

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences vétérinaires

# Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur  
en

Médecine vétérinaire

**THEME**

## Isolement et identification des souches de *Campylobacter* thermotolérants chez les chiens de chasses

**Présenté par :**

Melle :KAROUI Ikhlas

Melle :ARAB Yasmine Imane

Soutenu publiquement, le 14 juillet 2021 devant le jury :

Mr. BAROUDI Djamel

MCA (ENSV)

Président

Mme. DERGUINI Madina

Inspectrice vétérinaire DSV(Alger)

Examinatrice

Mme. GUESSOUM Meryem

MCB (ENSV)

Promotrice



## ***Remerciements***

Nos premiers remerciements s'adressent à Dr. **GUESSOUM M.**, pour avoir dirigé notre PFE et nous avoir guidé tout au long de sa rédaction mais également pour son implication tout au long de nos études de médecine vétérinaire, pour son accueil au sein de son laboratoire lors de notre stage de recherche et pour sa gentillesse et sa bienveillance en tant que personne.

Nous remercions également Dr. **BAROUDI DJ.**, d'avoir accepté d'être jury de notre PFE et pour ses nombreuses heures de cours enseignées avec envie et passion.

Merci également à Dr. **DERGUINI M.**, d'avoir accepté de faire partie de ce jury merci pour toute son implication lors de nos nombreuses années d'études et merci pour vos conseils, votre bienveillance, votre partage de savoir, merci beaucoup.

Nos remerciements vont également à toute l'équipe du laboratoire de microbiologie clinique-ENSV, qui ont tout mis à notre disposition pour nous permettre de travailler dans les meilleures conditions.

## *Dédicace*

A mes parents, tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance pour votre dévouement et vos sacrifices je vous dédie mon travail comme fruit de vos efforts et l'expression de mon profond amour .Que Dieu vous garde toujours en bonne santé.

Aux lumières de mes jours les source de mes efforts : mon frère et mes sœurs  
A mes grands parents et ma tante Malika que j'aime. Que dieu leur procure de la bonne santé et longue vie

Le plus Grand dédicace à une personne chère à mon cœur : Mon cousin  
Haythem

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé

A toute ma famille et à ceux qui me donnent de le vrai amour et de la vivacité

*Ikhlās*

## *Dédicace*

A mes parents pour leur soutiens permanant dans mes études et dans ma vie leur confiance en moi, leurs encouragements et leur amour que dieu les garde toujours en bonne santé, à mes grands-parents que dieux l'accueille dans son grand paradis.

A mes chères sœurs Youssra, Amina, Fatima, Nesrine, Lamia et Karima

A mon cher frère Mohamed et sa femme Meriem et leurs enfants.

A mes adorables neveux et mes nièces.

A mes beaux-frères, Nonor, Saïd et Hamza.

A la cadette de la famille qui vient de naitre « Alaa Errahmane . »

A ma tante Saïda et son mari Kader.

A la personne la plus chère dans mon cœur Bobich qui n'a pas cessé de m'encourager et me donner des conseils tout au long de mes études.

A tous mes amis et tous ceux qui me sont proches et chers.

*Yasmine*



### **Déclaration sur l'honneur**

Je soussignée, **ARAB Yasmine Imene**, 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'intérêt, constitue une violation des droits d'auteurs ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

### **Déclaration sur l'honneur**

Je soussignée, **KAROU Ikhlas**, 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'intérêt, constitue une violation des droits d'auteurs 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

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

INTRODUCTION.....1

HISTORIQUE.....3

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE I: *Campylobacter* Thermotolérants

I. Taxonomie.....3

II. Bactériologie

II.1. Caractères morphologiques.....4

II.2. Caractères métaboliques.....5

II.3. Caractères culturels.....5

II.4. Caractères biochimiques.....6

II.5. Caractères antigéniques.....8

II.6. Caractères génomiques.....8

III. Outils de diagnostic

III.1. Milieux sélectifs.....8

III.2. Méthodes d'isolement.....8

III.3. Méthodes de typage .....9

### CHAPITRE II: CAMPYLOBACTÉRIOSE

I. Épidémiologie environnementale et alimentaire

I.1. Réservoirs.....10

I.2. Viabilité des *Campylobacter* thermotolérants.....11

II.Épidémiologie humaine

II.1. Transmission.....11

II.2. Formes épidémiologiques.....13

II.3. Incidence et données démographiques.....13

II.4.Situation en Algérie .....15

II.5. Pathologies humaines et animales liées à *Campylobacter*.....16

III. Prévention

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| III.1. Mesures de contrôle du réservoir animal.....                                     | 18 |
| III.2. Prévention des contaminations.....                                               | 18 |
| III.3. Elimination des <i>Campylobacter</i> .....                                       | 19 |
| <b>PARTIE EXPERIMENTALE</b>                                                             |    |
| Objectifs.....                                                                          | 20 |
| I. Matériel et méthodes .....                                                           | 20 |
| I.1.1. Zone et lieu d'étude .....                                                       | 20 |
| I.2.1. matériel de laboratoire .....                                                    | 21 |
| II. Méthodologie.....                                                                   | 23 |
| II.1. Collecte de prélèvement .....                                                     | 23 |
| II.2. Transport de prélèvement .....                                                    | 24 |
| III. Méthodes de laboratoire .....                                                      | 24 |
| III.1. Détection des <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....                          | 24 |
| III.2. Isolement des <i>Campylobacter</i> .....                                         | 25 |
| III.2.1. Enrichissement en milieu sélectif liquide .....                                | 25 |
| III.2.2. Ensemencement et identification sur milieu sélectif solide .....               | 25 |
| III.2.3. Confirmation des colonies caractéristiques .....                               | 26 |
| III.2.3.1. Confirmation préliminaire .....                                              | 26 |
| III.2.3.2. Purification des isolats .....                                               | 26 |
| III.2.3.3. Tests de confirmation .....                                                  | 26 |
| 1. Identification microscopique .....                                                   | 26 |
| 2. Recherche de l'oxydase .....                                                         | 28 |
| 3. Recherche de la fermentation des sucres.....                                         | 28 |
| 4. Détection de la croissance à 25°C .....                                              | 29 |
| I. Tests additionnels de confirmation.....                                              | 29 |
| IV.1. Identification des <i>Campylobacter</i> spp. À l'aide de galeries classiques      |    |
| 1. Recherche de la production d'H <sub>2</sub> S .....                                  | 30 |
| 2. Recherche de la catalase.....                                                        | 30 |
| IV.2. Identification des <i>Campylobacter</i> spp. À l'aide de galeries API Campy ..... | 31 |
| <b>V. Résultats et Discussion</b>                                                       |    |
| V.1. Fréquences d'isolement des <i>Campylobacter</i> thermotolérants .....              | 33 |

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>V.2. Distribution des espèces de <i>Campylobacter</i> thermotolérants .....</b> | <b>34</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

**Conclusion**

**Références biobibliographiques**

**Liste des Annexes**

**Résumé**

### Liste des tableaux

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tableau 01 :</b> Les sous-groupes de <i>Campylobacter</i> selon l'espèce animal .....                | 4  |
| <b>Tableau 02 :</b> Caractéristiques de croissance de <i>C. jejuni</i> et <i>C. coli</i> .....          | 6  |
| <b>Tableau 03 :</b> Épreuves biochimiques pour l'identification de <i>Campylobacter</i> .....           | 7  |
| <b>Tableau 04 :</b> Infections humaines dues aux <i>Campylobacter non jejuni</i> chez l'homme.....      | 17 |
| <b>Tableau 05 :</b> Répartition géographique des échantillons.....                                      | 23 |
| <b>Tableau 06 :</b> répartition des échantillons selon l'âge.....                                       | 24 |
| <b>Tableau 07 :</b> répartition des échantillons selon l'état de santé.....                             | 24 |
| <b>Tableau 08 :</b> Taux d'isolement global des <i>Campylobacters</i> thermotolérants.....              | 33 |
| <b>Tableau 09 :</b> Répartition des prévalences de <i>Campylobacter</i> par tranche d'âge des chiens... | 34 |
| <b>Tableau 10 :</b> Les résultats d'identification des <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....        | 35 |

## Liste des figures

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figure 01 :</b> Morphologie spiralée des <i>Campylobacter</i> .....                           | 5  |
| <b>Figure 02 :</b> Les différents modes de contamination pour l'homme .....                      | 12 |
| <b>Figure 03 :</b> Le laboratoire central de Microbiologie clinique .....                        | 21 |
| <b>Figure 04 :</b> Présentation du matériels .....                                               | 22 |
| <b>Figure 05 :</b> Aspect de colonies de <i>Campylobacter jejuni</i> sur le milieu SKIRROW ..... | 25 |
| <b>Figure 06 :</b> <i>Campylobacter jejuni</i> : Coloration de Gram .....                        | 27 |
| <b>Figure 07 :</b> <i>Campylobacter jejuni</i> : Test d'oxydase .....                            | 28 |
| <b>Figure 08 :</b> <i>Campylobacter jejuni</i> : Test TSI .....                                  | 29 |
| <b>Figure 09 :</b> Aspect de <i>C. jejuni</i> sur galerie API Campy .....                        | 32 |
| <b>Figure 10 :</b> Le taux d'isolement global de <i>Campylobacter thermotolérants</i> .....      | 33 |
| <b>Figure 11 :</b> Distribution des espèces de <i>Campylobacter thermotolérant</i> .....         | 35 |

## Listes des abréviations

**Aw** : Activity of water

**C°** : Degré Celsius

**GC** : Pourcentage en Guanine et Cytosine

**Mg** : Milligramme

**µg** : Microgramme

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**pH** : potentiel Hydrogène

**VBNC**: Viable But Not Culturable (Viables Non Cultivables)

**%** : pourcentage

**OIE** : Office International des Epizooties

### Introduction

La Campylobactériose est une zoonose qui cause une infection gastro-intestinale et cosmopolite de l'homme causée par une bactérie micro-aérophiles ; *Campylobacter* (JONAIIDI-JAFARI et al., 2016).

Les deux bactéries *Campylobacter jejuni* et *C.coli* sont à l'origine de la très grande majorité des cas de campylobactérioses humaines (GONI et al., 2017).

La campylobactériose consiste en une maladie aiguë qui se guérit souvent de façon spontanée et qui est caractérisée par de la diarrhée, des douleurs abdominales, des vomissements, un malaise général et de la fièvre. Rarement, elle entraîne une septicémie ou une méningite. Des complications d'ordre immunologique peuvent se produire durant la convalescence :arthrite réactive, érythème noueux, syndrome de Reiter, syndrome de Guillain-Barré (OMS, 2018).

Cette maladie se transmet de l'animal à l'Homme le plus souvent par voie alimentaire (principalement volailles, mais aussi bovins, porcins ou eau contaminés), mais également par contact avec des individus, des animaux ou encore des carcasses infectés (GREIGE,2018).

La consommation de produits à base de volailles contaminées de la viande insuffisamment cuite, de lait non pasteurisé et d'eau contaminée est le mode de la transmission le plus courant. Une contamination croisée a également été signalée dans certaines études (RAHIMI et al., 2017). Les hommes sont les plus touchés par ces affections que les femmes (LACEB et SLIMANI,2017).

La Campylobactériose touche l'ensemble des animaux domestiques et sauvages. Des contacts répétés avec des animaux de compagnie peuvent augmenter le risque d'infection à *Campylobacter* chez l'homme (RAHIMI et al., 2017) : avec des chiens et des chats servant de réservoir puissant de l'infection à *Campylobacter* pour leurs propriétaires (RAHIMI et al., 2012).

Cependant, des études montrent que les chiens et les chats de compagnie ont une prévalence relativement plus faible d'infection à *Campylobacter* spp. comparativement aux chiens et chats errants (GONI et al., 2017).

En Algérie, plusieurs études ont été effectuées sur les *Campylobacter* chez la volaille (**MESSAD et al., 2013, GUESSOUM et al., 2016, BOUHAMED et al., 2018**) mais aucune étude n'a ciblé les animaux de compagnies.

D'où l'intérêt de notre travail qui a pour objectifs : d'évaluer la fréquence de contamination des échantillons issues des chiens de chasse par les *Campylobacter* thermotolérants.

# **Partie bibliographique**

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

### Historique

Il est bien rapporté de nos jours que *Campylobacter* est l'une des principales causes de toxoinfection alimentaire dans les pays industrialisés, mais historiquement, *Campylobacter* était associé à des problèmes de santé chez les animaux.

Les premiers cas d'infection par *Campylobacter* a été découvert pour la première fois en 1886 en Allemagne par Théodore Escherichia à partir de selles d'enfants diarrhéiques (**PERCEVAL et al., 2013**) chez les humains .

Le premier isolement des micro-organismes de fœtus avortés de bovins en culture fut fait en 1913 par McFadyean et Stockman et en 1918, du fait de sa forme spiralée, Smith considère cette bactérie comme incluse dans la catégorie des *Vibrio*, et l'identifie comme *Vibriofetus* (**LEFLON-GUIBOUT et MUNIER, 2016**).

Dans les années 1950, des bactéries spiralées appelées vibrions étaient souvent identifiées et associées à des problèmes d'avortement et des épisodes de diarrhée chez les ovins et les bovins. Le caractère microaérophilique de ces bactéries les distinguait des autres vibrions; on a donc donné le nom de *Vibrio fetus* à celles isolées des avortements et *Vibrio jejuni* et *Vibrio coli* à celles isolées des selles.

En 1963, Sébad et véron ont proposé la création du genre *Campylobacter*, après avoir étudié ses mécanismes fermentatifs son contenu en CG% qui diffèrents du genre *Vibrio* (**FABRE, 2016**) des *vibrio*, et l'identifie comme *Vibrio fetus* (**LEFLON-GUIBOUT et MUNIER, 2016**).

### CHAPITRE I : *Campylobacter* Thermotolérants

#### I.1. Taxonomie

Le genre *Campylobacter* a été décrit par Sébald et Veron en 1963 (**VANDAMME et al., 2015**). Au total, 35 espèces sont décrites en 2019 selon le site du centre américain pour les informations biotechnologiques (NCBI) et de la liste approuvée des noms bactériens (LPSN, 2019 ; NCBI, 2019), dont 16 ont été validées (**VANDAMME et al., 2015**).

La taxonomie est présentée sur le tableau 01:

**Tableau 01:** Les sous-groupes de *Campylobacter* selon l'espèce animal  
(TOUMI et YAHIAOUI., 2020)

| Espèce animale | Bacterie                                            |
|----------------|-----------------------------------------------------|
| Bovins         | <i>C.fetus var.fetus</i>                            |
|                | <i>C .fetus var.intestinalis</i>                    |
|                | <i>C.jejuni</i>                                     |
| Ovins          | <i>C .fetus var.intestinalis</i><br><i>C.jejuni</i> |
| Equins         | <i>C.jejuni</i>                                     |
| Chien et Chat  | <i>C.jejuni</i>                                     |
| Oiseaux        | <i>C.jejuni</i>                                     |

Le genre contient plusieurs sous-groupes d'espèces dont celui des *Campylobacter* thermotolérants (VANDAMME et al., 2015). *C. fetus* et *C. hypointestinalis* forment aussi un groupe. Les autres espèces ne sont pas très proches phylogénétiquement et sont dépendantes d'hydrogène.

## I.2. Bactériologie

### I.2.1. Caractères morphologiques

Le genre *Campylobacter* regroupe des bacilles à gram négatif, non sporulés, parfois capsulés et en forme de fins bâtonnets de 0,2 à 0,5 µm de diamètre et de 0,5 à 5 µm de longueur, de forme vibrioïde (TISSIER, 2012), grâce à leur unique flagelle situé à l'un ou aux deux pôles ces bacilles sont dotés d'une grande mobilité très typique souvent comparée par les auteurs à un mouvement en « tire-bouchon » (BOUHAMED et al., 2019 ).

Les *Campylobacter* sont pourvus d'un polymorphisme très marqué, ils sont soit spiralés incurvés soit en forme de S, d'ailes de mouettes, de virgules ou de fossettes, Elles peuvent se présenter une forme coccoïdes non cultivable « Les vieilles cultures sont souvent coccoïdes » (ASMAI et al., 2019).

Les *Campylobacter* sont des bactéries micro-aérophiles, car sa croissance optimale dans un environnement pauvre en oxygène (MATSANGA, 2014).

Les différents caractères morphologiques sont illustrés par la figure 01.



**Figure 01** : Morphologie spiralée des *Campylobacter*.

Photo tirée de (REVEZ et al.,2013)

### **I.2.2. Caractères métaboliques**

*Campylobacter* sont des bactéries chémoorganotrophes considéré comme des micro-organismes préfèrent les environnements de pH neutre. La zone de pH optimale se situe entre 6,5 et 7,5. Il est a noté que la plupart des souches sont capable de se développer dans des conditions acides que dans les conditions basiques (GOSSELIN, 2015).

La présence de 0,5% De Na Cl dans le milieu est recommandée pour la culture et semble être la concentration optimale pour la croissance des *Campylobacter* (GARENAUX, 2008), alors que des concentrations supérieures à 1,5% ont tendance à inhiber leur développement (GOSSELIN, 2015).

*Campylobacter* présente une croissance optimale pour une activité de l'eau 0,997. En revanche, cette prolifération se trouve inhibée si l'*aw* est inférieur à 0,987 (BOUCHAMA et YKHLE, 2015)

### **I.2.3. Caractères cultureux**

Ces bactéries sont micro-aérophiles mais certaines peuvent également pousser en aérobiose ou en anaérobiose (DROUET et al., 2020).

A fin de cultiver ces micro-organisme, plusieurs mélanges gazeux ont été mis au point afin de leur conférer des conditions atmosphériques optimales. Parmi les mélanges les plus

couramment employé est constitué de 5 à 15 % d'O<sub>2</sub> « oxygène » et 10 % de CO<sub>2</sub> « dioxyde de carbone » et de 85 % d'N<sub>2</sub> « azote » (ES-SOUCRATTI et al., 2017).

Toutes les *Campylobacters* sont mésophiles et se développent à 37°C (CHRISTINA et al., 2014).

Certains *Campylobacters*, dites « thermotolérants » ont un optimum de croissance à 42°C, ce groupe comprend les espèces *C. jejuni*, *C. coli*, *C. upsaliensis* et *C. lari* (ASMAI et al., 2019).

**Tableau 02:** Caractéristiques de croissance de *C. jejuni* et *C. coli* (En condition de laboratoire) (ANSES, 2020).

|                       | Min           | Opt       | max      |
|-----------------------|---------------|-----------|----------|
| <b>Température</b>    | < 30° - >45°C | 40-42°C   | 45       |
| <b>O<sub>2</sub></b>  | 0%            | 3 – 5%    | 15 à 19% |
| <b>CO<sub>2</sub></b> | /             | 10%       | /        |
| <b>pH</b>             | 4,9           | 6,5 – 7,5 | 9.0      |
| <b>NaCL</b>           | 0%            | 0,5 %     | 2%       |
| <b>Aw</b>             | < 0,987       | 0,997     | >0,999   |

### I.3. Caractères biochimiques

#### ❖ Identification des *Campylobacter* thermotolérants

L'ensemble des *Campylobacter* thermotolérants est doté d'une oxydase. Cependant, ils se caractérisent par l'absence de métabolisme fermentatif de sucre (SAWADOGOGO, 2013).

Les *Campylobacters* ont un métabolisme énergétique oxydatif strict (MESSAD et al., 2013). Ils utilisent les métabolites du cycle de Krebs ou des acides aminés comme substrats énergétiques.

#### ❖ Identification des espèces des *Campylobacter* thermotolérants

Afin de différencier les espèces de *Campylobacter* thermo tolérants, des tests complémentaires se révèlent nécessaires, on peut citer:

➔ Identification phénotypique : Par l'intermédiaire des galeries d'identification miniaturisées comme Api Campy les caractéristiques phénotypiques nous permettent d'identifier ou d'orienter vers le genre voire l'espèce (**LEHOUS et MEGRAUD, 2015**).

➔ Identification par biologie moléculaire : Différentes méthodes de PCR standard et en temps réel existent (**LEHOUS et MEGRAUD, 2015**).

➔ Identification par des tests immuno-enzymatique : En utilisant la méthode ELISA ou des tests immunochromatographiques (**LEHOUS et MEGRAUD, 2015**).

**Tableau 03** : Épreuves biochimiques pour l'identification de *Campylobacter*

Tiré de (**FDA, 2011**).

| Characteristic                       | <i>jejuni</i> | <i>jejuni</i><br>subsp.<br><i>Doylei</i> | <i>coli</i> | <i>lari</i> | <i>fetus</i> subsp.<br><i>fetus</i> | <i>hypointestis</i><br><i>nalis</i> | <i>upsaliensis</i> |
|--------------------------------------|---------------|------------------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Growth at 25°C                       | -             | +/-                                      | -           | -           | +                                   | <b>D</b>                            | -                  |
| Growth at 35-37°C                    | +             | +                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | +                  |
| Growth at 42°C                       |               |                                          |             |             |                                     |                                     |                    |
| Nitrate reduction                    | +             | +/-                                      | +           | +           | <b>D</b>                            | +                                   | +                  |
| 3.5% NaCl                            | +             | -                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | +                  |
| H <sub>2</sub> S, lead acetate strip | -             | -                                        | -           | -           | -                                   | -                                   | -                  |
| H <sub>2</sub> S, TSI                | +             | +                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | +                  |
| Catalase                             | -             | -                                        | <b>D</b>    | -           | -                                   | +                                   | -                  |
| Oxidase                              | +             | +                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | -                  |
| MacConkey's Agar                     | +             | +                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | +                  |
| Motility (wet mount)                 | +             | +                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | -                  |
| Growth in 1% glycine                 | +(81%)        | +                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | +                  |
| Glucose utilization                  | +             | +                                        | +           | +           | +                                   | +                                   | +                  |
| Hippurate hydrolysis                 | -             | -                                        | -           | -           | -                                   | -                                   | -                  |
| Resistance to nalidixic acid         | +             | +                                        | -           | -           | -                                   | -                                   | -                  |
| Resistance to<br>Cephalexin          | S             | S                                        | S           | R           | R                                   | R                                   | S                  |
|                                      | R             | R                                        | R           | R           | S                                   | S                                   | S                  |

**Symbols** :+, 90% or more of strains are positive ; -, 90% or more of strains are negative ; D, 11-89% of strains are positive ; R, resistant ; S, susceptible.

#### **I.4. Caractères antigéniques**

Les antigènes protéiques de la membrane externe et les antigènes protéiques flagellaires sont les antigènes thermolabiles (**DROMIGNY, 2007**).

Les antigènes somatiques de nature lipopoligosaccharidique (LOS); Les antigènes de la membrane externe; les antigènes protéiques flagellaires sont les antigènes thermostables (**DROMIGNY, 2007**).

#### **I.5. Caractères génomiques**

Le premier séquençage d'un génome entier d'une souche de *C. jejuni* NCTC11168 a été réalisé et publié par Parkhill et al .Il est représenté par un chromosome circulaire de 1,64 Mb (contenant 30,6 % de GC) et contenant 1654 séquences codantes (**FABRE, 2016**).

### **II. Outils de diagnostic**

#### **II.1. Milieux sélectifs**

Le recours à des milieux sélectifs est nécessaire en particulier pour la culture des *Campylobacter* thermo-tolérant. On distingue :

Les milieux à base de sang et les milieux à base de charbon (**MESSAD et al., 2016**).

Qu'il soit en bouillon ou en gélose, ces milieux sont additionnés de multiples antibiotiques qui visent à inhiber la flore saprophyte d'une part et qui jouent un rôle dans le caractère sélectif du milieu d'autre part (**OIE, 2017**).

#### **II.2. Méthodes d'isolement**

Des procédés d'isolement direct et indirect en vue de la recherche des *Campylobacters* ont été rapportés par divers auteurs.

##### **II.2.1. Isolement direct**

###### **II.2.1.1. Isolement direct sur un milieu sélectif**

L'isolement direct sur milieu sélectif intéresse principalement les prélèvements de matières fécales d'origine humaines et animales (**PEYRAT, 2008 ; OIE, 2017**).

Les milieux les plus utilisés sont ceux formulés par Skirrow, Butzler et ses collègues, qui sont constitués par un milieu de base additionné de sang (**POLY, 2005**). D'autres milieux sont plus utilisés: le milieu de Karmali et le milieu Campylosel (**LEHOURS et al., 2012**).

### **II.2.1.2. Isolement direct sur un milieu non sélectif**

La culture par la méthode de filtration utilise la mobilité et la petite taille des *Campylobacter* sur un milieu non sélectif à travers une membrane filtrante dont les pores ont un diamètre de 0,45 ou 0,65  $\mu\text{m}$  (**OIE, 2017**).

### **II.2.2. Isolement indirect**

L'isolement indirect ou l'isolement après enrichissement sur milieu sélectif s'effectue à partir des échantillons où elle présente une faible quantité.

Cette méthode consiste à incubé les prélèvements dans les bouillons sélectifs pendant 24 à 48h pour une meilleure détection de *Campylobacter spp.*

Les milieux approuvées par l'ISO sont : bouillon de Bolton et bouillon de Preston (**GREIGE, 2018**).

## **II.3. Méthodes de typage**

D'intérêt surtout épidémiologique, les méthodes de typage sont nombreuses et reposent à la fois sur des méthodes phénotypiques et génotypiques.

Bien que les méthodes génotypiques supplantent largement les méthodes phénotypiques de nos jours, le sérotypage était particulièrement utilisé antérieurement. Le système Penner utilise des antigènes thermostables (Ag O somatiques, par exemple du LOS) tandis que le système Lior utilise des Ag thermolabiles (Ag H flagellaires) par agglutination sur lame (**FABRE, 2016**).

Les méthodes moléculaires de typage les plus fréquemment utilisées sont représentées par l'électrophorèse sur gel en champ pulsé (PFGE), la PCR-RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), la RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), le séquençage multilocus (MLST) voire, de plus en plus, le séquençage génome entier (WGS).

Elles peuvent permettre de contrôler si une même souche est en cause lors de cas groupés ou de déterminer s'il y a rechute ou réinfection en cas de récurrence chez un malade donné.

Le système global le plus intéressant est la méthode MLST qui correspond au séquençage de sept gènes de ménage de la bactérie définissant des séquences types et des complexes clonaux.

La MLST est également utilisée pour retracer l'origine des souches notamment pour tenter d'identifier l'origine environnementale ou vétérinaire (FABRE, 2016).

## CHAPITRE II: CAMPYLOBACTÉRIOSE

### II.1. Épidémiologie environnementale et alimentaire

#### II.1.1. Réservoirs

Les *Campylobacters* sont des bactéries ubiquitaires retrouvés dans trois principaux réservoirs : humains, animal et hydrotellurique (ASMAI et al., 2019)

##### II.1.1.1. Réservoir animal

###### ⇒ Chez les volailles

Les oiseaux, sauvages et domestiques, sont considérés comme les principaux réservoirs de *Campylobacter jejuni* et dans une moindre mesure, de *C. coli* (ANSES, 2020).

###### ⇒ Chez les ruminants

Essentiellement *C. coli* chez les bovins et *C. lari* chez les petits ruminants (ANSES, 2020).

###### ⇒ Chez les chiens

Les *C. upsaliensis* sont retrouvés essentiellement chez les chiens et leur portage est surtout intestinal par conséquent, les déjections animales pourront contaminer les sols et les rivières. (ANSES, 2020).

Certaines espèces de *Campylobacter* sont pathogènes pour les animaux en étant impliquées dans des problèmes d'infertilité ou d'avortements, il faut retenir que *C. jejuni* et *C. coli* sont considérés comme peu ou pas pathogènes pour les animaux de rente (ANSES, 2020).

#### **II.1.1.2. Réservoir humain**

Les porteurs sains humains constituent une source mineure d'infection à *Campylobacter*. Parmi les individus susceptibles de transmettre ces bactéries, nous évoquerons : les manipulateurs de denrées alimentaires, les personnes convalescentes et les jeunes enfants porteurs asymptomatiques (**BOLLA et GARNOTEL, 2008**).

#### **II.1.1.3. Réservoir hydrotellurique**

Le réservoir hydrotellurique représenté par l'eau, bien que la survie dans l'environnement hydrique soit relativement faible. L'eau peut être non négligeable pour *Campylobacter* (**PACONOWSKI, 2010**).

#### **II.1.2. Viabilité des *Campylobacter* thermotolérants**

Les *Campylobacters* sont caractérisés par leur sensibilité aux traitements tel que: les traitements thermiques, la congélation, les rayonnements ionisants (rayonnement UV et microondes), la dessiccation et aussi les substances suivantes : le sel, les désinfectants, le phosphate triosidique.

D'autre part elle résiste à la réfrigération (0 à 10C°). Leur survie variant selon les conditions de réfrigération (bactérie plus résistante sur support solides). Des formes viables non cultivables (VNC) étant décrites pour *Campylobacter*, elles pourraient induire une sous –estimation du niveau de contamination (**BELHADRI, 2008**).

### **II.2. Épidémiologie humaine**

#### **II.2.1. Transmission**

La transmission des *Campylobacter* thermotolérants à l'homme est avant tout alimentaire. Néanmoins la transmission non alimentaire est aussi à l'origine de cas de campylobacteriose.

##### **II.2.1.1. Transmission direct**

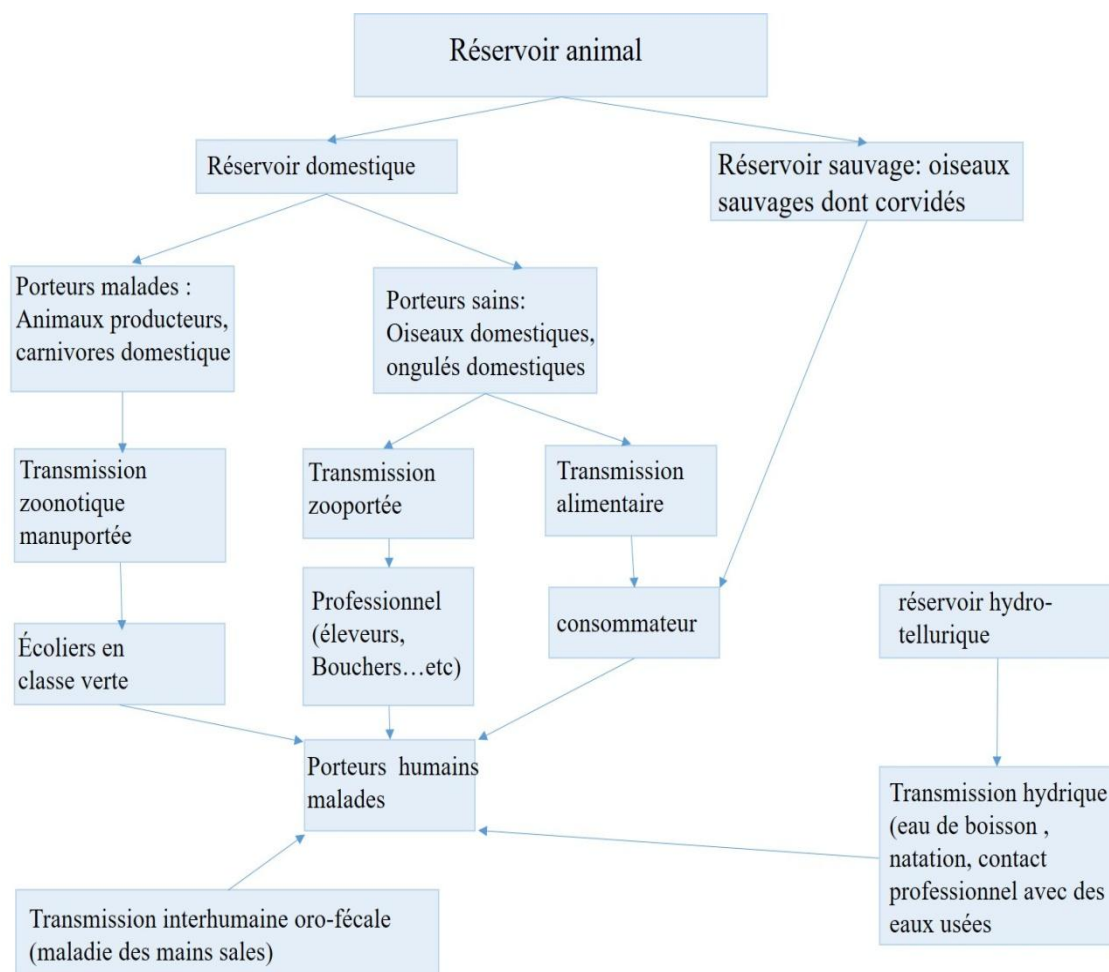
La transmission directe ou la transmission non alimentaire se fait par un autre individu, un animal (notamment de compagnie) infecté ou une carcasse contaminée, se produirait plus

fréquemment pour certaines populations exposées (éleveurs, vétérinaires, ouvriers d'abattoir, égoutiers, etc.) (QUESSY, 2020).

### II.2.1.2. Transmission indirecte

La transmission indirecte ou alimentaire se fait par la phénomène de contamination croisée par lequel la viande contaminée par *Campylobacter* entre en contact avec des aliments ne nécessitant pas de cuisson (par exemple, les crudités) avant d'être consommés est un mécanisme mis en cause dans les campylobactérioses humaines .

Le fait de consommer de la viande de volaille contaminée qui n'a pas été cuite complètement est aussi impliqué dans les infections humaines par *Campylobacter*. La consommation de lait et de produits à base de lait crus, ainsi que d'eau contaminée par le pathogène sont aussi des sources potentielles de campylobactérioses chez l'être humain (QUESSY, 2020).



**Figure 02** : Les différents modes de contamination pour l'homme (THOMAS, 2009).

### **II.2.2. Formes épidémiologiques**

La Campylobactériose est une zoonose (OMS,2018), d'origine alimentaire assez répandue qui se manifeste habituellement comme une entérite sévère avec diarrhée et parfois des complications méningées et articulaires (AIT ADDI et AIT OUFELLA,2014). L'incidence réelle de campylobactériose humaine est estimée à environ 9 millions de cas par an en Europe. Aux Etats –Unis 1,3 millions des cas de campylobactériose surviendraient chaque année, à cause de la consommation de produits à base de volailles contaminées (GREIGE, 2018). Les hommes sont les plus touchés par ces affections que les femmes (LACEB et SLIMANI, 2017).

### **II.2.3. Incidence et données démographiques**

La campylobactériose est la principale cause d'entérites d'origine bactérienne au niveau mondial dépassant ainsi la salmonellose (BOLLA et GRANOTEL, 2008 ; OMS, 2018).

#### **II.2.3.1.pays développés**

Les principales espèces impliquées dans les infections humaines sont *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli* , isolées respectivement dans 89% et 8% des cas cliniques, tandis que les autres espèces du genre ne sont mises en cause que dans seulement 3% des campylobactérioses chez l'être humain (QUESSY, 2020).

De plus, la majorité des infections humaines à *Campylobacter* se produisent sporadiquement, c'est-à-dire qu'elles surviennent de manière isolée (QUESSY, 2020).

#### **II.3.1.2. Données démographique**

##### **II.3.1.2.1 .Saison**

Il faut souligner que les entérites à *Campylobacter* sont marquées par une forte variation saisonnière.

Par conséquent , les pics de la maladie sont observés durant les mois les plus chauds ; en l'occurrence en fin de printemps et en début d'été ( SULAEMAN et al., 2008) .

#### **II.3.1.2.2 .Age**

Bien que les entérites à *Campylobacter* affectent les individus de tout âge , elles semblent principalement toucher les enfants âgés de moins de 4 ans et les jeunes adultes âgés entre 18 et 35 ans (SULAEMAN et al ., 2008).

#### **II.3.1.2 .3.Morbidité et mortalité**

Une étude américaine a aussi identifié *Campylobacter* comme la bactérie constituant la plus grande menace à la santé publique en termes de nombre d'hospitalisations et de coûts pour l'économie (QUESSY, 2020).

Par ailleurs, les infections à *Campylobacter* sont responsables de 5% des cas de mortalité faisant suite à l'ingestion de denrées alimentaires (LOGUE et al ., 2003) .

### **II.3.2. Pays en voie de développement**

#### **II.3.2.1. Incidence**

Le taux d'incidence des infections à *Campylobacter* dans les pays en voie de développement se situerait entre 5 et 20 % ( COKER et al., 2002) de même chez les enfants de moins de 5 ans l'incidence de la campylobactériose est estimée à environ 400 à 600 pour 100 000 habitants alors qu'elle est 300 pour 100 000 habitants dans les pays développés (BERGER, 2018) en outre dans de tels pays *C. jejuni* (1,5 à 95) ainsi *C. coli* (3,1 à 44) constituent les principales espèces responsables des cas de Campylobactériose (COKER et al.,2002).

#### **II.3.2.2. Données démographique**

##### **II.3.2.2.1. Saison**

Dans les pays en voie de développement, notamment les pays tropicaux, les entérites à *Campylobacter* semblent survenir tout au long de l'année, et ce quel que soit la saison (ALLOS et BLASER, 2006 ; 2018).

##### **II.3.2.2.2. Age**

Dans les pays en voie de développement, les enfants sont communément considérés comme des porteurs asymptomatiques. De plus, la fréquence d'isolement des *Campylobacter* est plus

grande chez les individus de moins de 2 ans présentant de la diarrhée et décroît avec l'âge (COKER et al., 2002).

#### II.3.2.2.3. Morbidité et mortalité

Vu que les pays en voie de développement sont des régions hyper-endémiques à *Campylobacter*, cette bactérie représente une importante cause de morbidité et probablement de mortalité chez les jeunes enfants.

En outre, *Campylobacter* constitue également une cause prédominante de diarrhée aigue chez les individus résidant dans les pays développés et voyageant dans les pays en voie de développement (ALLOS et BLASER, 2006).

#### II.3.2. 3. Situation en Algérie

D'après les rapports qui ont pu être consultés, il semble que l'isolement des *Campylobacter* thermotolérants ait débuté dans les années 80:

- ⇒ **En 1984:** Guechi a publié un rapport indiquant que des souches de *C. jejuni* isolées lors d'entérites chez l'homme (Guechi, 1984).
- ⇒ **En 1989:** Derioueche et al. Ont également publié un travail révélant que des souches de *C. jejuni* étaient isolées lors d'épisodes diarrhéiques notamment chez les enfants (DERIOUECHE et al., 1989).
- ⇒ **En 1990 :** Une étude publiée par Megraud et al. a montré que les *Campylobacter* étaient isolés à partir de selles d'enfants de moins d'un an présentant de la diarrée avec un taux de 17,7% dans le centre hospitalier Ibn Sina d'Oran (MÉGRAUD et al., 1990).
- ⇒ **En 1992 :** Après avoir mené ses travaux à l'hôpital central de l'armée, Cherrak a isolé les *Campylobacter* à partir de 4,72% de prélèvements de selles analysés ; la prévalence de *C. jejuni* était de l'ordre de 72,73% alors que celle de *C. coli* était de 27,27% (CHERRAK, 1992).
- ⇒ **En 2004 :** Muffok et Al Amir ont publié un travail mentionnant que les *Campylobacter* thermotolérants ont été isolés à partir de selles d'adultes (0,2%) et d'enfants (0,4%) (MUFFOK et AL AMIR, 2004).

⇒ **En 2017** : le dernier rapport d'activité du réseau Algérien de surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques a révélé que les *Campylobacter* spp. Avaient été isolés à partir des hémocultures (0,02%), du liquide céphalo-rachidien (0,1), du liquide pleural (0,68%) et des coprocultures (3,4%) (**AARN, 2018**).

#### **II.4. Pathologies humaines et animales liées à *Campylobacter***

##### **II.4. 1. Infections humaines causées par *C. jejuni***

La gamme de manifestations liées à la clinique est très variée allant de l'état asymptomatique dans 25% des cas à la mort dans 0.24% des cas. Les manifestations prodromales s'établissent en général sur un à deux jours et se caractérisent par des myalgies, athralgies, fièvre et céphalée.

*C. jejuni* peut provoquer une symptomatologie de diarrhée inflammatoire avec douleur abdominales, selles glaireuses et sanglantes. Le volume des selles diarrhéiques peut être minime ou important. Les vomissements sont parfois présents, quoique rares. La douleur abdominale peut faire hésiter le clinicien vers la possibilité d'une appendicite aigue.

La symptomatologie peut varier avec l'âge. Ainsi, chez les enfants, il existe un risque accru de déshydratation et de convulsion. La période d'incubation, de 2 à 3 jours en général, peut s'étendre des fois jusqu'à 7 jours et la résolution spontanée des symptômes s'observe habituellement au bout d'une semaine. Certaines différences dans la campylobactériose peuvent être liées aux espèces.

Une infection à *Campylobacter jejuni* peut également être, dans de rares cas, à l'origine du syndrome de Guillain-Barré, maladie inflammatoire du système nerveux périphérique qui se manifeste par une paralysie temporaire.

On estime qu'un cas sur mille d'infection humaine par *Campylobacter* provoque le syndrome de Guillain-Barré. Ce syndrome est très sévère avec une mortalité pouvant atteindre 2 à 3% des cas et peut engendrer des séquelles neurologiques majeures. Selon l'Anses, 20 à 30% des cas de syndrome de Guillain-Barré les plus graves seraient dus à une infection par cette bactérie (**TISSERAND, 2011**).

#### II.4. 2. Infections humaines causées par les *Campylobacter non jejuni*

Un panorama des infections humaines dues aux *Campylobacter non jejuni* est présenté dans le tableau suivant.

**Tableau 04 :** Infections humaines dues aux *Campylobacter non jejuni* chez l'homme  
(D'après **DROMIGNY, 2007**).

| Syndromes gastro-intestinaux  |                                                    |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| Gastro-entérites              | <i>C. coli</i>                                     |
| Gastro-entérites              | <i>C. concisus</i>                                 |
| Gastro-entérites              | <i>C. curvus</i>                                   |
| Gastro-entérites              | <i>C. fetus subsp. Fetus</i>                       |
| Gastro-entérites              | <i>C. hypointestinalis subsp. hypointestinalis</i> |
| Gastro-entérites, septicémies | <i>C. lari</i>                                     |
| Gastro-entérites              | <i>C. sputorum bv. Sputorum</i>                    |
| entérites                     | <i>C. sputorum bv. Paraureolyticus</i>             |
| Gastro-entérites              | <i>C. upsaliensis</i>                              |
| Syndromes gingivaux           |                                                    |
| Périodontites                 | <i>C. concisus</i>                                 |
| Périodontites                 | <i>C. curvus</i>                                   |
| Périodontites                 | <i>C. gracilis</i>                                 |
| Périodontites                 | <i>C. rectus</i>                                   |
| Périodontites                 | <i>C. showae</i>                                   |
| Syndromes généraux            |                                                    |
| Septicémies, méningites       | <i>C. fetus subsp. Fetus</i>                       |
| Septicémies                   | <i>C. fetus subsp. Venerealis</i>                  |
| Septicémies                   | <i>C. upsaliensis</i>                              |
| Syndromes de Guillain- Barré  | <i>C. upsaliensis</i>                              |
| SHU                           | <i>C. upsaliensis</i>                              |
| Syndromes abortifs            |                                                    |
| Fausses couches               | <i>C. fetus subsp. Fetus</i>                       |
| Fausses couches               | <i>C. upsaliensis</i>                              |

### **II.4. 3. Infection à *Campylobacter* chez l'animal**

Les *Campylobacters* peuvent être isolées dans les fèces d'un éventail d'espèces sauvages, domestiques et de laboratoire. Cependant, de tels animaux pourtant bien colonisés montrent rarement les signes de la maladie clinique. La raison de ce paradoxe est inconnue. Cela peut refléter l'infection avec des souches qui manquent de virulence et sont donc non pathogènes, ou le développement de l'immunité protectrice suivant une exposition répétée, ou un manque de sensibilité, par exemple par la suite de l'absence de récepteurs appropriés de l'hôte pour des toxines (**Dromigny, 2007**).

## **III .3.Prévention**

### **III.3.1. Mesures de contrôle du réservoir animal**

Les mesures de prévention constituent la première barrière aux infections à *Campylobacter*, des mesures d'hygiène strictes doivent être prises pour prévenir la colonisation des animaux d'élevage par la mise en place de bonnes pratiques d'hygiène, de mesures de biosécurité et de pratique d'élevage incorporés dans une analyse de risque et de maîtrise des points critiques (système HACCP) (**FABRE, 2016**).

### **III.3.2. Prévention des contaminations**

L'application des mesures de sécurité en élevage reposant sur les mesures de prévention individuelle (hygiène des mains), la surveillance des réseaux d'eaux de consommation, lavages des fruits et légumes, des ustensiles et surfaces en contact avec les aliments. (**FABRE, 2016**).

Il faut aussi éviter la consommation de lait et des œufs non pasteurisés, des viandes insuffisamment cuites et le contact avec des animaux d'élevage ou de compagnie qui ont de la diarrhée et surtout il faut respecter la chaîne de refroidissement et les règles de biosécurité (**BC CDCSWW, 2020**).

### **III.3.3. Elimination des *Campylobacter***

Les traitements bactéricides comme la chaleur (cuisson ou pasteurisation) ou l'irradiation sont les seules méthodes pour éliminer *Campylobacter* des aliments contaminées (**OMS, 2018**).

L'utilisation de bactériocine, bactériophage et même la vaccination pouvant réduire la sensibilité des poulets de chair à la colonisation de *Campylobacters* (**MESSAOUDI et al., 2013**).

La mise en place de contrôles bactériologiques et techniques le long de la chaîne de production permet d'identifier et de réduire les causes de contamination de l'élevage des animaux jusqu'à l'emballage des produits finis (**FABRE, 2016**).

### **III.3.4. Conseils pour prévenir la propagation de la campylobactériose par les animaux**

Si vous avez des animaux ou entrez en contact avec ceux-ci dans le cadre de votre travail, vous pouvez diminuer votre risque de contracter la campylobactériose en :

- vous lavant bien les mains avec de l'eau et du savon après avoir manipulé :
- Votre animal de compagnie
- Les excréments d'un animal, notamment en :
  - Changeant la litière d'un chat
  - Ramassant les excréments d'un chien ou d'animaux d'élevage
    - Des animaux d'élevage, dont les animaux de zoos pour enfants
- Empêchant les animaux d'accéder aux pièces où vous entreposez et préparez de la nourriture

# **Partie expérimentale**

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

### **Objectifs**

Par cette présente étude, nous avons voulu, contribuer à enrichir les informations concernant la situation des *Campylobacter* thermotolérants en Algérie.

Ainsi, nous nous sommes intéressés à un des réservoirs qui est en contact permanent avec l'homme : Les chiens de chasse, nous avons réalisé ce travail qui a pour objectifs :

- 1) L'isolement de *Campylobacter* thermotolérants a partir des prélèvements de matières fécales réalisé chez les chiens de chasse de la région de Bouira et Boumerdes.
- 2) La caractérisation phénotypique des souches isolées.
- 3) Apporter quelques données qui pourraient être utilisées dans le cadre d'éventuelle enquête épidémiologique sur les campylobactérioses humaines.

### **I. Matériel et Méthodes**

#### **I.1. Zone d'étude/conception**

Avant d'entamer la partie matériel et méthodes proprement-dite, nous avons jugé nécessaire de faire une brève description des lieux où nous avons effectué nos prélèvements.

Les prélèvements ont été réalisés dans 06 cliniques vétérinaires privées sur l'ensemble des cliniques vétérinaires situées dans deux Wilaya (Boumerdes et Bouira) de mars 2020 à octobre 2020.

Les cliniques vétérinaires incluent dans l'enquête ont été sélectionnées sur la base de la réponse rapide des vétérinaires et propriétaires de chiens de chasse à notre demande.



**Figure 03:** Le laboratoire central de Microbiologie clinique (ENSV, Alger).

## **I.2.Matériel**

### **I.2.1.Matériel de prélèvement**

- Gants et stériles.
- Pots et sachets de prélèvements stériles.
- Glacier et Ice –box.

### **I.2.2.Matériel de laboratoire**

Pour notre étude, nous avons utilisé les réactifs et le matériel suivant :

#### **A. Réactifs chimiques**

- Sachets générateurs d'atmosphère (GENbox microaer).
- Galerie Api Campy
- Solution physiologique de NaCl
- Eau physiologique et eau distillé stériles
- BHIB et glycérol
- Réactifs pour coloration de Gram (BioMerieux)
- Milieu Urée indol (IPA)
- Réactifs individuels
  - ✓ TDA
  - ✓ VP1+ VP2
  - ✓ Disque d'oxydase

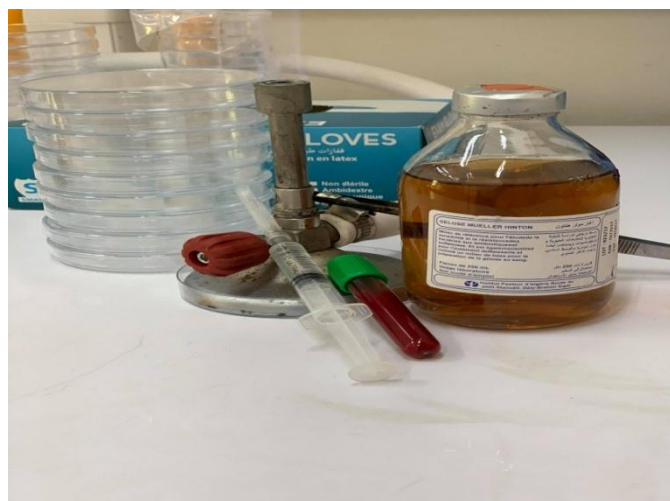
- ✓ Huile de paraffine
- ✓ Huile à émersion
- ✓ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- ✓ Hippurate de sodium
- ✓ Dihydrogénophosphate monosodique monohydraté
- ✓ Ninhydrine
- ✓ Butanol
- ✓ Acétone
- Suppléments d'antibiotiques :
  - ✓ Skirrow (Oxoid France : SR0069E)

## **B. Milieux de culture**

- Milieu Columbia
- Gélose Muller Hinton (Réf : Institut Pasteur, Alger)
- Sang de cheval défibriné et sang de cheval lysé.

## **C. Équipements de laboratoire**

- Les jarres d'incubation : *AnaeroJar*<sup>™</sup> ( Oxoid, AGOO25A)
- Pipettes à usage unique
- Gants stériles
- Équipements général de laboratoire de bactériologie



**Figure 04** : Présentation du matériel (Photo personnelle)

## II. Méthodologie

### II.2. Collecte des Prélèvements

Nous avons effectués 50 prélèvements de matières fécales par écouvillonnage rectal sur un total de 50 chiens de chasse. Nous avons utilisé des écouvillons stériles. Le coton est humidifié par trempage dans l'eau physiologique stérile avant prélèvement .ceci permet d'avoir un taux d'humidité favorable a la survie des bactéries et permet par ailleurs d'éviter la dessiccation.

L'écouvillon stérile est bien inséré dans le rectum en pratiquant un mouvement de rotation contre la muqueuse rectale on essaye a chaque fois d'introduire l'écouvillon dans le sphincter rectal de 2 à 3 cm (tourner et retirer).

Les écouvillons sont remis dans les tubes contenant un bouillon nutritif (BHB, Bouillon Preston).

Avant chaque prélèvement, un questionnaire était rempli lors du prélèvement de l'échantillon qui comprenait des questions sur l'âge, le sexe, l'état de santé (Présence de signes digestifs ou non).

Parmi les 50 échantillons fécaux prélevés, dont 18 sont issues des chiens de chasse qui présentent des signes digestifs cliniques (diarrhée, gastro-entérite, vomissements, etc.) et 32 sans aucun signe clinique.

Les chiens prélevés ont un âge différent ; Il y avait 28 mâles et 22 chiennes qui ont été classés en trois groupes d'âge : <12 mois (8 échantillons), 12 à 23 mois (16 échantillons) et > 24 mois (26 échantillons).

Chaque chien n'a été échantillonné qu'une seule fois pendant la période d'échantillonnage.

Des échantillons de selles ont été prélevés sur des fèces fraîchement évacuées et transportés au laboratoire central de Microbiologie clinique (ENSV, Alger) et analysés dans les 4 heures suivant le prélèvement. Les tableaux 05, 06 et 07 représentent la répartition des chiens selon la région, l'âge et l'état de santé de l'animal.

**Tableau 05 : Répartition géographique des échantillons**

| Wilaya    | Nombre de cliniques<br>privés | Nombre de<br>prélèvements |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|
| Bouira    | 08                            | 35                        |
| Boumerdes | 02                            | 15                        |

**Tableau 06:** répartition des échantillons selon l'âge

| Age de chien | Nombre de prélèvement |
|--------------|-----------------------|
| <12 mois     | 08                    |
| 12 à 23 mois | 16                    |
| > 24 mois    | 26                    |

**Tableau 07:** répartition des échantillons selon l'état de santé

|                       | Nombre de chiens |
|-----------------------|------------------|
| Sans signes clinique  | 23               |
| Avec signes digestifs | 18               |

### II.3. Transport des prélèvements

Les différents types d'échantillons ont été transportés dans une glacière à 4°C le plus rapidement possible au laboratoire d'analyse pour éviter la dessiccation, l'analyse des échantillons a été réalisée le jour même.

### III. Méthodes de laboratoire

Avant d'entamer les méthodes de laboratoire, il est important de savoir que toutes les cultures de *Campylobacter* thermotolérants ont été obtenues grâce aux générateurs de microaérophilie GEN bag microaer (5% O<sub>2</sub>, 10% CO<sub>2</sub>, 85% N<sub>2</sub>, 5% H<sub>2</sub>) à 37°C.

La composition ainsi que la préparation des différents milieux de culture ayant servi à l'élaboration de notre étude sont décrites en annexe (**Annexe 01**).

#### III.1. Détection des *Campylobacter* thermotolérants

Les modes opératoires employés pour la détection des *Campylobacter* thermotolérants sont tirés des procédures citées ci-dessous :

- Les techniques de laboratoire du manuel de l'OMS (2003) : pour la préparation de l'échantillon à tester et l'isolement des *Campylobacter* ;
- Le manuel terrestre de l'OIE (2005) : pour la confirmation des colonies caractéristiques.

Toutefois, pour des raisons de faisabilité, la procédure d'isolement des *Campylobacter* a subi les modifications suivantes :

- Utilisation du bouillon d'enrichissement de Preston
- Incubation du bouillon d'enrichissement en aérobiose au lieu d'une incubation en microaérobiose (OIE, 2005) ;
- Emploi des géloses Skirrow et Muller Hinton au lieu de la gélose CCDA (Charcoal Cefoperazone Desoxycholate Agar) ;

Les étapes subséquentes ont duré 12 jours en moyenne par échantillon.

### III.2. Isolement des *Campylobacter*

#### III.2.1. Enrichissement en milieu sélectif liquide

Pour ce faire, tous les pots stériles hermétiquement fermés sont incubés à 42°C pendant 24 heures en aérobiose.

#### III.2.2. Ensemencement et identification sur milieu sélectif solide

Chaque suspension bactérienne est ensemencée, par épuisement, sur la surface d'une gélose Skirrow pour les prélèvements de matières fécales. Les milieux sélectifs sont ensuite incubés à 42°C pendant 48 heures en microaérophilie.

Les colonies caractéristiques de *Campylobacter* sont :

Grises à brunes et de différentes tailles sur gélose Skirrow (Figure 05 et 06).



**Figure 05 :** Aspect de colonies de *Campylobacter jejuni* sur le milieu SKIRROW

(Photo personnelle)

### **III.2.3. Confirmation des colonies caractéristiques**

#### **III.2.3.1. Confirmation préliminaire**

Une fraction de chaque colonie caractéristique par boîte est soumise à une identification microscopique afin d'examiner la morphologie et la mobilité des *Campylobacter* présumés. Ne sont retenues que les colonies dont l'examen microscopique révèle la présence de bacilles spiralés, incurvés, ou en virgule Gram négatif à mobilité caractéristique. (Figure 09)

#### **III.2.3.2. Purification des isolats**

Afin de procéder à l'identification du genre et de l'espèce, toutes les colonies ayant répondues positivement au test d'identification présomptive sont purifiées sur de la gélose Skirrow.

Une fois le repiquage effectué, les boîtes de milieux gélosés sont étuvées à 42°C pendant 24 heures en atmosphère microaérophile.

#### **III.2.3.3. Tests de confirmation**

La confirmation des colonies caractéristiques nécessite le passage par les étapes ci-après :

- Identification microscopique ;
- Recherche de l'oxydase ;
- Recherche de la fermentation des sucres sur milieu TSI (Triple Sugar Iron) ;
- Détection de la croissance à 25 °C.

##### **1. Identification microscopique**

###### **➤ Principe :**

L'examen microscopique permet la mise en évidence de la morphologie et de la mobilité typique des *Campylobacter* (OIE, 2005).

- **Etat frais**

###### **➤ Mode opératoire**

Une colonie par culture suspecte est prise à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée stérile, mélangée dans une goutte de solution saline, préalablement déposée sur une lame porte-objet, puis recouverte d'une lamelle couvre-objet.

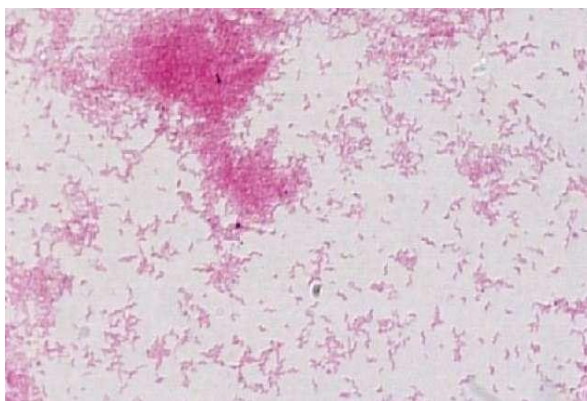
Par la suite, une goutte d'huile à immersion est ajoutée afin de visualiser les mouvements caractéristiques à l'objectif à immersion x 100.

La lecture se fait immédiatement :

- Forte mobilité en vrille Autre type de mobilité *Campylobacter sp.*
- Bactéries autres que *Campylobacter sp.* (OMS, 2003)

- **Coloration de Gram**

La coloration de Gram est réalisée conformément au mode opératoire du kit Gram-Nicolle décrit en annexe (**Annexe 02**).



**Figure 06 :** *Campylobacter jejuni* : Coloration de Gram  
(Photo personnelle)

## 2. Recherche de l'oxydase

### ➤ Principe

La présence de l'oxydase est mise en évidence par le biais de la détection de l'indophénol issu de l'oxydation de certains dérivés phényle-diamine par cette enzyme (OMS, 2003). (Figure 07)

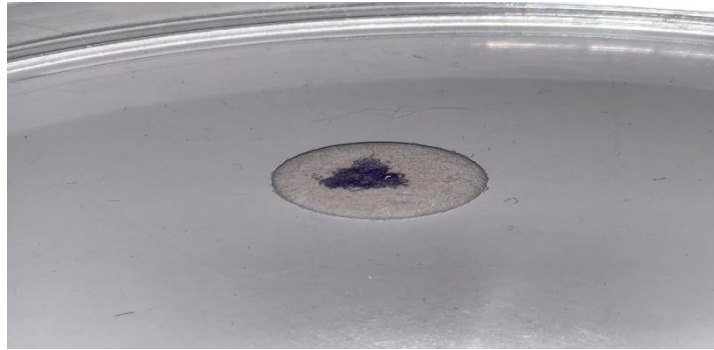
### ➤ Mode opératoire

Après avoir humidifié le papier filtre avec le réactif pour la recherche de l'oxydase, une fraction de colonie suspecte est prélevée de la culture pure puis déposée sur le papier filtre à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée stérile.

Le résultat doit se manifester dans les 10 secondes qui suivent l'application de la colonie :

Couleur violette ou bleue intense → Oxydase +

Couleur inchangée → Oxydase – (OIE, 2005)



**Figure 07 :** *Campylobacter jejuni* : Test d'oxydase

### 3. Recherche de la fermentation des sucres

#### ➤ Principe

La recherche de la fermentation des sucres s'effectue sur de la gélose au citrate de fer et aux trois sucres communément appelée gélose TSI.

Cette dernière nous renseigne sur l'aptitude de production du sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ) et d'utilisation des sucres comme source de carbone avec ou sans production de gaz par la bactérie (OIE, 2005).

#### ➤ Mode opératoire

Chaque colonie présumée est prélevée à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée puis ensemencée en réalisant des stries longitudinales sur la pente, suivies d'une piqûre centrale et profonde dans le culot du milieu.

Après incubation du milieu TSI à 42°C durant 48 heures en atmosphère microaérophile, la lecture est établie comme suit :

**Culot :** Couleur jaune Couleur rouge ou inchangé Présence de bulles ou de fissures Absence de bulles ou de fissures

**Pente :** Couleur jaune Couleur rouge ou inchangée

Glucose + Glucose - Gaz + Gaz –

Lactose et / ou saccharose + Lactose et / ou saccharose –

Les résultats des tests TSI sont représentés par la figure 08 :



**Figure 08 :** *Campylobacter jejuni* : Test TSI

#### **4. Détection de la croissance à 25°C**

##### ➤ **Principe**

Ce test permet de confirmer le caractère thermotolérant des *Campylobacter*(OIE, 2005).

##### ➤ **Mode opératoire**

Une colonie présumée par culture pure est repiquée sur la gélose Muller Hinton au sang puis incubée à 42°C pendant 48 heures en microaérophilie. Après incubation, les boîtes sont examinées dans le but de voir s'il y a prolifération ou pas de la souche à tester (OIE, 2005).

### **III. Tests additionnels de confirmation (caractérisation phénotypique des souches isolées)**

#### **III.1. Identification des *Campylobacter* spp. À l'aide de galeries classiques**

Afin d'identifier les différentes espèces de *Campylobacter* thermotolérants, conformément à la norme ISO 10272 (1995), il convient de recourir aux essais biochimiques suivants :

- Recherche de la production d'H<sub>2</sub>S sur milieu TSI ;
- Recherche de la catalase ;

- Recherche de la sensibilité à l'acide nalidixique et à la céfalotine ;
- Recherche de l'hydrolyse de l'hippurate.

Il est important de souligner que pour des raisons d'ordre matériel, seule une partie des souches isolées a fait l'objet de la recherche de l'hydrolyse de l'hippurate lors de leur identification biochimique au moyen des 2 galeries API Campy qui étaient à notre disposition.

## 1. Recherche de la production d'H<sub>2</sub>S

### ➤ Mode opératoire

La recherche de la production d'H<sub>2</sub>S se fait en même temps que la recherche de la fermentation des sucres précédemment décrite.

La lecture concerne uniquement le culot :

Couleur noire H<sub>2</sub>S +

Couleur inchangée H<sub>2</sub>S –

## 2. Recherche de la catalase

### ➤ Principe

La catalase est produite par la plupart des *Campylobacter*. C'est une enzyme qui engendre le clivage du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (peroxyde d'hydrogène) en H<sub>2</sub>O (eau) avec libération d'O<sub>2</sub> (OMS, 2003).



### ➤ Mode opératoire

La mise en évidence de la catalase est établie en mettant une colonie suspecte à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée stérile sur une lame porte-objet propre contenant une goutte de peroxyde d'hydrogène à 3%.

Le résultat apparaît dans les 30 secondes comme suit :

Effervescence ==➔ Catalase +

Non effervescence ==➔ Catalase - (ISO 10272, 1995)

### III.2. Identification des *Campylobacter spp.* À l'aide de galeries API Campy

#### ➤ Principe

La galerie API Campy permettant l'identification des espèces de *Campylobacter sp.* Est composée de deux entités comprenant chacune 10 tests miniaturisés munis de substrats déshydratés ; les 10 premiers tests (URE à PAL) sont des tests enzymatiques et conventionnels alors que les 10 derniers tests (H<sub>2</sub>S à ERO) représentent des tests d'assimilation ou d'inhibition.

Il ne faut pas oublier le test de la catalase qui constitue le 21ème test d'identification.

#### ➤ Mode opératoire

Après avoir séparé la galerie API Campy en deux parties et préparer les boîtes d'incubation, les étapes suivantes sont réalisées conformément à la notice du fabricant :

##### - Préparation de l'inoculum

À partir d'une subculture, des colonies sont prélevées à l'aide d'un écouvillon stérile puis transférées dans une ampoule d'API NaCl 0,85% jusqu'à l'obtention d'une suspension bactérienne homogène d'opacité égale à 6 McFarland, et ce par comparaison au témoin d'opacité présent dans le coffret.

##### - Inoculation de la galerie

La première partie de la galerie ainsi que le test H<sub>2</sub>S de la deuxième partie de la galerie sont inoculés à l'aide d'une pipette pasteur stérile à partir de l'inoculum préparé.

Le reste de la suspension est transférée dans une ampoule API AUX Medium afin de compléter la deuxième partie de la galerie (GLU à ERO).

##### - Incubation de la galerie

Après avoir recouvert la cupule URE d'huile de paraffine, la galerie API Campy est incubée à 36°C + 2°C pendant 24 heures ; la première partie en atmosphère aérobie et la deuxième partie en atmosphère microaérophile.

Avant d'entamer la lecture de la galerie API Campy, il est nécessaire de rajouter les réactifs suivants : nitrate 1 et nitrate 2 (NIT 1 et NIT 2) au test NIT, ninhydrine (NIN) au test HIP et Fast Blue (FB) nécessaire aux tests GGT, PyrA, ArgA, AspA et PAL.

Toutefois, le réactif Fast Blue n'a pu être utilisé en raison de son indisponibilité.

L'aspect de *C. jejuni* sur galerie API Campy est représenté par la figure 09.



**Figure 09 :** Aspect de *C. jejuni* sur galerie API Campy

# **Partie bibliographique**

### III. Résultats

Les résultats sont représentés comme ci-dessous, en premiers lieux en premier la fréquence d'isolement des *Campylobacter* thermotolérants à partir des prélèvements effectués, puis la distribution de différentes espèces de *Campylobacter* thermotolérants à partir des souches isolées.

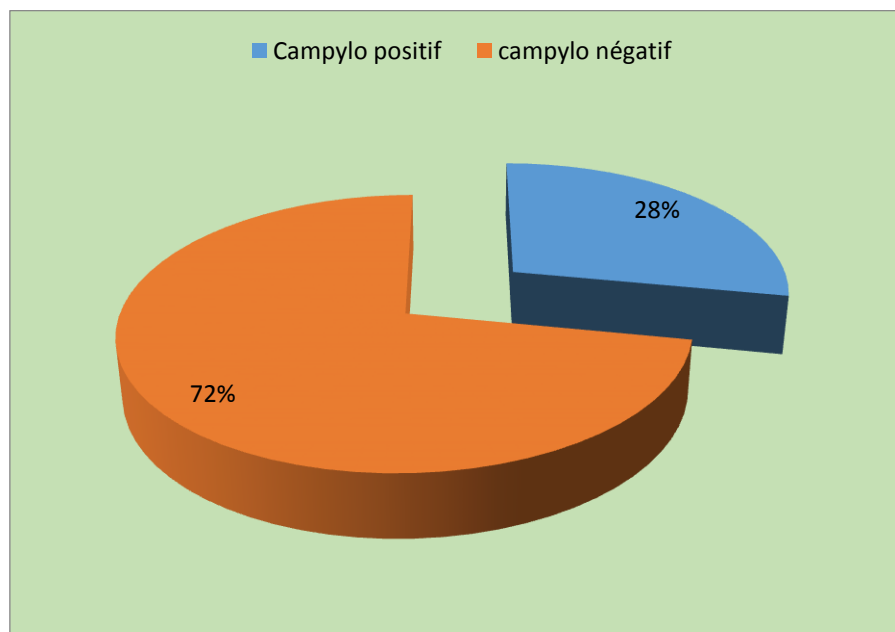
#### III.1. Fréquences d'isolement des *Campylobacter* thermotolérants

Les résultats obtenus lors de l'étude de la prévalence des chiens de chasse en *Campylobacter* thermotolérants, nous ont permis de constater que sur un total de 50 prélèvements, 07 prélèvements ont présenté une positivité aux *Campylobacter* thermotolérants. Ce qui représente un taux de positivité de 14% (**Figure 10**).

L'ensemble des résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (**Tableau 08**) :

**Tableau 08** : Taux d'isolement global des *Campylobacters* thermotolérants

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Nombre de prélèvement</b>   | <b>50</b>  |
| <b>Nombre de souche isolée</b> | <b>07</b>  |
| <b>Taux d'isolement</b>        | <b>14%</b> |



**Figure 10** : Le taux d'isolement global des *Campylobacters* thermotolérants

Une variation de fréquence d'isolement en fonction de l'âge des chiens a été détectée :

Des taux d'isolement de pour 85%(n=6) ont été enregistrés chez chiens moins âgée et de 14% (n=1) pour les chiens de moyen âge

Les chiens le plus jeunes ont donc présenté des taux d'isolement de *Campylobacter* thermotolérants supérieure a celui des chiens les plus âgée.

⇒ les taux d'isolement selon les différents groupes d'âge sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 09:** Répartition des prévalences de *Campylobacter* par tranche d'âge des chiens

|                           | Age        |           |
|---------------------------|------------|-----------|
|                           | Moins âgés | Moyen âgé |
| Nombre de chien (n /N)    | 07         |           |
| Nombre de souches isolées | 6          | 1         |
| Taux de positivité (%)    | 85%        | 14%       |

### III.2. Distribution des espèces de *Campylobacter* thermotolérants

Les 07 souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées ont fait l'objet d'une identification biochimique complète.

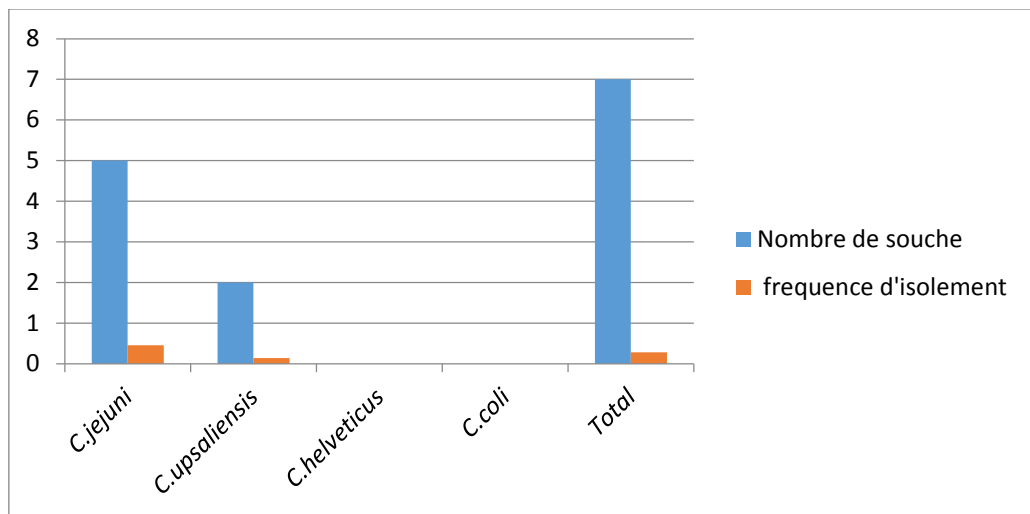
Parmi les 7 souches isolées, 05 (71%) souche font parties de l'espèce *C. jejuni* ( 71%), et 02 (14%) de l' espèce *C.upsaliensis*, aucune des souches isolées n' ont fait partis de l'espèce *C. coli* et *C. helveticus*.

Les résultats sont représentés dans le tableau 2 et la figure 2 et 3.

**Tableau 10 :** Les résultats d'identification des *Campylobacter* thermotolérants

| Espèces de <i>Campylobacter</i> | Nombre de souches | Fréquence d'isolement |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <i>C. jejuni</i>                | 05                | 71%                   |
| <i>C.upsaliensis</i>            | 02                | 29%                   |
| <i>C.helveticus</i>             | 00                | 00%                   |
| <i>C.coli</i>                   | 00                | 00%                   |

|       |    |     |
|-------|----|-----|
| Total | 07 | 14% |
|-------|----|-----|



**Figure 11** : Distribution des espèces de *Campylobacter* thermotolérants.

### Conclusion

Le genre *Campylobacter*, fréquemment impliqué dans les infections Gastro-intestinales, pose un problème de la santé publique et animales.

Cette étude corrobore cette situation en montrant une fréquence inquiétante de *Campylobacter* thermotolérants dans les prélèvements de matières fécales chez les chiens de chasse

Il apparaît donc d'autant plus important de disposer de milieux de culture adaptés à la culture des *Campylobacter* tels que celui de SKIRROW et de limiter les contaminations du vivant des animaux par le strict respect des règles d'hygiène.

Etant donné que la prévalence de *Campylobacter* dans les infections intestinales reste méconnue en Algérie, il serait souhaitable d'instaurer une surveillance et un dépistage systématique de ce germe en vue de déterminer sa prévalence.

# **Références biobibliographiques**

A

**AARN,( 2018).** Réseau Algérien de Surveillance de la Résistance des Bactéries aux antibiotiques . Surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques. 18<sup>ème</sup> rapport d'évaluation. Edition 2018. Pages :1-157

**AIT ADDI, K., & AIT OUFELLA, L. (2014).** Étude des paramètres physicochimiques et microbiologiques du pâté de volaille en boîte métallique produit à l'unité ORAC de TABOUKERT. Mémoire. Biologie. Université de Mouloud Mammeri.page: 91

**Allos BM., Blaser MJ., (2006).** *Campylobacter* Infections. In : Guerrant RL/, Walker DH., Weller PF., 'Tropical Infectious Diseases : Principles, Pathogens, & Practice'. Elsevier Health Sciences. 2<sup>nd</sup> edition. Pages: 265-272.

**ASMAI, R., TRIQUI, R., KARIB, H., BOUCHRIF, B., KHADIJA, E. S., & HOUDA, E. N. (2019).** *Campylobacter spp.* dans les produits alimentaires d'origine animale. Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, Page : 7

B

**BELHADDERI, A. (2008) :** Etude de la prévalence d'*Helicobacter pylori* et *Campylobacter jejuni* dans les viandes de volailles et les risques d'infection. Mémoire. Science alimentaire. Université Hassiba Ben Bouali. Chlef. Page : 86

**Berger S., 2018:** *Campylobacteriosis* : global statuts. Gideon Series. 2018<sup>th</sup> ed. The Seed Time of the Republic, New York. Page:149

**BOLLA, J.-M., & GARNOTEL, É. (2008) :** Les infections á *Campylobacter*. Revue Francophone des Laboratoires, 2008(400), Pages : 27–35

**BOUCHAMA, M., & YKHLEF, S. (2015) :** Recherche et identification des germes incriminés dans les gastroentérites: étude de l'antibiorésistance. Mémoire .Biologie et physiologie cellulaire. Université Saad Dahlab. Blida. Page 55.

**BOUHAMED, R., HAMDI, T. M., (2019 ).** Caractérisation phénotypique et génotypique des souches de *campylobacter spp* . isolées chez la volaille dans la wilaya d'Alger ;page : 5

C

**CHARRAT, N. (2017)** : Diagnostic moléculaire et application en agroalimentaire: caractérisation des souches de *Campylobacter* isolées à partir du poulet de chair au Maroc. Thèse de doctorat. Biologie. Université Mohammed V. Rabat. Page :193.

**Cherrak S., 1992** : Etude bactériologique et approche épidémiologique des *Campylobacter* isolés à l'Hôpital central de l'Armée. Thèse d'ingénieur. Institut de biologie. Université de Tlemcen : Page : 1-72

**Coker AO., Isokpehi RD., Amisu KO., Obi CL., 2002** : Human *Campylobacteriosis* in Developing Countries. *Emerg. Infect Dis.* 8 (3) : Page: 237-243

## D

**DRIOUECHE, D., SALHI, K., CHAIB, M., BELLOUT, Z., & HETTAL, D. (1989):** Enteritis caused by enteropathogenic *Campylobacter*. Preliminary study (January 1988 to June 1989). *Archives de L'institut Pasteur d'Algérie. Institut Pasteur D'Algérie*, 57, Page : 255-266.

**DROMIGNY, E. (2007)** : *Campylobacter*, monographie de microbiologie. Éditions Lavoisier. Page 38 et page 123

**DROUET, B. (2020)** : Étude de *Campylobacter spp* chez les animaux du parc zoologique de paris. Thèse de doctorat .vétérinaire . Ecole nationale vétérinaire d'atlon. Page :110.

## E

**ES-SOUCRATTI, K., BOUCHRIEF, B., HAMMOUMI, A., & COHEN, N. (2017).** Risques Sanitaires associés à la *Campylobactériose* dans les élevages avicoles [Sanitary risks associated to *Campylobactériose* in The poultryfarms]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 20(2), Pages :634-642.

## F

**FABRE A ., (2016).** Analyse du génome de *Campylobacter* : une alternative aux antibiogrammes classiques ?. pages :18 ,42,43 ,63

## G

**Garénaux, A., Jugiau, F., Rama, F., de Jonge, R., Denis, M., Federighi, M., & Ritz, M. (2008).** Survival of *Campylobacter jejuni* strains from different origins under oxidative stress

conditions: effect of temperature. *Curr Microbiol*, 56(4), 293-297. doi: 10.1007/s00284-007-9082-8

**Garénaux, A., Luchetti-Miganeh, C., & Ermel, G. (2008).** Better Understanding of the *Campylobacter* Conundrum. Nova Science Publisher.

**GOSSELIN-THEBERGE, M. (2015).** *Campylobacter* dans différents environnements aquatiques: quantification et génotypage afin de mieux évaluer les risques potentiels d'infection pour l'être humain. Mémoire de Master. Médecine vétérinaire. Université de Montréal. Page : 7

**GREIGE, S. (2018).** Prévalence, diversité génétique et risque de transmission zoonotique des microorganismes *Blastocystis* et *Campylobacter* dans les filières avicole et bovine au Liban . pages : 28-32

**GUECHI, Z. (1984).** *Campylobacter jejuni* etiologic agent of diarrhea in Algeria .Preliminary data. Diarrhea young.Colloque, Pp.Pages : 341-344 (7ref)

## L

**LEFLON-GUIBOUT, V &., MUNIER, A-L. (2016).** Infections à *Campylobacter* : épidémiologie, facteurs de virulence, résistance aux antibiotiques *Journal des Anti-infectieux* (4) 18, 160-168 doi:10.1016/j.antinf.2016.09.005

**LEHOURS, P., & MEGRAUD, F. (2015).** Le diagnostic de l' épidémiologie et de *Helicobacter* infection.

**LEHOURS, P., ALADJIDI, N., SARLANGUE, J., & MEGRAUD, F. (2012).** Infections à *Campylobacter* chez de pédiatrie l'enfant. *Archives*.19(6), 629-634.

**Logue CM., Sherwood JS., Elijah LM., Olah PA., Dockter MR., 2003:** The incidence of *Campylobacter spp.* on processed turkey from processing plants in the Midwestern United States. *J. Appl. Microbiol.* 95: 234-241

## M

**MATSANGA, S. (2014).** Portage de *Campylobacter spp* chez les gorilles du parc national de Moukalaba Doudouau Gabon .thèse de doctorat. Médecine Vétérinaire. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Gabon .60 p.

**MEGRAUD, F., BOUDRAA, G., BESSAOUD, K., BENSID, S., DABIS, F., SOLTANA, R., & TOUHAMI, M. (1990).** Incidence of *Campylobacter* infection in infants in western Algeria and the possible protective role of breast feeding. *Epidemiology & Infection*, 105(1), pages :73-78

**MESSAD, S., HAMDI, T. M., BOUHAMED, R., RAMDANI-BOUGUESSA , N., & TAZIR, M. (2013).** Frequency of contamination and antimicrobial resistance of thermotolerant *Campylobacter* isolated from some broiler farms and slaughterhouses in the region of Algiers. *Food control*, 40, 324-328.

**MESSAD, S., HAMDI, T. M., BOUHAMED, R., RAMDANI-BOUGUESSA , N., & TAZIR, M. (2016).** *Campylobacter thermotolérants* dans les élevages et abattoirs de poulet de chair: caractérisation phénotypique et antibiorésistance des souches isolées. Page : 19

**MESSAOUDI, S., MANAI, M., FEDERIGHI, M., & DOUSSET, X. (2013).** *Campylobacter* dans la filière poulet: étude bibliographique des stratégies de maîtrise au stade de l'élevage. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 2(164) : Pages :90-99.

**MEVALIN, E. (2017).** Epidémiologie de la contamination par *Campylobacter* des viandes sur Étal Pendant la saison humide. Thèse de doctorat Médecine Vétérinaire. Université d'Antananarivo. Page :21.

**Mouffok F., AL Amir H., (2004).** *Campylobacters thermotolérants*. Rapport d'activité de l'Institut Pasteur d'Algérie. 1-247.

## O

**OIE, 2017 :** terrestrial Manuel 2017. Chapter 2.9.3. Infection with *Campylobacter jejuni* and *C. coli*.: Page: 3-4

**OMS (2018). OMS: WORLD HEALTH ORGANIZATION, (2012).** The global view of *Campylobacteriosis*: report of an expert consultation, Food Safety, Utrecht Netherlands, ISBN 978 92 4 156460 1, Page 69.

## P

**PACANOWSKI, J., LALANDE, V., & MEYNARD, J. L. (2010).** Bactériémies à *Campylobacter*: épidémiologie, manifestations cliniques, traitement et facteurs pronostiques. *La Lettre de l'infectiologie*. 25(1) ,pages 20-25.

**PERCIVAL, S. L., YATES, M. V., WILLIAMS, D., CHALMERS, R., & GRAY, N. (2013).** Microbiology of waterborne diseases: microbiological aspects and risks. Elsevier science.

**PEYRAT, M. B. (2008).** Etude de l'influence du nettoyage et de la désinfection et des procédés d'abattage en abattoir de volaille sur le niveau de résistance aux antibiotiques des *Campylobacters*. Thèse de doctorat. Biologie. Université de RENNE1.237p.

**POLY, F. (2005).** Etude de la diversité génétique de l'espèce *Campylobacter jejuni* par l'utilisation de puces à ADN. Thèse doctorat. Science. Université Louis Pasteur STRASBOURG. France. Page : 200.

## Q

**QUESSY A., (2020).** Étude de la distribution de *Campylobacter* à différentes étapes de la transformation primaire de la volaille dans des abattoirs du Québec. Université de Montréal. Page : 22-23

**Revez J, Schott T, Llarena A-K, Rossi M, Hänninen M-L.** Genetic heterogeneity of *Campylobacter jejuni* NCTC 11168 upon human infection. Infect Genet Evol. 2013 Jun;16:305–9.

## S

**SAWADOGOGO, S. (2013).** Diagnostic moléculaire de *Campylobacter*, *Salmonella* et *Shigella* dans les échantillons de coproculture à Ouagadougou. Mémoire. Biologie Moléculaire et de Génétique Moléculaire Appliquées .Université de OUAGADOUGOU. Page : 68.

**Sulaeman S., le Bihn G., Rossero A., Federighi M., De E., Tresse O. 2008.** Comparaison entre l'initiation du biofilm des souches de *Campylobacter jejuni* et de *Campylobacter coli* à une surface inerte à l'aide de biofilm Ring Test ( R ).J. Appl. Microbiol .108,1303-1312

## T

**THOMAS, G. (2009).** Les infections à *Campylobacters*: s'agit-il d'une nouvelle zoonose? Thèse de doctorat. Pharmacie. Université Henripncare – Nancy.1Lorraine. Page : 96

**Tissier A.**, Evaluation de l'état de viabilité de l'infectiosité de trois microorganismes pathogènes pour l'homme ( bactérie : campylobacter, virus, : adénovirus et parasite : *cryptosporidium*) détectés dans des « échantillons d'eau destinées à des fins alimentaires. Thèse de doctorat , soutenue le 11 Avril 20120 L'université de Lorraine.

**TOUMI et YAHIAOUI** (2020). Essai d'isolement et étude d'antibiogramme de *Campylobacter* thermotolérants chez les poulets de chair abattus dans un abattoir de la wilaya de Bouira. Page 13

### V

**VANDAMME P., DEWHIRST F.E., PASTER B.J., ON S.L.W. (2015).** *Campylobacter*. In Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. Chichester, UK, John Wiley & Sons, Ltd, pp 1-27

**VANDEME P.**, Taxonomy of the family *Campylobacteriaceae*. In Nachamkin I., Blaser M.J.,2000 ;*Campylobacter*. 2<sup>nd</sup> Edition. ASM Press, Washington ; pages :3-26

**Site web 01:** <https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2016SA0079Fi.pdf> page 1

**Site web 02:** <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/campylobacteriosis>

**Site web 03:** <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2021/infections-a-campylobacter-donnees-epidemiologiques-2019>

# Liste des Annexes

### **Annexe I ( Page : 24)**

#### **Composition du milieu de culture :**

##### **Milieu Mueller Hinton :**

Cette gélose est utilisée pour l'étude de la sensibilité des bactéries aux ATB

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Infusion de viande de bœuf | 300g  |
| Peptone de caséine         | 17,5g |
| Amidon de maïs             | 1,5g  |
| Agar                       | 17g   |
| pH                         | 7,4   |

##### **• Préparation :**

Faire fondre un flacon de gélose Mueller Hinton de 225m L au bain marie puis laisser refroidir jusqu'à 45°C approximativement, auquel on y ajoute 18m L de sang de cheval stérile et défibriné.

##### **❖ Bouillon cœur-cerveille (BHIB) :**

- Infusion de cervelle de veau (12.5g)
- Infusion de cœur de bœuf (5.0g)
- Peptone (10.0g) Glucose (2.0g)
- Chlorure de sodium (2.0g)
- Phosphatase di sodique (5g)
- pH= 7.4

##### **• Préparation :**

- 37g par litre d'eau distillée.

- Stérilisation à l'autoclave à 120°C, 20min

### ❖ Milieu Triple Sugar Iron agar (TSI) :

Cette gélose est utilisée dans la confirmation des *Campylobacter* pour le test de fermentation des sucres et de la production du sulfure d'hydrogène.

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| - Composition en g/l d'eau distillée |       |
| - Extrait de bœuf                    | 3     |
| - Extrait de levure                  | 3     |
| - Digestion pancréatique de caséine  | 15    |
| - Peptone de protéose                | 5     |
| - Destrose                           | 1     |
| - Lactose                            | 10    |
| - Sucrose                            | 10    |
| - Sulfate ferreux                    | 0,2   |
| - Chlorure de sodium                 | 5     |
| - Thiosulfate de sodium              | 0,3   |
| - Gélose                             | 12    |
| - Rouge de phénol                    | 0,024 |

### • Préparation :

Mettre 32,5 de poudre en suspension dans 500 ml d'eau distillée. Bien mélanger chauffer Pendant une minute sous agitation fréquente. Distribuer dans des tubes et autoclave à 121°C pendant 15 min. Laisser refroidir sur un plan incliné pur permettre la formation de culot et de pente et autoclave à 121°C pendant 15 min. Laisser refroidir sur un plan incliné pur

### ❖ Milieu skirrow :

Composition du Supplément sélectif de *Campylobacter* Skirrow :

|              |         |
|--------------|---------|
| Vancomycine  | 5mg     |
| Triméthoprim | 2.5 mg  |
| Polymyxine B | 1250 µl |

### • Préparation :

Faire fondre un flacon de gélose Columbia de 225m L au bain marie puis laisser refroidir jusqu'à 45°C approximativement, auquel on y ajoute 10 gouttes de supplément Growth de *Campylobacter*, 10 gouttes du réactif Skirrow et 18mL de sang de cheval stérile et défibriné.

### ❖ Milieu columbia :

|                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| Enzyme pancréatique de caséine | 10 gramme (g) / litre (l) |
| Enzyme peptique de viande      | 5g/l.                     |
| Chlorure de sodium             | 5g/l.                     |
| Peptone pancréatique de cœur   | 3g/l.                     |
| Extrait de levure              | 5g/l.                     |
| Amidon                         | 1g/l.                     |
| Agar bactériologique           | 13.5g/l.                  |
| pH                             | 7.3 +/-2.2                |

## Annexe II ( Page : 27)

### Coloration de Gram :

La **coloration de Gram** a été réalisée selon la technique suivante :

- Sur une lame, fixer à la chaleur une culture bactérienne ;
- Recouvrir la lame avec la solution de violet de gentiane pendant une minute ;

- Ajouter du lugol pendant 30 secondes ;
- Décolorer avec de l'alcool 95°, puis rincer à l'eau ;
- Faire une contre coloration en utilisant la fuschine et laisser agir 20 à 30 secondes ;
- Laver à l'eau ;
- Après séchage, soumettre la lame à une observation microscopique à immersion (x100).

Les bactéries à Gram positif apparaissent en violet et les bactéries à Gram négatif en rose

## Résumé

L'infection à *Campylobacter* est la première cause d'infection entérique bactérienne. Elle est surtout liée aux *C.jejuni*. Cette infection est une zoonose dont le réservoir est constitué essentiellement par les oiseaux mais également les animaux de compagnies comme les chiens de chasse dont des contacts répétés avec ces animaux peuvent augmenter le risque d'infection à *Campylobacter* chez l'homme.

La présente étude a essayé d'isoler par culture cette bactérie à partir des matières fécales de chiens de chasse afin de prouver que sa recherche en microbiologie est possible. Cela pourrait permettre de commencer par l'inclure dans les diagnostics ultérieurs.

Pour ce faire, des prélèvements de matières fécales (50) réalisés dans 06 cliniques vétérinaires privées dans deux Wilaya (Boumerdes et Bouira), ont été analysés et ils ont fait l'objet d'analyse au laboratoire de Microbiologie de l'ENSV-Alger. Nous avons noté un taux d'isolement de 14% avec une prédominance de *Campylobacter jejuni* (10%).

En conclusion, le chien de chasse représente un danger pour l'homme c'est prouvé que c'est un porteur de ce germe.

**Mots clés :** *Campylobacter* thermotolérants, matières fécales, contamination, chiens de chasse.

## Abstract

*Campylobacter* infection is the leading cause of bacterial enteric infection. It is mainly related to *C.jejuni*. This infection is a zoonosis, the reservoir of which consists mainly of birds but also companion animals such as hunting dogs, whose repeated contact with these animals can increase the risk of *Campylobacter* infection in humans.

The present study attempted to isolate this bacterium by culture from the feces of hunting dogs in order to prove that its microbiological research is possible. This could help to include it in later diagnoses first.

To do this, fecal samples (50) taken in 06 private veterinary clinics in two Wilayas (Boumerdes and Bouira), were analyzed and they were analyzed at the Microbiology laboratory of ENSV-Algiers. We noted an isolation rate of 14% with a predominance of *Campylobacter jejuni* (10%).

In conclusion, the hunting dog represents a danger to humans and it has been proven to be a carrier of this germ.

**Key words:** Thermotolerant campylobacter, faeces, contamination, hunting dogs.

## الملخص:

عدوى العطيفة هي السبب الرئيسي للعدوى المعوية البكتيرية هذه العدوى *C. jejuni* وهي مرتبطة بشكل أساسي بـ هي مرض حيواني المنشأ، يتكون خزانها بشكل أساسي من الطيور ولكن أيضًا الحيوانات المرافقة مثل كلاب الصيد، والتي يمكن أن يؤدي تماسها المتكرر مع هذه الحيوانات إلى زيادة خطر الإصابة بالعدوى لدى البشر. حاولت الدراسة الحالية عزل هذه البكتيريا عن طريق الزراعة من براز كلاب الصيد لإثبات أن أبحاثها الميكروبيولوجية ممكنة قد يساعد ذلك في إدراجه في التشخيصات اللاحقة. للقيام بذلك، تم تحليل عينات البراز (50) في 6 عيادات بيطرية خاصة في ولايتين (بومرداس والبويرة) وتم تحليلها في مختبر الأحياء الدقيقة بالمدرسة الوطنية العليا للبيطرة بالجزائر العاصمة وقد لاحظنا عزل 14 بالمائة بالنسبة لـ *C. jejuni* من بينهم 10 بالمائة. في الختام، يمثل كلاب الصيد خطرًا على البشر وقد ثبت أنه حامل لهذه الجرثومة. **الكلمات المفتاحية:** البكتيريا العطيفة المقاومة للحرارة، البراز، التلوث، كلاب الصيد.