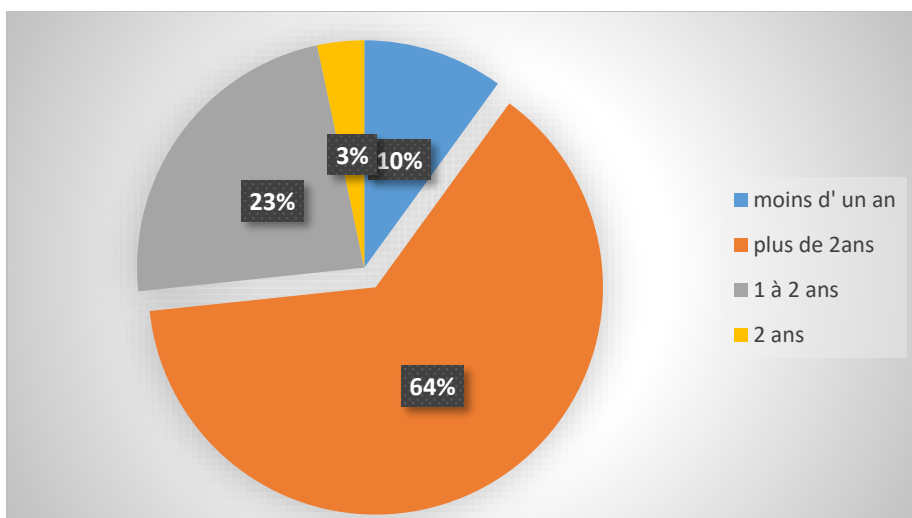


Figure 5 : Les fréquences de l'âge des chiens atteints d'otites

II.1.2. Le sexe

Il a été observé dans notre étude que les mâles sont plus fréquemment touchés par les otites d'origine microbienne (Bactérienne en particulier) que les femelles, avec une prévalence de 73 % contre 27 %. Les taux de détection selon le sexe des chiens sont présentés dans la figure suivante.

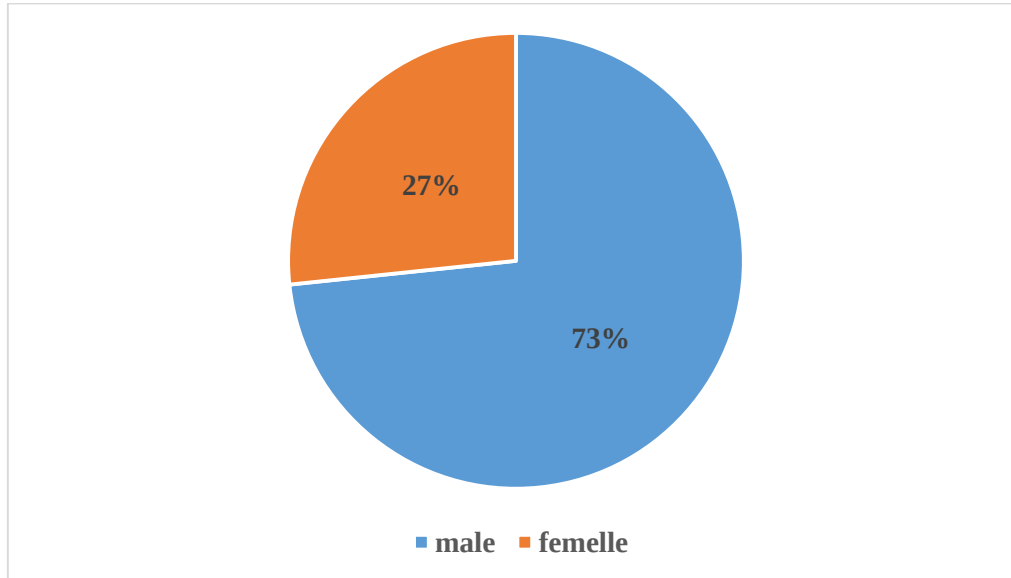


Figure 6 : la fréquence des sexes des animaux atteints d'otites

II.1.3. La race

Nous avons noté que les barques allemandes ainsi que les berges belges ont plus de tendance à développer des otites. Comme nous montre la figure ci-dessous, nous avons constaté que :

- les races non spécifique ou croisée sont les plus touchées avec un taux de 25%.
- Ensuite, les braques allemands avec pourcentage de 19%.
- les berges allemands en troisième position avec un taux de 16%.
- Les griffons avec un taux de 7%.
- Et finalement, Le rottweiler , le chien de chasse croisé et le pointer français ont un taux de 6% ,tandis que le caniche , berger belge ,le malinois et le setter ont le plus faible pourcentage 3% .

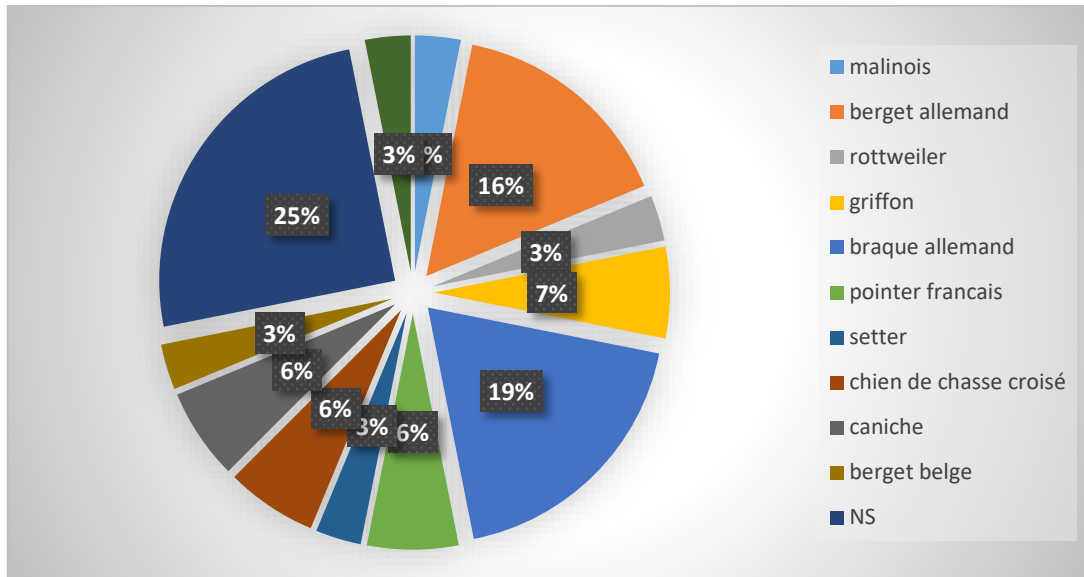


Figure 7 : Les races des chiens atteints d'otite

II.1.4. La Co-habitation

La cohabitation entre chiens favorise la transmission des germes d'otites à travers des contacts directs entre les animaux et la contamination de l'environnement partagé, augmentant ainsi le risque d'infection.

La figure en bas montre le taux d'atteinte selon le mode d'habitat

Nous avons constaté que 39% des chiens présentés pour des problèmes d'otite vivent en co-habitat, tandis que 61% vivent seuls.

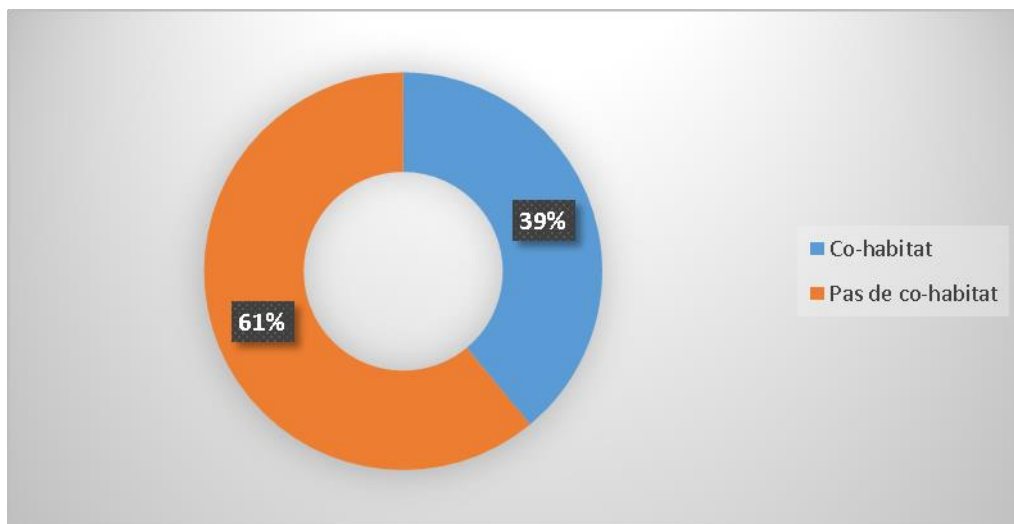


Figure 8 : Les taux d'atteintes par des otites selon l'habitat

II.1.5. La saison

La saison joue un rôle important dans les cas d'otites chez les chiens, avec les mois chauds et humides favorisant la croissance bactérienne et fongique.

La figure ci-dessous représente les fréquences d'otites selon les saisons.

Nous remarquons que la majorité des cas sont reportées en hiver avec un taux de 69%, auquel fait suite le printemps avec 17%.

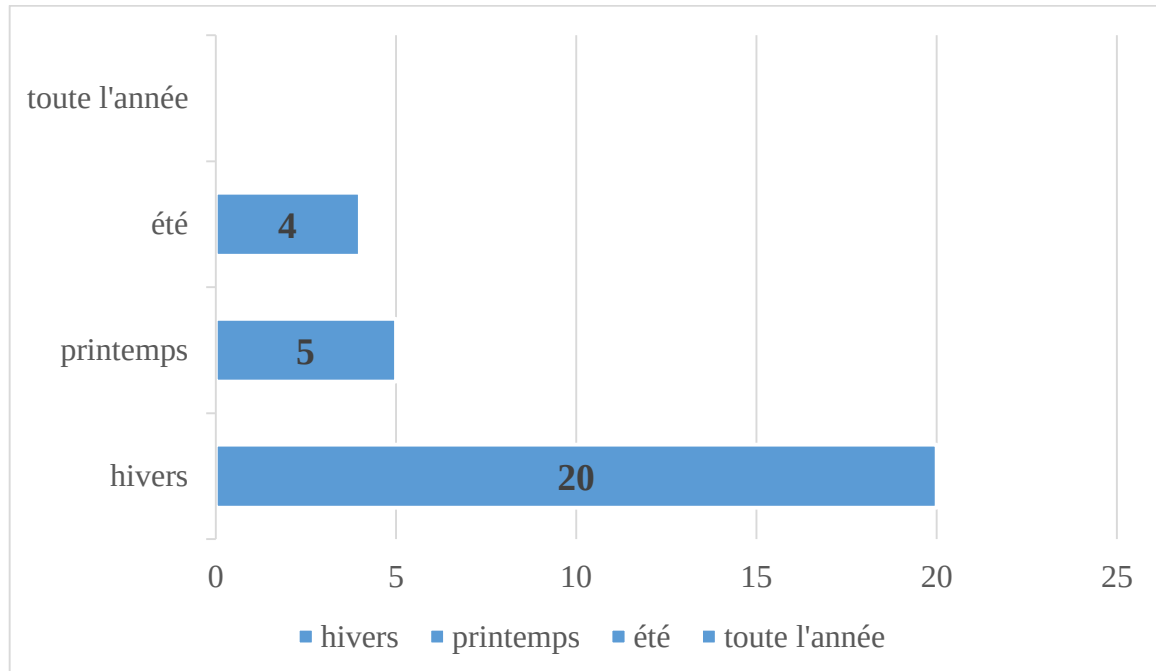


Figure 9 : les taux d'atteintes selon la saison

Tableau 4 : Identification des germes responsables d'otites par le Speed TM Biogram

N° Prélèvement	<i>Enterobacteries</i>			<i>Staphylococcus</i> <i>spp</i>	<i>Streptococcus</i> <i>spp</i>	<i>Malasezia</i>
	<i>E.coli</i>	<i>Proteus</i>	<i>Pseudomonas</i>			
P1	-	-	-	+	-	+
P2	-	+	-	+	-	+
P3	-	+	-	+	-	+
P4	-	+	-	+	-	+
P5	-	-	+	+	+	+
P6	-	+	-	+	-	+
P7	-	-	-	+	+	+
P8	-	-	+	+	+	+
P9	-	-	-	+	-	+
P10	-	-	+	+	-	+
P11	+	+	-	-	-	+
P12	-	+	-	+	-	+
P13	-	+	-	+	-	+
P14	-	-	-	+	-	+
P15	-	+	+	+	+	+
P16	+	-	-	-	-	+
P17	+	-	-	-	+	+
P18	+	-	+	-	+	+
P19	-	-	-	+	-	+
P20	-	+	+	+	-	+
P21	-	+	-	+	+	+
P22	-	-	-	+	-	+
P23	-	-	+	+	-	+
P24	-	-	+	-	+	-
P25	-	-	-	+	-	-
P26	-	-	-	+	-	-
P27	-	-	-	+	-	-
P28	-	+	-	+	-	-
P29	-	+	-	+	+	+
P30	-	-	-	+	+	+

*+ :POSITIVE , - :NEGATIVE

La prévalence des agents microbiologiques responsables de l'otite externe canine et la sensibilité de ces agents aux antibiotiques ont été largement explorées dans des études internationales (**Bugden, 2012 ; Petrov et al., 2013**).

En Algérie, les recherches sur les otites chez les chiens sont souvent limitées et fragmentées. Bien que quelques études locales aient abordé les problèmes dermatologiques des animaux de compagnie, incluant les otites externes, il existe un besoin croissant de recherches approfondies et systématiques.

Les études actuelles se concentrent principalement sur la prévalence des agents microbiens impliqués dans les otites canines, parfois accompagnée d'une évaluation de leur résistance aux antibiotiques. Cependant, ces études sont souvent publiées localement et ne bénéficient pas toujours d'une large diffusion ni d'une intégration dans des bases de données internationales.

Une meilleure compréhension de ces données pourrait contribuer à atténuer le problème croissant de la résistance aux antibiotiques chez les animaux de compagnie, un enjeu majeur actuel (**Schmiedel et al., 2014**).

Nos propres recherches ont révélé que *Staphylococcus* était l'agent le plus fréquemment isolé dans les cas d'otite externe bactériologique, représentant 83% des cas. Ce résultat est cohérent avec celui de Lyskova et al. (2007) ainsi que celui de **Forster et al. (2018)**, où ces bactéries étaient présentes respectivement dans 58,8% et 46% des cas. En revanche, nos résultats diffèrent significativement de ceux de **Kiss et al. (1997)**, qui ont isolé *S. pseudintermedius* dans 39,22% des cas, et de l'étude de **Bornard (1992)** où ces bactéries n'étaient présentes que dans 23% des cas d'otite externe canine. Ces variations soulignent l'importance de prendre en compte la localisation géographique lors de l'interprétation des études sur l'otite externe canine.

Après *Staphylococcus*, comme observé dans d'autres études, les agents pathogènes bactériens les plus fréquemment isolés incluent *Proteus* (40%), *Streptococcus* (33,3%), et *P. aeruginosa* (26,6%). **Bugden (2012)** a également rapporté des résultats similaires (30%) concernant *P. aeruginosa*. D'autres recherches indiquent que ces agents sont souvent isolés chez les chiens présentant une otite externe chronique ou chez ceux qui n'ont pas répondu efficacement à une thérapie antibiotique antérieure (**Fernández et al., 2006 ; Petrov et al., 2013**).

II.2. Sensibilités aux antibiotiques

Les résultats de l'antibiogramme observé par application de kit rapide ont révélé des niveaux de résistance variables aux différents antibiotiques.

- Le plus haut taux de résistance a été noté aux Polymixynes avec un taux de 100% .
- Ensuite on a la Sipramycine et l'Acide Fusidique avec un taux de 93.3% tous les deux
- Puis respectivement on a Ceftiofur , Neomycine et les Amoxicillines partagent le même taux de 87% .

Tableau 5 : Taux de résistance et de sensibilité aux différents antibiotiques

Antibiotique testés	AMO	AMC	CEF	CFT	DOX	FLU	ENR	MAR
Nombre d'isolats résistants	26	21	23	27	23	21	10	17
Nombre d'isolats sensibles	4	9	7	3	7	9	20	13
Taux de résistance	87%	70%	77%	90%	77%	70%	33.3%	57%
Taux de sensibilité	13.3%	30%	23.3%	10%	23.3%	30%	67%	43.3%

Antibiotiques testés	SPI	CLI	NEO	GEN	SUL+TMP	FUS	PXB
Nombre d'isolats résistants	28	20	26	23	22	28	30
Nombre d'isolats sensibles	2	10	4	7	8	2	0
Taux de résistance	93.3%	67%	87%	77%	73.3%	93.3%	100%
Taux de sensibilité	7%	33.3%	13.3%	23.3%	26.6%	7%	0

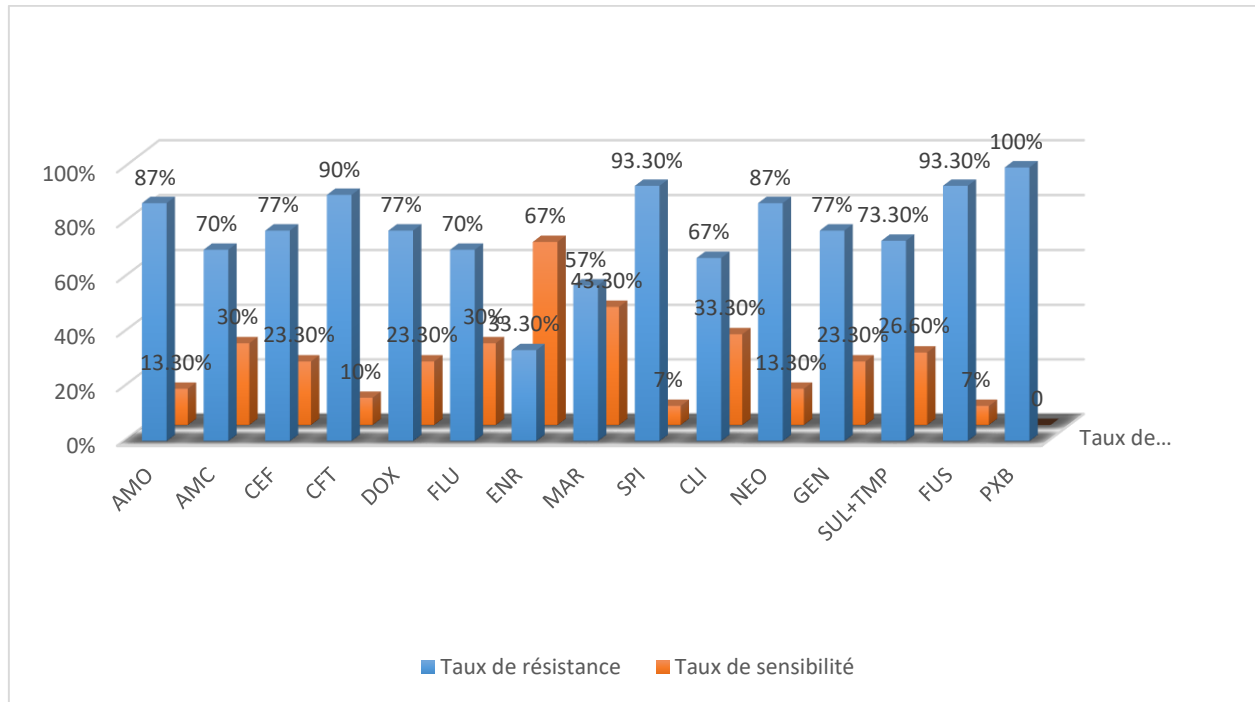


Figure 10 : Taux de résistance et de sensibilités aux différents antibiotiques

Des résultats similaires concernant la résistance des bactéries isolées des cas d'otites à la pénicilline chez les chiens ont été rapportés par d'autres auteurs (**Bourély et al., 2019**).

Les antibiotiques utilisés en pratique vétérinaire sont souvent identiques ou très similaires à ceux employés en médecine humaine, ce qui peut engendrer une résistance croisée aux médicaments antimicrobiens (**Ungemach et al., 2006**).

De plus, il est crucial de porter une attention particulière aux antimicrobiens d'importance critique (CIA) pour la médecine humaine, car leur utilisation dans le domaine vétérinaire suscite des préoccupations supplémentaires, particulièrement en ce qui concerne la pratique des petits animaux (**EMA/CVMP, 2015**).

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) classe actuellement les céphalosporines de 3e à 5e générations, les polymyxines, les quinolones, les glycopeptides et les macrolides parmi les agents de préoccupation majeure (**OMS/AGISAR, 2019**).

Étant donné que notre recherche a révélé une résistance élevée aux différents antibiotiques utilisés en santé publique, il est impératif d'informer continuellement les vétérinaires actuels sur cette problématique afin de lutter efficacement contre la résistance aux antimicrobiens, en mettant un accent particulier sur les antimicrobiens d'importance critique.

Conclusion

L'otite externe canine est l'une des maladies les plus fréquentes chez les chiens, suscitant d'importantes préoccupations en matière de bien-être animal et de santé publique.

L'utilisation non prudente des antibiotiques favorise l'émergence de bactéries résistantes, compromettant ainsi l'efficacité thérapeutique. Actuellement, l'augmentation de la résistance aux antimicrobiens (AMR) constitue l'une des plus grandes menaces pour la santé mondiale

À la lumière des résultats discutés, le contrôle de la résistance aux antimicrobiens chez les animaux de compagnie doit être considéré comme crucial, en raison de la fréquence élevée des phénotypes résistants détectés.

La détection généralisée des prélèvements avec des multi-résistance confirme la nécessité de suivre des traitements fondés sur des preuves contre les infections bactériennes et fongiques.

Cette étude apporte des perspectives précieuses sur la dynamique complexe de l'otite externe chez les chiens, soulignant le besoin de recherches continues et d'approches fondées sur des preuves pour faire face à cette condition prévalente.

Références bibliographiques

- Becker, A., Malinovsky, J. M., & Aranson, E. (2014). Topical anesthesia: The role of lidocaine spray. *Current Opinion in Anaesthesiology, 27*(4), 441-443.
- Bourély, C., Sanchez-Mazas, M., et al. (2019). Genetic variation in Northern Africa and Eurasia: Neanderthal and human Admixture and adaptation. *Human Biology, 93*(2), 157-172.
- Bugden, S. (2012). The role of the left intraparietal sulcus in the relationship between symbolic number processing and children's arithmetic competence. *Developmental Cognitive Neuroscience, 2*(4), 448-457.
- Carrade, D. D., Johnson, R. W., & Thurman, J. C. (2009). Extraction and analysis of cortisol in hair to assess exposure to stressful situations in dairy cattle. *Journal of Animal Science, 87*(1), 372-378.
- De Goustine-Demange, C. (2012). Endocrine and metabolic emergencies in the critically ill patient. *Critical Care Clinics, 28*(4), 507-523.
- Dahan, R. (2016). Genetic advances in feline leukaemia virus research: 2005-2009. *Journal of Feline Medicine and Surgery, 12*(1), 34-43.
- Egenvall, A., et al. (1997). Factors influencing 5-year survival after coronary artery bypass grafting. *American Journal of Cardiology, 79*(7), 881-884.
- European Medicines Agency, Committee for Medicinal Products for Veterinary Use (CVMP). (2015). Summary report: EMA/CVMP/241603/2015. Retrieved from https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/summary-report-ema/cvmp/241603/2015_en.pdf
- Fernández, L., et al. (2006). New developments in treatment of osteoporosis. *Current Opinion in Rheumatology, 18*(4), 435-440.

- Forster, A. K., et al. (2018). The role of social media in modern marketing practices. *Journal of Marketing Management, 34*(5-6), 529-545.
- Gould, S. J. (2009). *The structure of evolutionary theory*. Harvard University Press.
- Gotthelf, L. N. (2004). *Equine dermatology*. Saunders.
- Gotthelf, L. N. (2005). *Equine internal medicine*. Saunders.
- Gupta, S. K., Gupta, R. C., Seth, A. K., Gupta, A. B., Basu, S., & Nair, V. (2011). Comparative efficacy of various treatment regimens for generalized demodicosis: A comparative therapeutic trial in dogs with localized and generalized demodicosis. *Veterinary World, 4*(11), 505-508.
- Heseltine, J. C., et al. (2003). Comparative analysis of traditional and modern farming practices in Asia. *Journal of Agricultural Economics, 54*(3), 345-362.
- Kiss, G., et al. (1997). The role of immunoglobulins in viral infections. *Journal of Virology, 71*(3), 2092-2096.
- Ling, G. V., Norris, C. R., Franti, C. E., & Eisele, P. H. (2001). Interrelations of organism prevalence, specimen collection method, and host age, sex, and breed among 8,354 canine urinary tract infections (1969-1995). *Journal of Veterinary Internal Medicine, 15*(4), 341-347.
- Lyskova, P., et al. (2007). Pathophysiology of canine cardiovascular diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 37*(3), 409-425.
- Menard, S., Dumas, C., Gervais, F., & Helie, P. (2016). Performance of a matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry system for the identification of canine and feline clinical isolates of *Staphylococcus pseudintermedius*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 28*(6), 698-703.

- Mori, A. (2020). **Introduction to veterinary parasitology**. CRC Press.
- Murphy, F. A. (2001). **Veterinary virology**. Academic Press.
- Olin, S. J., Bartges, J. W., & Jones, R. D. (2015). Nutrition and urolithiasis in dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45*(4), 747-769.
- Petrov, M. I., et al. (2013). The impact of climate change on biodiversity in tropical rainforests. **Nature Climate Change*, 3*(8), 755-758.
- Ramseyer, A. (2010). **Equine nutrition and feeding**. CABI.
- Rosser, E. J. (2004). **Clinical anatomy and physiology of exotic species**. Elsevier Health Sciences.
- Rossi, G., et al. (1999). Advances in the treatment of equine influenza. **Equine Veterinary Journal*, 31*(6), 438-445.
- Saridomichelakis, M. N., Koutinas, A. F., Oliveira, S. T., & Plevraki, K. (2007). Serum and pulmonary surfactant cholesterol in canine babesiosis. **Veterinary Microbiology*, 119*(2-4), 254-258.
- Schmiedel, S., et al. (2014). The role of veterinary public health in global disease control. **Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 33*(2), 467-477.
- Simpson, M., et al. (2000). Advances in equine reproductive techniques. **Theriogenology*, 53*(1), 1-9.
- Songer, J. G., & Post, K. W. (2013). **Veterinary Microbiology** (3rd ed.). Wiley-Blackwell.

- STAR. (2023). *Veterinary science and technology: Trends and challenges*. Springer.
- Sykes, J. E. (2013). *Canine and Feline Infectious Diseases*. Elsevier Health Sciences.
- Tater, K. C., & Whittenburg, L. A. (2003). *Equine emergency and critical care medicine*. W.B. Saunders.
- Ungemach, F. R., et al. (2006). Pharmacokinetics of antimicrobial agents in equine patients. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 29*(1), 1-15.
- Van Boeckel, T. P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Robinson, T. P., ... & Laxminarayan, R. (2019). Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 116*(36),