

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITÉ AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/20

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

Domaine : SNV Filière : Science biologique  
Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté par :

*TOUMI Bouchra & YAHIAOUI Zahia*

*Thème*

**Essai d'isolement et étude d'antibiogramme de  
*Campylobacter* thermotolérants chez les poulets de chair  
abattus dans un abattoir de la wilaya de Bouira**

Soutenu le : 28 / 09 / 2020

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
<i>MEFTEAHI SARA</i>	<i>MAA</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Présidente</i>
<i>IAZZOUREN GHANIA</i>	<i>MCB</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examinatrice</i>
<i>GUESSOUM MERYEM</i>	<i>MCB</i>	<i>ENSV-Alger.</i>	<i>Promotrice</i>
<i>MESSAD SARA</i>	<i>MCB</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Invitée</i>

*Année Universitaire : 2019/2020*

## **Remerciements**

*« Soyez toujours reconnaissant envers ceux qui vous enseignent »*  
**Victor Cherbuliez**

La réalisation d'un travail de cette importance ne peut être menée à terme sans le support constant de tous les gens impliqués de près ou de loin dans le projet. On profite de cette opportunité pour vous remercier tout individuellement.

Nos premiers remerciements s'adressent à Dr. **GUESSOUM M.**, notre promotrice, pour qui notre reconnaissance est incommensurable et qui en dépit de ses responsabilités a bien voulu nous proposer ce sujet et nous accueillir au sein de son laboratoire en mettant à notre disposition les conditions et le matériel nécessaire pour la réalisation de ce travail. Sa grande disponibilité a rendu ces années de travail très agréables.

On exprime tous nos remerciements à l'ensemble des membres de mon jury :

- Mme. **MEFTAHI SARAH**, pour nous avoir fait l'honneur et le plaisir de présider le jury d'évaluation de ce modeste travail. Hommages respectueux.
- Mme **IAZZOUREN GHANIA** pour avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail. Sincères remerciements.

Nos remerciements s'adressent aussi à Mme **MESSAD SARAH**, notre invité d'honneur.

On tient également à témoigner toute ma reconnaissance au Professeur **AISSI M**, directrice de l'ENSV-Alger

Notre profond respect envers le responsable de l'abattoir (Haizer), Mr. **HMITOUCHE.**, pour l'aide qu'il nous a apporté et pour leurs soutiens au cours de la récolte des prélèvements, qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre chef de spécialité Dr **MEDBOA.C** et nos professeurs pour leur bagages qui nous a fournis au long de notre cursus.

Nous tenons aussi à remercier : le chef de département de biologie de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université AKLI OULHADJ. BOUIRA.

Enfin, on remercie tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail

## *Dédicace*

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tous au long de mes études.

Que dieu leur procure de la bonne santé et longue vie.

A Mes chers frères Mouloud et Abd El Ghani pour leur appuis et leur encouragements.

A mes tantes. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A mes deux grands mers que dieu les acquis dans son vaste paradis.

A Redha, ma moitié, qui a autant souffert que moi pour a réalisation de ce travail

A mes deuxièmes parents que j'aime. Puisse Dieu, le tout puissant vous préserve et vous accorde santé, longue vie et bonheur

A mes frères Fares et Sami.

A tous mes amies, en particulier Asma et Sihem pour leurs aides et supports dans les moments difficiles et à tous ceux qui ont

Contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

*Bouchra*

## *Dédicace*

A tous ceux qui me sont proches et chers

A mes parents, pour leur soutien permanent dans mes études et dans ma vie, leur confiance

En moi, leurs encouragements, et leur amour.

Que Dieu les garde toujours en bonne santé.

A mes chers frères : CHAFIK et RAYANE.

Le plus Grand dédicace à une personne chère à mon cœur ma sœur AHLAM.

A toute la famille YAHIAOUI et MESSAOUDI.

A mes meilleures amis : YASMINE, SALWA et MALIK.

A tous ceux qui m'aiment.

*Zahia*

<b>Remerciements</b>	
<b>Dédicaces</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des abréviations</b>	
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>01</b>
<b>Situation en Algérie .....</b>	<b>02</b>

### **Synthèse bibliographique**

<b>Historique et taxonomie .....</b>	<b>04</b>
--------------------------------------	-----------

#### **CHAPITRE I : *CAMPYLOBACTER SSP***

<b>I.1. Caractères généraux .....</b>	<b>05</b>
<b>I.1.1. Caractères morphologiques .....</b>	<b>05</b>
<b>I.1.2. Caractères métaboliques .....</b>	<b>05</b>
<b>I.1.2.1. p H (potentiel hydrogène) .....</b>	<b>05</b>
<b>I.1.2.2. Na Cl (chlorure de sodium) .....</b>	<b>06</b>
<b>I.1.2.3. Aw (Activity of water) .....</b>	<b>06</b>
<b>I.1.3. Caractères culturels.....</b>	<b>06</b>
<b>I.1.4. Caractères biochimiques .....</b>	<b>06</b>
<b>I.1.5. Caractères antigéniques .....</b>	<b>07</b>
<b>I.1.6. Caractères génomiques .....</b>	<b>07</b>
<b>I.2. Outils de diagnostic .....</b>	<b>07</b>
<b>I.2.1. Milieux sélectifs .....</b>	<b>07</b>

<b>I.2.2. Méthodes d'isolement.....</b>	<b>07</b>
<b>I.2.2.1. Isolement direct sur milieu sélectif .....</b>	<b>07</b>
<b>I.2.2.2. Isolement direct sur milieu non sélectif .....</b>	<b>08</b>
<b>I.2.2.3. Isolement après enrichissement .....</b>	<b>08</b>
<b>I.2.3. Méthodes de typage.....</b>	<b>08</b>
<b>I.3. Sensibilité aux antibiotiques .....</b>	<b>09</b>
<b>I.3.1. Types de résistance aux antibiotiques.....</b>	<b>09</b>
<b>I.3.1.1. Résistance naturelle.....</b>	<b>09</b>
<b>I.3.1.2. Résistance acquise .....</b>	<b>09</b>
<b>I.3.1.2 .1. Résistance aux <math>\beta</math>-Lactamines .....</b>	<b>09</b>
<b>I.3.1.2 .2. Résistance aux tétracyclines .....</b>	<b>10</b>
<b>I.3.1.2 .3. Résistance aux Macrolides .....</b>	<b>10</b>
<b>I.3.1.2 .4. Résistance aux aminosides.....</b>	<b>10</b>
<b>I.3.2 .5. Résistance aux quinolones.....</b>	<b>10</b>
<b>I.3.2. Mécanismes de résistance aux antibiotiques .....</b>	<b>10</b>

## **CHAPITRE II : CAMPYLOBACTERIOSE**

<b>II.1. Epidémiologie environnementale et alimentaire .....</b>	<b>12</b>
<b>II.1.1. Réservoirs.....</b>	<b>14</b>
<b>II.1.1.1. Réservoir animal .....</b>	<b>14</b>
<b>II.1.1.2. Réservoir humain.....</b>	<b>14</b>
<b>II.1.1.3 Réservoir hydrotellurique.....</b>	<b>14</b>

II.1.2. Contamination des denrées alimentaire par <i>Campylobacter</i> .....	15
II. I.3. Viabilité de <i>Campylobacter</i> thermotolérants .....	16
II.2. Epidémiologie humaine .....	17
II. 2.1. Transmission .....	17
II.2.1.1. Transmission directe.....	17
II.2.1.2. Transmission indirecte.....	17
II.2.2. Formes épidémiologique .....	18
II.2.3 .Incidence et Prévalence mondiale .....	18
II .2.4 . Pathologie humaine.....	19
II.3. Prévention .....	19
II.3. 1. Mesure de contrôle du réservoir animal .....	19
II.3. 2. Prévention de contamination.....	19
II.3.3. Elimination des <i>Campylobacters</i> .....	20

**PARTIE Experimentale**

Objectifs.....	21
I. Matériel et méthodes .....	21
I.1.1. Zone et lieu d'étude .....	21
I.1.2. matériel de laboratoire.....	22
I. 2. Méthodes.....	22
I.2.1. Techniques de prélèvement .....	22
I.2.2.1. Prélèvements de Fiente.....	23
I.2.2.1. Prélèvements de peau du cou.....	23

I.2.3. Transport des prélèvements.....	24
I.2.4. Méthodes de laboratoire .....	24
I.2.4.1. La détection de <i>campylobacter</i> thermotolérants.....	24
I.2.4.2. Préparation de l'échantillon à tester .....	25
I.2.4.3. Isolement des <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....	25
I.2.4.4. Confirmation des colonies caractéristiques .....	26
1. Confirmation préliminaire .....	26
2. Purification des isolats .....	26
3. Tests de confirmation .....	26
I.2.4.5. Identification des <i>Campylobacterspp.</i> À l'aide de galeries API Campy .....	29
I.2.4.6. Étude de la sensibilité aux antibiotiques des souches isolées .....	30

## II. Résultats et Discussion

II.1. Détection des <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....	33
II.2. Identification des souches isolées à l'aide de la galerie classique .....	36
II.3. Confirmation des souches à l'aide de la galerie Api Campy .....	36
II.4. Etude de la sensibilité aux antibiotiques .....	37

Conclusion

Références biobibliographiques

Liste des Annexes

Résumé



### Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Les différentes dates d'évolution de la découverte de <i>Campylobacter</i> ...	<b>04</b>
<b>Tableau 2:</b> Mécanismes de résistance acquise aux antibiotiques chez <i>C. jejuni</i> et <i>C. coli</i> .....	<b>11</b>
<b>Tableau 3:</b> Différentes espèces et sous espèces du genre <i>Campylobacter</i> et leur habitat principal. ....	<b>13</b>
<b>Tableau 4 :</b> Période de réalisation des prélèvements.....	<b>23</b>
<b>Tableau 05 :</b> Les différents antibiotiques utilisés et les charges correspondantes...	<b>32</b>
<b>Tableau 6:</b> Taux de contamination des prélèvements par <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....	<b>33</b>
<b>Tableau 7:</b> Distribution des espèces des <i>campylobacter</i> thermo tolérant isolé.....	<b>36</b>
<b>Tableau 8:</b> Profils d'antibio-résistance des 05 souches testées.....	<b>37</b>

### Liste des figures

<b>Figure 01:</b> <i>Campylobacter</i> en division « Forme en spirale ».....	<b>05</b>
<b>Figure0 2:</b> Mécanismes de résistance aux antibiotiques chez <i>Campylobacter</i> .....	<b>12</b>
<b>Figure 0 3:</b> Contamination primaire des denrées alimentaires par <i>Campylobacter</i> .....	<b>15</b>
<b>Figure0 4:</b> Contamination croisé des alimentspar <i>Campylobacter</i> .....	<b>16</b>
<b>Figure 05 :</b> Réservoir et mode de transmission de <i>Campylobacter</i> chez l’homme.....	<b>17</b>
<b>Figure 06:</b> Lieu de la réalisation des prélèvements.....	<b>21</b>
<b>Figure 07:</b> Prélèvement de matiere fécal .....	<b>23</b>
<b>Figure 08:</b> Prélèvement de peau de cou.....	<b>24</b>
<b>Figure 09:</b> Aspect de colonies de <i>Campylobacter jejuni</i> sur le milieu Skirrow .....	<b>25</b>
<b>Figure 10 :</b> <i>Campylobacter jejuni</i> : Coloration de Gram.....	<b>27</b>
<b>Figure 11:</b> <i>Campylobacter jejuni</i> : Test d’oxydase.....	<b>28</b>
<b>Figure 12 :</b> Aspect de <i>C. jejuni</i> sur galerie API Campy.....	<b>30</b>
<b>Figure 13 :</b> Taux de contamination total par <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....	<b>33</b>
<b>Figure 14 :</b> Taux de contamination des prélèvements par <i>Campylobacter</i> thermotolérants ...	<b>34</b>
<b>Figures 15 :</b> Quelques boites de culture positive de <i>Campylobacter</i> thermotolérants sur Skirrow après purification.....	<b>34</b>

### Listes des abréviations

**Aw**: Activity of water

**C°** : Degré celsius

**GC%** : Pourcentage en Guanine et Cytosine

**mg** :Milligrames

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**pH** : potentiel Hydrogène

**TIAC** : Toxi-Infection Alimentaire Collective

**Uv** : Ultra- violet

**V** : Vibrio

**V** :Voulume

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

**%** : pourcentage

**OIE** : Office International des Epizooties

### Introduction

Notre alimentation constitue une source potentielle de toxi-infections alimentaires d'origine bactérienne car elle est souvent véhicule de contamination par des microorganismes tels que les *Campylobacter*.

On a longtemps cru que les *Campylobacter* étaient avant tout des pathogènes pour les animaux, mais le développement des techniques d'isolement a abouti à une augmentation de la détection des infections dues à ces bactéries chez l'homme. Depuis les *Campylobacter* sont considérés comme la cause principale de gastro-entérites bactériennes dans le monde (**EL AMIR et al., 2013**).

Vu le grand risque lié à l'alimentation, beaucoup d'études ont contribué à l'élaboration de techniques de plus en plus performantes pour la recherche de ce genre bactérien dans les aliments, et plus particulièrement ceux provenant des volailles (**Mc DERMOTT et al., 2009**).

La Campylobactériose est une zoonose, maladie transmise à l'homme par les animaux ou les produits qui en dérivent. Plus de 50% des *Campylobacter* possèdent un ou plusieurs plasmides porteurs de facteurs de résistance aux antibiotiques. Comme l'apparition de nouvelles résistances aux antibiotiques augmente d'année en année, un système de surveillance a été installé dans certains pays pour y faire face (**OMS, 2018**).

Dans le but d'évaluer la fréquence de contamination des échantillons issues des volailles par les *Campylobacter* thermotolérants et le risque inhérent en santé publique, deux types de prélèvements de volailles ont été analysés afin d'y déceler les bactéries présentes et de déterminer leur profil d'antibiorésistance.

### Situation en Algérie

Des travaux concernant, entre autres, la détection des souches de *Campylobacter spp.* chez des sujets autres que la dinde, ont été réalisés 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* étaient isolées lors d'entérites chez l'homme (**GUECHI, 1984**).
- ⇒ **En 1989** : Driouèche et al. ont également publié un travail révélant que des souches de *C. jejuni* étaient isolées lors d'épisodes diarrhéiques notamment chez les enfants, et que tous les isolats testés étaient sensibles à l'érythromycine (**DRIOUECHE et al., 1989**).
- ⇒ **En 1990** : Une étude publiée par Mégraud et al. a montré que les *Campylobacter* étaient isolés à partir de selles d'enfants de moins d'un an présentant de la diarrhée avec un taux de 17,7% dans le centre hospitalier Ibn Sina d'Oran (**MEGRAUD et al., 1990**).
- ⇒ **En 1992** : Mouffok et Lebres ont publié un rapport indiquant qu'ils ont isolé des souches de *Campylobacter* thermotolérants à partir des peaux (66%) et des fientes (12%) de poulet de chair mais pas à partir du lait cru (0%) (**MOUFFOK et LEBRES, 1992**).
- ⇒ **En 2004** : Mouffok et Alamir 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%) mais pas à partir de denrées alimentaires (0%) (**MOUFFOK et ALAMIR, 2004**).
- ⇒ **En 2013** : Alamir et al. ont publié un travail qui montre qu'ils ont isolé des souches de *Campylobacter* à partir de différents types de prélèvements de poulets, *C. jejuni* étant la principale espèce identifiée dans cette étude. Ainsi que les souches testées ont une très forte résistance aux quinolones (plus 90%) aux tétracyclines et au métronidazole (83%) et une résistance modérée aux b-lactamines (42%) (**ALAMIR et al., 2013**).
- ⇒ **En 2014** : Une étude publiée par Messad et al. a montré que les *Campylobacter* étaient isolés à partir de poulet de chair, elles sont secrétées avec un taux significatif (85%) par les poulets de chair. Tous les isolats (100%) étaient résistants à l'acide nalidixique et sensibles à la gentamicine et au chloramphénicol. 83,7% d'entre eux étaient résistants à la tétracycline et à la ciprofloxacine, 75,3% à l'ampicilline, 46,8% à l'amoxicilline / acide clavulanique et 21,7% étaient résistants à l'érythromycine, de plus 15% des souches étaient résistants à la fois à l'érythromycine et à la ciprofloxacine (**MESSAD et al., 2014**).

⇒ **En 2016** : Guessoum et al. ont publiés un travail indiquant que les *Campylobacter* ont été isolées à partir 98% de poulet de chair et (13-14%) chez les moutons, les veaux. Des taux élevés de résistance aux différents antibiotiques testés ont été observés chez les poulets de chair, principalement à l'acide nalidixique (96,8%), à la ciprofloxacine (91,6%) et à l'érythromycine (88,54%); le niveau de résistance le plus bas a été trouvé à la tétracycline (44,7%) (**GUESSOUM et al. ,2016**).

# **Synthèse**

# **bibliographique**

## SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

### Historique et taxonomie

*Campylobacter* a été découvert pour la première fois en 1886 par Théodore Escherichia à partir de selles d'enfants diarrhéiques (PERCEVAL *et al.*, 2013).

Plus tard en 1913, Mc Fadyean et Stockman isolent des micro-organismes de fœtus avortés de bovins 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).

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).

Le genre *Campylobacter* fait partie, avec les genres *Arcobacter*, et *sulfurospirillum*, de la famille des *Campylobacteraceae*, réunis avec les familles des *Helicobacteraceae* et *Hydrogenimonadaceae* au sein de l'ordre des *Campylobacterales* (GOSSELIN, 2015).

Le genre *Campylobacter* contient 27 espèces isolée à partir de nombreux hôtes différents allant des lézards, aux oiseaux domestiques ou sauvages, mammifères (l'homme) ou coquillages (THEPAULT, 2018).

Le tableau 01 représente les différentes dates d'évolution de la découverte de *Campylobacter*.

**Tableau 1:** Les différentes dates d'évolution de la découverte de *Campylobacter* (LEHOURS, 2005).

Dates	
1913	Première culture de bactéries <i>Vibriolike</i> dans le produit d'avortement de brebis (McFayean et Stockman)
1918	Dénomination attribuée <i>Vibriofetus</i> (Smith)
1927	Description de <i>V. jejuni</i> dans les selles de bovins (Smith)
1940	Description de <i>V. fetus</i> dans les produits d'avortement humain (Vinzent)
1944	Description de <i>V. coli</i> dans les selles de porc (Doyle)
1972	Application d'une méthode de culture par filtration (Butzler)
1977	Mise au point d'un isolement sélectif (Skirrow)



## CHAPITRE I : CAMPYLOBACTER SSP

### I.1. Caractères généraux

#### I.1.1. Caractères morphologiques

*Campylobacters* (du grecque « bakteria » : bâton, latinise en bacter ; et « kampulos » : courbe devenu campylo), sont des bacilles à Gram négatif de 0,2 à 0,5  $\mu\text{m}$  de diamètre et de 0,5 à 5  $\mu\text{m}$  de longueur, de forme vibrioïde (TISSIER, 2012). Les cellules sont spiralées, incurvées ou en forme de S (ASMAI *et al.*, 2019).

Ces bactéries possèdent un flagelle à l'une des deux extrémités polaire confèrent à une forte mobilité caractéristique est classiquement décrite « en vol de moucheron » (GOSSELIN, 2015; FABRE, 2016).

Elles peuvent se présenter une forme coccoïdes non cultivable. Ces microorganismes sont asporulés et possède une capsule (GOSSELIN, 2015).

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

La Figure(1) représente *Campylobacter* en division « Forme en spirale ».



**Figure 1:** *Campylobacter* en division « Forme en spirale » (MATSANGA, 2014).

#### I.1.2. Caractères métaboliques

##### I.1.2.1. p H (potentiel hydrogène)

Bien que *Campylobacter* soit considéré comme un microorganisme préfère les environnements de pH neutre. Sa zone de pH optimale se situe entre 6,5 et 7,5. Il est à noter

toutefois que la plupart des souches sont capable de se développer dans des conditions acides que dans les conditions basiques (GOSSELIN ,2015).

### I.1.2.2. Na Cl (chlorure de sodium)

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).

### I.1.2.3. Aw (Activity of water)

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

### I.1.3.Caractères culturels

Ces bactéries sont micro-aérophiles mais certaines peuvent également pousser en aérobiose ou en anaérobiose (DROUET *et al.* ,2020). Des atmosphères avec 5 à 15 % d'O<sub>2</sub>et 35%de CO<sub>2</sub> sont nécessaires pour leurs croissances optimales(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 lesespèces *C. jejuni*, *C.coli*, *C.upsaliensis* et *C. lari* (ASMAI *et al.* ,2019).

### I.1.4. Caractères biochimiques

Les *Campylobacters* sont des microorganismes chimio-organotrophes, caractérisés par l'absence de métabolisme fermentatifs de sucre (SAWADOGOGO, 2013). Utilisant les acides aminés comme source d'énergie ou des métabolites intermédiaires du cycle de Krebs (BOUCHAMAet YKHLEF, 2015).

Le caractère catalase variable selon l'espèce (KHALDI*et al.*, 2015).Ils réduisent les nitrates en nitrites, et l'absence de production d'indole(MATSANGA, 2014).L'absence de production d'enzymes extracellulaire (ASMAI *et al.* ,2019).

### **I.1.5. Caractères antigéniques**

Selon (**DROMIGNY 2007**), les antigènes thermolabiles sont représentés par : Les antigènes protéiques de la membrane externe (protéine majeure de la membrane externe) ; Les antigènes protéiques flagellaires.

Les antigènes thermostables sont représentés par les antigènes somatiques de nature lipooligoccharidique (LOS).

### **I.1.6. Caractères génomiques**

La souche NCTC11168 a été la première souche séquencée en 2000 par Parkhil et al. Son génome est circulaire, de 1,6 Mb, constitué de 30,6 % de G + C et 92 % contient des séquences codantes (**PARKHIL et al., 2000**).

## **I.2. Outils de diagnostic**

### **I.2.1. Milieux sélectifs**

Le recours à des milieux sélectifs est nécessaire en particulier pour la culture des *Campylobacter* thermo-tolérant. Le milieu Butzler, à base de sang, et le milieu Karmali, à base de charbon, avec le milieu Skirrow. Ces derniers contiennent un mélange d'antibiotiques différents (**LAURET ,2011**).

### **I.2.2. Méthodes d'isolement**

Deux possibilités existent pour cultiver sélectivement les bactéries de genre *Campylobacter* : L'utilisation de milieux sélectifs ou d'une technique de filtration (non sélectif) (**CHARRAT ,2017**).

#### **I.2.2.1. Isolement direct sur milieu sélectif**

Les milieux sélectifs permettant de cultiver les *Campylobacter* spp sont : les milieux à base de sang et les milieux à base de charbon (**MEGRAUD et al . ,2016**).

La sélectivité de tous ces milieux est assurée grâce à des antibiotiques et antifongiques, qui sont capables d'inhiber la croissance de cocci à gram positif, d'entérobactéries et de nombreux micro-organismes fongiques (**FABRE, 2016**).

Les milieux les plus utilisés sont ceux formulés par Skirrow, Butzler et ses collègues, Blaser (et al, et Bolton et Robeston 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).

### **I.2.2.2. Isolement direct sur milieu non sélectif**

La culture par la méthode de filtration utilise la mobilité et la petite taille des *Campylobacter*. Elle repose sur la filtration d'une goutte de suspension de selles à travers une membrane et l'incubation du milieu en micro- aérobie (ZEMALI, 2016).

### **I.2.2.3. Isolement après enrichissement**

Si la culture de *Campylobacter* est t'effectué après une phase d'enrichissement, donc il s'agit d'isolement indirect (PEYRAT, 2008).

L'enrichissement a été utilisé pour isoler *Campylobacter* a 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).

### **I.2.3. Méthodes de typage**

Les méthodes de typage les plus utilisées pour *C. jejuni* sont : le sérotypage, le typage de la flagelline A, le typage par séquençage de multiples locis (multilocussequencetyping ou MLST) et l'électrophorèse en champ pulsée (THIBODEAU, 2013).

### I.3. Sensibilité aux antibiotiques

#### I.3.1. Types de résistance aux antibiotiques

##### I.3.1.1. Résistance naturelle

On parle de résistance intrinsèque lorsque la totalité des bactéries appartenant à un même genre ou à une même espèce sont naturellement résistantes à un antibiotique donné (NAUCIEL et VILDE, 2005).

Selon MEGRAUD (2007), les *Campylobacter* thermotolérants expriment une résistance intrinsèque envers les antibiotiques subséquents :

- Vancomycine ;
- Bacitracine ;
- Novobiocine ;
- Glycopeptides ;
- Triméthoprim.

Par ailleurs, *C. jejuni* ainsi que *C. coli* sont en plus naturellement résistants à la céfalotine et à la rifampicine (PEYRAT, 2008).

##### I.3.1.2. Résistance acquise

Il existe des résistances acquises par mutations chromosomiques ou acquisition d'ADN étranger (plasmide, transposon) (FABRE, 2016).

##### I.3.1.2 .1. Résistance aux $\beta$ -Lactamines

La membrane externe de *Campylobacter* considéré comme une barrière imperméable aux bêta- lactamines (MATSANGA, 2014).la résistance est chromosomique, parmi les antibiotiques qui affectent la synthèse de peptidoglycane bactérien : Péniciline(FABRE, 2016).

### **I.3.1.2 .2. Résistance aux tétracyclines**

La résistance aux tétracyclines est liée aux gènes tet, Ils sont portés sur des plasmides. Cette résistance repose sur une protection du ribosome, elle est considéré comme une résistance enzymatique et transférable par conjugaison (**MATSANGA, 2014**).

### **I.3.1.2 .3. Résistance aux Macrolides**

Les macrolides agissent sur la sous- unité 50S du ribosome bactérien par l'inhibition de la synthèse de protéine. Plusieurs mécanismes de résistance ont été décrit chez les *Campylobacters*: modification de la cible, l'efflux et perméabilité de la membrane (**IOVINE ,2013**).

### **I.3.1.2 .4. Résistance aux aminosides**

La résistance aux aminosides se fait par plusieurs mécanismes : diminution de la pénétration de l'antibiotique par diminution de la perméabilité, modification de la cible par mutation de l'ARNr 16S ou des protéines ribosomales ou par méthylation de l'ARNr 16S, modification enzymatique de l'antibiotique (**FABRE, 2016**).

### **I.3.2 .5. Résistance aux quinolones**

Les quinolones constituent la classe d'antibiotiques la plus utilisés pour traiter les campylobactériose. La résistance est acquise. Les quinolones agissent sur deux topo-isomérase de type II : l'ADN gyrase et la topo-isomérase IV (**FABRE, 2016**).

### **I.3.2. Mécanismes de résistance aux antibiotiques**

Selon Peyrat (2008), il est établi que les mécanismes de résistance aux antibiotiques chez les *Camylobacters* sont principalement représentés par :

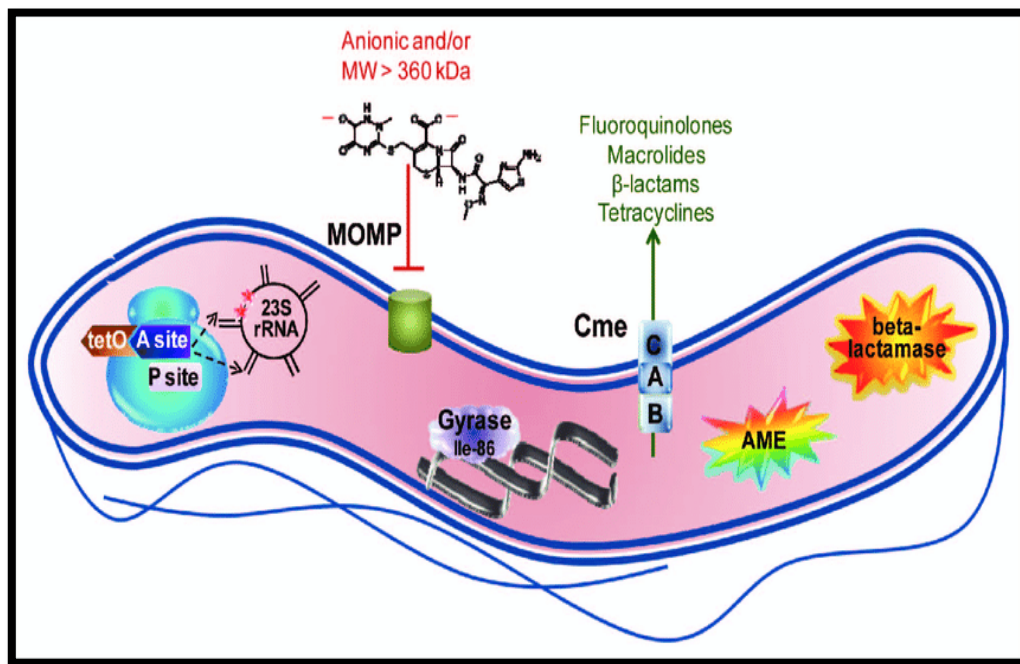
- Modification ou inactivation un antibiotique par la production des enzymes ( $\beta$ -lactamases)(**IOVINE ,2013**).
- La modification de la cible des antibiotiques (**IOVINE ,2013**).
- Production de pompe d'efflux chez ( $\beta$ -Lactamines) (**FABRE, 2016**).

## Synthèse bibliographique

Les principaux mécanismes de résistance aux antibiotiques identifiés chez les *Campylobacters* sont notés dans le tableau 2

**Tableau 2:** Mécanismes de résistance acquise aux antibiotiques chez *C. jejuni* et *C. coli* (HANNON, 2008).

Famille d'antibiotique	Mécanisme d'action	Mécanisme de résistance	Support biochimique	Support génétique
β-Lactamines	Inhibition de la synthèse du peptidoglycane bactérien	Degradation enzymatique	β-lactamases diminution de la perméabilité membranaire	Gène porté par le chromosome bactérien
Tétracyclines	Inhibition de la synthèse protéique par liaison aux ribosomes	Protection du site de fixation sur le ribosome Efflux actif Dégradation de la tétracycline	Protéine de protection du ribosome Pompe Cme ABC	Gène par un plasmide Tet (0)
Macrolides	Inhibition de la synthèse protéique par liaison aux ribosomes	Modification du site de fixation sur le ribosome Efflux actif	Pompe Cme ABC	Mutation sur le gène 23S ARNr
Aminosides	Inhibition de la synthèse protéique par liaison aux ribosomes	Degradation enzymatique	Aminoglycosides phosphotransférases (APH) Aminoglycosides adényltransférases (AAD ou ANT)	Gène porté par : le chromosome Un plasmide Un intégron sur le chromosome
Quinolones	Interaction avec le complexe ADN-ADN gyrase et la topoisomérase 4	Modification du site de fixation sur l'ADN gyrase Efflux actif	Cme ABC	Mutation sur les gènes gyr A, gyr



**Figure 2:** Mécanismes de résistance aux antibiotiques chez *Campylobacter* (IOVINE ,2013).

## CHAPITRE II : CAMPYLOBACTERIOSE

### II.1. Epidémiologie environnementale et alimentaire

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).



**Tableau 3:** Différentes espèces et sous espèces du genre *Campylobacter* et leur habitat principal (AMANDINE, 2018).

<b>Espèces</b>	<b>Habitat principal</b>
<i>C. avium</i>	Volaille
<i>C. Canadensis</i>	Oiseauxsauvages
<i>C. coli</i>	Porc
<i>C. concisus</i>	Homme
<i>C. corcagiensis</i>	Singe
<i>C. cuniculorum</i>	Lapin
<i>C. curvus</i>	Homme
<i>C. fetussubsp. Fetus</i>	Bovin, Ovin
<i>C. fetussubsp. Venerealis</i>	Bovin, Ovin
<i>C. gracilis</i>	Homme
<i>C. helveticus</i>	Chats, Chiens
<i>C. hominis</i>	Homme
<i>C. hyointestinalissubsp. hyointestinalis</i>	Bovin, Porc, Homme
<i>C. hyointestinalissubsp. Lawsonii</i>	Porc
<i>C. insulaenigrae</i>	Mammifèresmarins
<i>C. iguaniorum</i>	Reptiles
<i>C. jejunisubsp. Jejuni</i>	Homme , volaille, Bovin
<i>C. jejunisubsp.doylei</i>	Homme
<i>C. lanienae</i>	Porc
<i>C. lari subsp.concheus</i>	Homme, Coquillages, Oiseaux sauvages
<i>C. lari subsp. Lari</i>	Coquillages, Chien
<i>C. peloridis</i>	Homme, Mollusques
<i>C. rectus</i>	Homme
<i>C. showae</i>	Homme
<i>C. sputorum</i>	Bovin, Porc, Homme
<i>C. subantarcticus</i>	Oiseauxsauvages
<i>C. upsaliensis</i>	Chat, Chien, Singe
<i>C. ureolyticus</i>	Homme
<i>C. volucris</i>	Oiseauxsauvages, Homme

### **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**

Les *Campylobacters* colonisent le tractus digestif des animaux et se répartissent en des niches écologiques différentes selon les espèces. Les volailles constituent le réservoir majeur des *Campylobacters* (*Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli*).

*Campylobacter lari* se trouve chez les bovins, poulet, canards et d'autres animaux marins. Les *Campylobacter upsaliensis* sont présentes chez les chats et les chiens (ES-SOUCRATTI *et al.*, 2017).

#### **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**

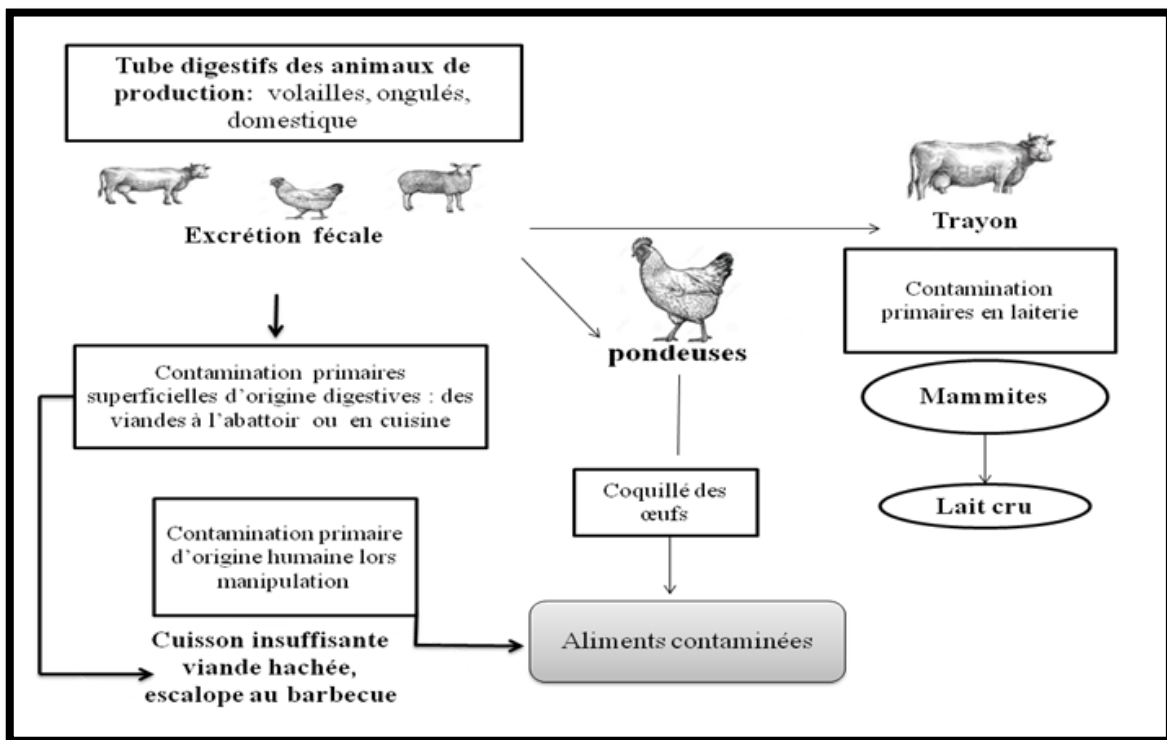
Le réservoir hydrotellurique représenté par l'eau, bien que la survie dans l'environnement hydrique soit relativement faible. L'eau peut être non négligeable pour *Campylobacter* (PACONOWSKI, 2010).

### **II.1.2. Contamination des denrées alimentaire par *Campylobacter***

Concernant la contamination d'aliment, il faut distinguer plusieurs types :

#### **➤ Contamination primaire**

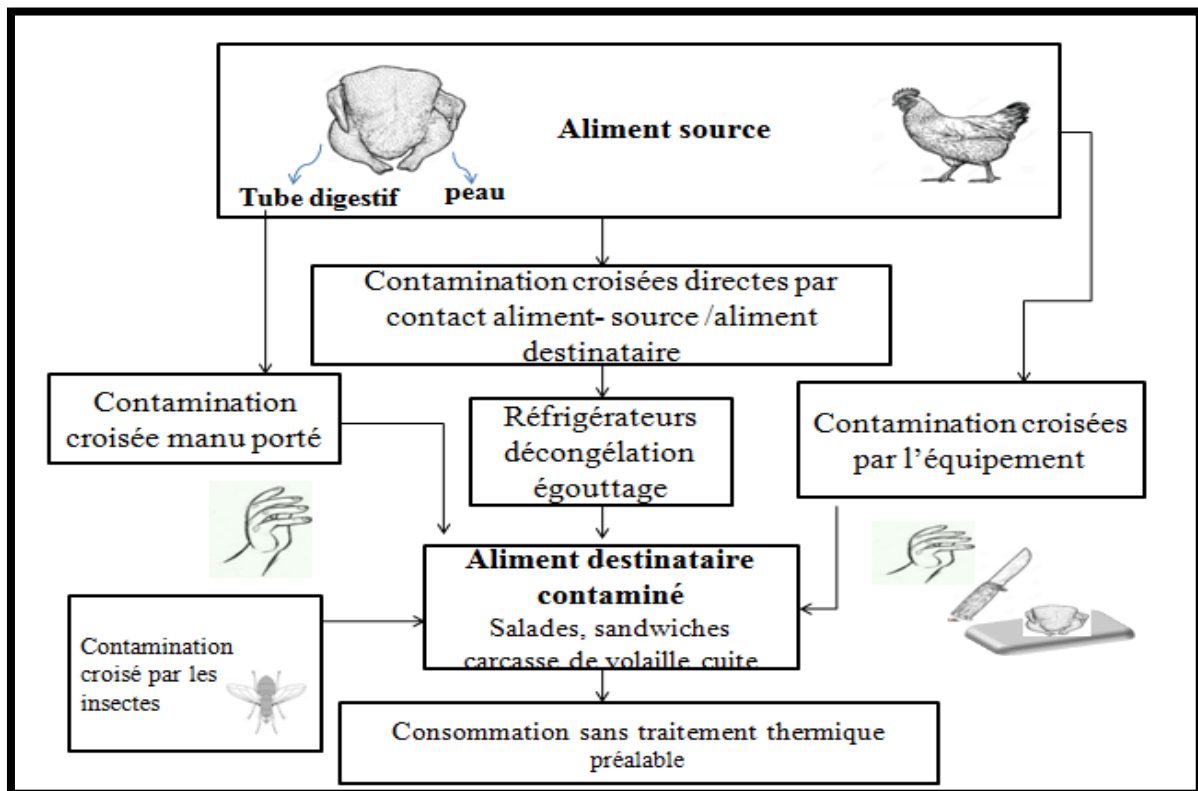
La contamination de poulet se fait pendant le transport et la plumaison qui provoquant une augmentation de l'excrétion. Pour les viandes sont contaminées pendant l'étape d'éviscération à l'abattoir. Chez les vaches laitières, la contamination du lait par contact avec des matières fécales au cours de la traite ou, plus rarement, à des cas de mammites à *Campylobacter* (CHARRAT, 2017).



➤ **Figure 3:** Contamination primaire des denrées alimentaires par *Campylobacter* (Thomas, 2009).

➤ **Contamination secondaire**

C'est une contamination croisée due lors la préparation des denrées en cuisine, en particulier l'utilisation de couteau de cuisine pour découper la volaille rôtie ou, pour découper des légumes. Ainsi que la contamination des ustensiles ou des surfaces par *campylobacter* lors de nettoyage par éponge (CHARRAT, 2017).



➤ **Figure 4:** Contamination croisée des aliments par *Campylobacter* (Thomas, 2009).

### ➤ II.1.3. Viabilité de *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 (BELHADARI ,2008).

## II.2. Epidémiologie humaine

### II. 2.1. Transmission

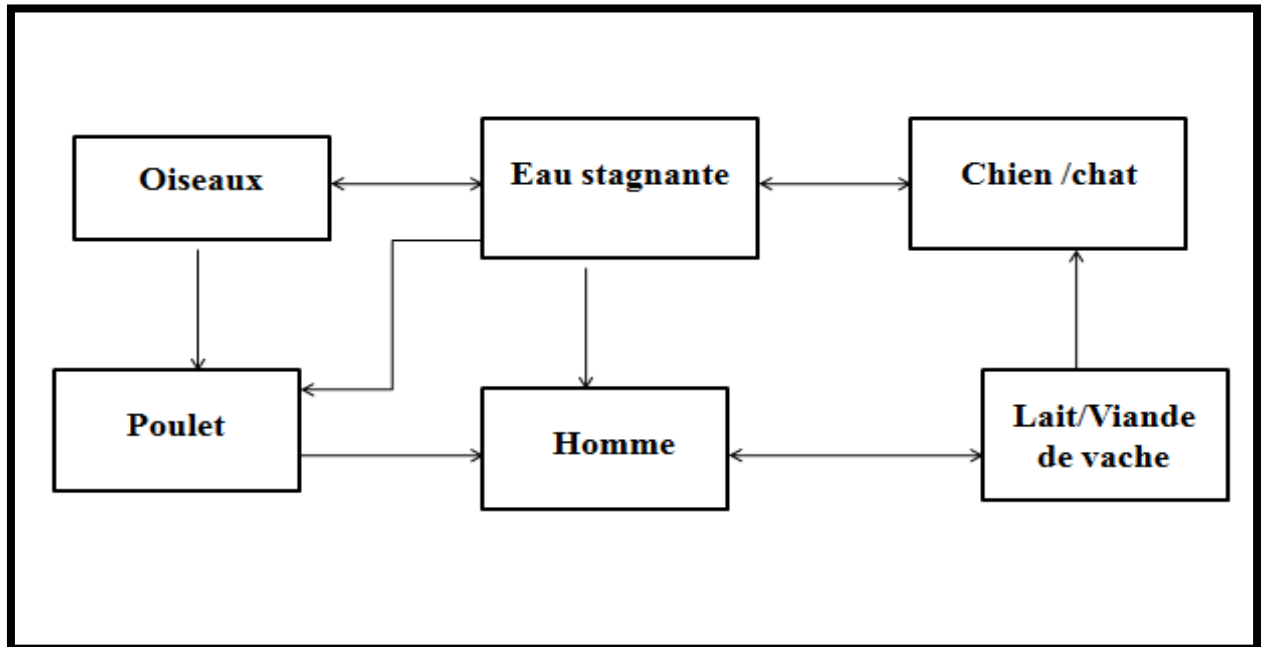
Le mode de transmission de *Campylobacter* peut être directe et indirecte (MATSANGA, 2014).

#### II.2.1.1. Transmission directe

La transmission à l'homme se fait directement par contact avec l'animal ou des carcasses sont contaminées dans les abattoirs, ainsi que lors d'élevages (AMANADINE, 2018). Cependant les pratiques agricoles provoquent la transmission de la bactérie à l'homme (AMANADINE, 2018).

#### II.2.1.2. Transmission indirecte

L'homme se contamine par l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés. Parmi les aliments, la viande de volaille consommée crue ou peu cuite constitue la source principale de cas sporadiques (FABRE, 2016).



**Figure 5:** Réservoir et mode de transmission de *Campylobacter* chez l'homme (LEFLON-GUIBOUT et MUNIER, 2016).

### II.2.2. Formes épidémiologiques

Les campylobactérioses digestives humaines peuvent revêtir différentes formes épidémiologiques : une maladie professionnelle, une anadémie (En collectivité fermée ou ouverte), un cas sporadique .Sachant que la majorité des infections à *Campylobacter* revêt une forme sporadique, certains cas dit sporadique peuvent être des anadémies (**Maridor, 2008**).

### II.2.3. Incidence et Prévalence mondiale

L'incidence des infections à *Campylobacter* constitue la principale cause de toxi-infection alimentaire bactérienne (**SALVAT et al., 2011**) dans le monde devant les salmonelles (**MESSAOUDI et al., 2013**).

L'incidence annuelle estimée des infections à *Campylobacter* dans la population générale varie selon les pays et est en augmentation dans plusieurs d'entre eux. Il existe 3 espèces (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*) sont connues comme étant thermotolérantes et sont responsables de la campylobactériose humaine (**GREIGE, 2018**).

Les *Campylobacter jejuni* est responsable de 80% à 90 % des cas d'infections à *Campylobacter* dans le monde. Dans les pays développés et les pays en voie de développement, ils sont vraisemblablement responsables d'un nombre de diarrhées aiguës nettement supérieur à celui de celle provoquée par les salmonelles d'origine alimentaire (**MEVALINE, 2017**). La situation épidémiologique est différente : L'exposition aux *Campylobacter* est beaucoup plus précoce (dès les premiers mois de vie) en raison d'une promiscuité des volailles dans l'environnement de l'enfant. Le risque d'infection survient au moment de sevrage et participe à la morbi-mortalité importante des pathologies diarrhéiques de l'enfant dans ces pays (**FABRE, 2016**). Les *Campylobacter* thermotolérants sont la première cause d'intoxication alimentaire aux États-Unis et au Royaume (**ES-SOUCRATTI et al., 2017**).

La prévalence de la bactérie chez les poulets de chair commerciaux varie en fonction de l'âge des oiseaux. L'infection à *Campylobacter* est généralement détectée après l'âge de trois semaines. Une fois que certains oiseaux sont infectés, *C. jejuni* se propage à la plupart des oiseaux de l'élevage, entraînant par la suite la contamination de carcasses. Une prévalence est

plus élevée de *Campylobacter* a été apportée chez le personnel de l'abattoir (**GREIGE, 2018**).

### **II .2.4 . Pathologie humaine**

Les *campylobacters* sont des bactéries les plus incriminés dans les toxi– infections alimentaire collectives (TIAC) dans le monde entier. Globalement elles sont pathogènes pour les animaux telque les volailles, alors que la plupart des espèces notamment *C. jejuni*, *C. coli* et *C. fetus* sont pathogène pour l'homme les *Campylobacters* peuvent être à l' origine des maladies suivantes (**MEVALINE ,2017**) :

- La gastro entérite : notamment *C. jejuni*, et *C. coli*. (**MEVALINE ,2017**) .
- Des septicémies généralement à point de départ digestifs, pouvant entrainer des avortements en cas particulier : *C. fetus* parfois *C.jejuni*. (**MEVALINE ,2017**).
- Sndrome de Gulliaïn- Barré (**MEVALINE ,2017**).

### **II.3. Prévention**

#### **II.3. 1. Mesure de contrôle du réservoir animal**

Le réservoir animal est le principal source de contamination, les approches préventifs telles que les bonnes pratiques d'hygiène d'élevage et de biosécurité peuvent constituer une stratégie pour prévenir la colonisation des *Campylobacters*(**MESSAOUDI ETAL ., 2013**).

#### **II.3. 2. Prévention de contamination**

L'application des mesures de sécurité en élevage reposant sur l'hygiène du personnel, le traitement de l'eau de boisson. Parmi les autres moyens de maitrise de *Campylobacter* à l'abattoir : respecter la chaine de refroidissement, le personnel doit respecter les conditions hygiène avec l'élimination de carcasse. Respecte les règles de biosécurité (Le nettoyage et désinfection) (**SALVATET AL ., 2011**).

### **II.3.3. Elimination des *Campylobacters***

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



**PARTIE**

**Expérimental**

### PARTIE EXPERIMENTALE

#### Objectifs :

Nous avons réalisé ce travail dans le but :

1. Evaluer la fréquence de contamination des denrées issues des volailles par *Campylobacter* thermotolérants et le risque inhérent en santé publique.
2. Déterminer le processus de résistance de quelque souche.

#### I. Matériel et Méthodes

##### I.1. Matériel

###### I.1.1. Zone et lieu d'étude

Parmi l'ensemble des abattoirs de la Wilaya de Bouira, nous avons effectué nos prélèvements au sein d'un abattoir avicole qui se situe au sein de la commune de Haizer.

En général, les poulets de chair destinées à l'abattage arrivent à l'abattoir de Bouira, une fois abattus, ils sont livrés dans des camions frigorifiques, à des boucheries de la Wilaya.

⇒ Il est à noter que seul cet établissement a accepté de participer à notre étude tandis que d'autres ont, entre autres, décliné l'offre.

Pour l'analyse bactériologique, l'isolement, l'identification ainsi que la détermination de la sensibilité aux antibiotiques des *Campylobacter* thermotolérants se sont déroulés au niveau du laboratoire de microbiologie de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV).

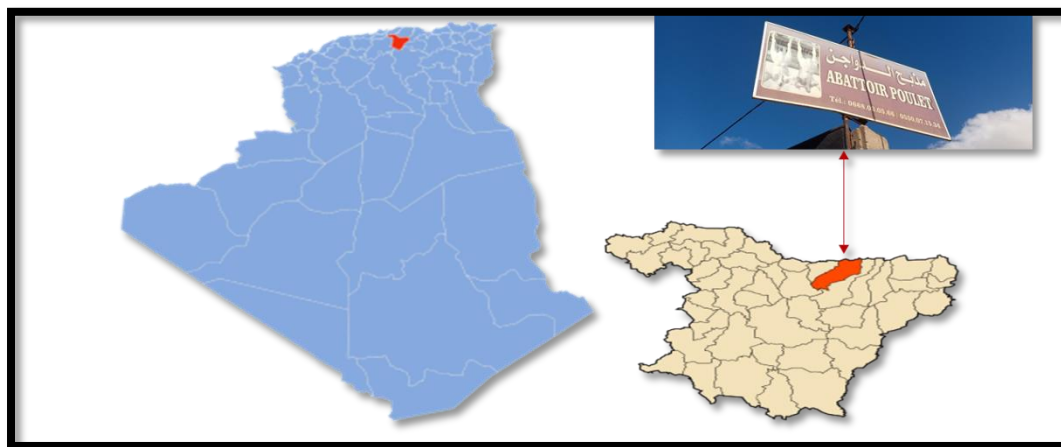


Figure 06 : Lieu de la réalisation des prélèvements.

## **I.1. 2. Matériel de laboratoire**

Nous avons utilisé du matériel usuel d'un laboratoire classique de microbiologie

- Balance de précision -Autoclave
- Bec Bunsen -Stomacher
- Etuves -Réfrigérateur
- Boîtes de Pétri -Bain marie

Les réactifs et milieux de cultures utilisés dans notre étude sont les suivants :

- Alcool à 95°
- Solution de Fushine
- Solution de lugol
- Violet de Gentiane
- Peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
- solution saline
- Huile à immersion
- Bouillon BHIB
- Milieu Muller Hinton
- Gélose Columbia
- Gélose Skirrow
- Milieu TSI

## **I.2. Méthodes**

### **I.2.1. Techniques de prélèvement**

Trois visites de l'établissement d'abattage ont été menées. Un total de 30 prélèvements a été réalisé de façon aléatoire, répartir-en :

15 Prélèvements de fiente (Ecouvillonnage rectal)

- 15 prélèvements de peau du cou

Le détail de la durée de la réalisation des prélèvements est mentionné dans le tableau suivant.

**Tableau4** : Période de réalisation des prélèvements

Lot de poulet	Nombre de Prélèvements	Période de réalisation
1	10	1 <sup>ère</sup> semaine de Mars
2	10	2eme semaine de mois Mars
3	10	Fin Aout

### I.2.2.1. Prélèvements de Fiente

Tous les prélèvements de Fiente ont été effectués par écouvillonnage rectal. Nous avons utilisé des écouvillons stériles. Le coton est humidifié par trempage dans l'eau physiologique stérile avant prélèvements. Ceci permet d'avoir un taux d'humidité favorable à 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 à 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 (BHIB).



**Figure 07** : Prélèvement de Fiente

### I.2.2.1. Prélèvements de peau du cou

Enfin d'abattage, après l'éviscération des carcasses de poulet, chaque peau de cou a été stérilement collectée au moyen d'une pince et d'un scalpel stériles. Les échantillons de peau de cou ont été soigneusement prélevés dans un flacon stérile de prélèvement.



**Figure 08** : Prélèvement de peau de cou

### **I.2.3. 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.

### **I.2.4. 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> et 85% N<sub>2</sub>).

La composition ainsi que la préparation des différents milieux de culture ayant servi à l'élaboration de notre étude sont décrites aux **Annexes (I)**.

#### **I.2.4.1. La 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 (2008) : pour la préparation de l'échantillon à tester et l'isolement des *Campylobacter* ;
- Le manuel terrestre de l'OIE (2005) : suivant les recommandations de la norme internationale ISO/CD 10272-1 et 10272-2 (2006) : pour la confirmation des colonies caractéristiques.

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

- Utilisation du bouillon d'enrichissement de BHIB

Incubation du bouillon d'enrichissement en aérobiose au lieu d'une incubation en microaérobiose (OIE, 2005) ;

- Emploi des géloses Skirrow au lieu de la gélose CCDA (CharcoalCefoperazoneDesoxycholate Agar) ;

⇒ **Les étapes subséquentes ont duré 8 à 10 jours en moyenne par échantillon.**

### I.2.4.2. Préparation de l'échantillon à tester

→ Pour les prélèvements de Fiente : dans chaque écouvillon rectal, 5 ml de BHIB est ajouté.

→ Pour les prélèvements de peau du cou : 25 g d'échantillon sont prélevés dans un flacon stérile compléter avec le bouillon d'enrichissement sélectif de BHIB modifié et ce en vue de réaliser une dilution au 1/10<sup>ème</sup>. Dès lors, chaque pot stérile est hermétiquement fermé.

### I.2.4.3. Isolement des *Campylobacter* thermotolérants

⇒ **Enrichissement en milieu sélectif liquide**

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

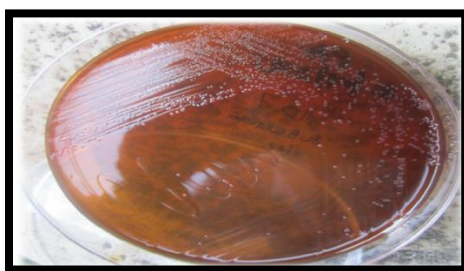
⇒ **Ensemencement et identification sur milieu sélectif solide**

Chaque suspension bactérienne de chaque prélèvement est ensemencée, par épuisement, sur la surface d'une gélose Skirrow.

Les milieux sélectifs sont ensuite incubés à 42°C pendant 48-72 heures en microaérophilie.

Les colonies caractéristiques de *Campylobacter* sont :

- Grises à brunes et de différentes tailles sur gélose SKirrow (Figure 09).



**Figure 09** : Aspect de colonies de *Campylobacter jejuni* sur le milieu Skirrow (Photo personnelle)

### I.2.4.4. Confirmation des colonies caractéristiques

#### 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.

#### 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 ou Columbia au sang.

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

#### 3. Tests de confirmation

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

- A. Identification microscopique ;
- B. Recherche de l'oxydase ;
- C. Recherche de la fermentation des sucres sur milieu TSI (Triple SugarIron) ;
- D. Recherche de la catalase .

### 3.1. Identification microscopique

#### ➤ Principe

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

#### 3.1.1. 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.

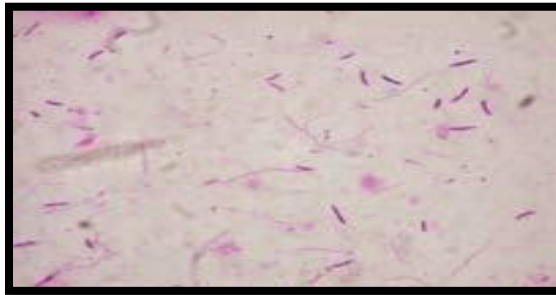
La lecture se fait immédiatement :

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

### 3.1. 2. Coloration de Gram

#### ➤ Principe :

La coloration de Gram est la méthode de coloration la plus utilisée en bactériologie. Elle permet de colorer les bactéries et de les distinguer à l'examen direct par leur aptitude à fixer le violet de gentiane (Gram +) ou la fuchsine (Gram -).



**Figure 10:** *Campylobacter jejuni* : Coloration de Gram (Photo personnelle)

### 3. 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).

#### ➤ Mode opératoire

Le papier filtre imbibé avec le réactif a été déposé sur une lame. 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 11:** *Campylobacter jejuni* : Test d'oxydase (Photo personnelle)

### 3. 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<sub>2</sub>S) et d'utilisation des sucres comme source de carbone avec ou sans production de gaz par la bactérie (OIE, 2005).

#### ➤ Mode opératoire

Chaque colonie est prélevée à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée puis ensemencée par stries la pente, et par piqûre profond dans le culot de la gélose TSI (en tube).

Après incubation du milieu TSI à 42°C durant 48 heures en atmosphère micro-aérophile, 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 –

### 3. 4. 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

À l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée stérile, une colonie a été prélevée et déposé 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)

### I.2.4.5. 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 21<sup>ème</sup> 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 12.



**Figure 12** : Aspect de *C. jejuni* sur galerie API Campy (photo personnelle).

### I.2.4.6. Étude de la sensibilité aux antibiotiques des souches isolées

#### ➤ Principe

L'antibiogramme est fait sur deux boîtes de gélose Mueller Hinton additionnée de 5% de sang de cheval défibriné par la méthode de diffusion de disques en gélose.

Par manque de moyens, l'étude de la sensibilité aux antibiotiques est réalisée pour trois souches seulement et les antibiotiques à tester sont :

L'érythromycine,

La ciprofloxacine,

Et la tétracycline

### ➤ Mode opératoire

Tout d'abord, grâce à un densitomètre, une suspension d'opacité égale à 0,5 Mc Farland est préparée en prélevant à l'aide d'un écouvillon stérile quelques colonies bien distinctes d'une culture pure jeune, de 18 à 24 heures d'incubation, afin de les inoculer dans 4 ml d'eau physiologique stérile à 0,9%.

Ensuite, après une dilution au 1/10<sup>ème</sup>, un ensemencement par écouvillonnage est réalisé sur la surface de la gélose Mueller Hinton additionnée de 5% de sang de cheval comme suit : - L'écouvillon est plongé dans la suspension puis essoré à l'intérieur du tube, en le pressant contre la paroi ;

- L'ensemencement est ensuite établi en faisant des stries serrées sur la totalité de la surface de la gélose puis la même action est répétée deux fois de suite en imprimant, à chaque fois, des mouvements de rotation de 60°C à la boîte et en faisant tourner l'écouvillon sur lui-même;

- L'écouvillon est finalement tourné sur le pourtour de la gélose puis la boîte est fermée et laissée sur la paillasse durant 5 minutes ;

Enfin, grâce à un applicateur, les disques d'antibiotiques à tester sont appliqués sur la gélose en veillant à ce qu'ils soient espacés et bien en place. Les boîtes sont par la suite incubées à 37°C pendant 24 heures en microaérophilie.

Le diamètre des zones d'inhibition des disques d'antibiotiques est mesuré au moyen d'un pied à coulisse métallique placé sur les boîtes fermées. Selon le diamètre critique noté, chaque souche de *Campylobacter spp.* est classée dans l'une des trois catégories suivantes : Sensible (S), Intermédiaire (I) ou Résistante (R)

Dans le tableau suivant nous mentionnons les différents antibiotiques utilisés et les charges correspondantes.

**Tableau 05** : Les différents antibiotiques utilisés et les charges correspondantes

<b>Famille d'antibiotiques</b>	<b>Nom d'antibiotique</b>	<b>Abréviation</b>	<b>Charge des disques</b>
<b>Macrolides</b>	Erythromycine	E	15 (10 UI)
<b>Quinolones</b>	Ciprofloxacine	CIP	5 ug
<b>Cyclines</b>	Tétracycline	TE	30 UI

# Résultats et Discussion

## II. Résultats et Discussion

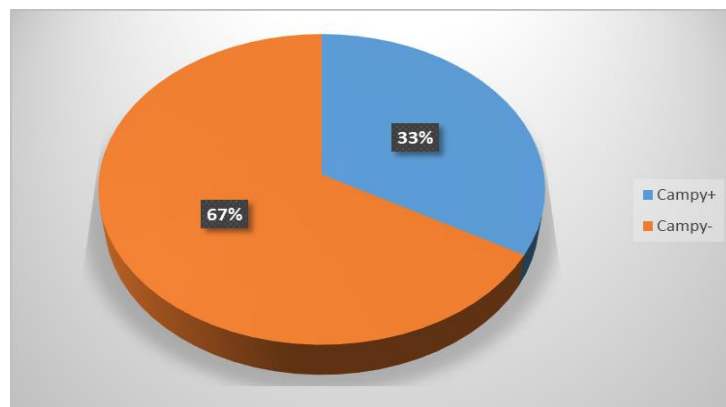
### II.1. Détection des *Campylobacter* thermotolérants

Sur l'ensemble des 30 prélèvements réalisés en établissement d'abattage, nous avons détecté 10 isolats de *Campylobacter* thermotolérants, ce qui correspond à un taux de contamination global de 33.3%.

Les taux de contamination observés sont notés dans le tableau 06 et représentées par la figure 13.

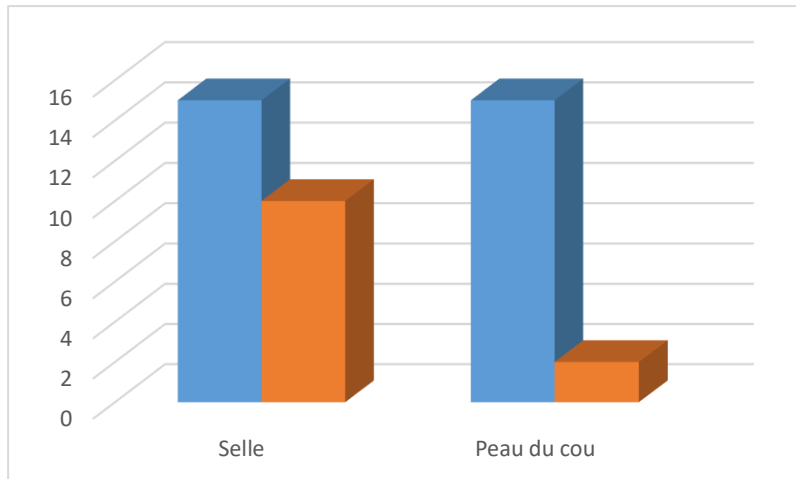
**Tableau 06 :** Taux de contamination des prélèvements par *Campylobacter* thermotolérants

Nature de prélèvement	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements positif	Taux de positivité
Fiente	15	08	53.3 %
Peau du cou	15	2	13.3%
Total	30	10	33.3%



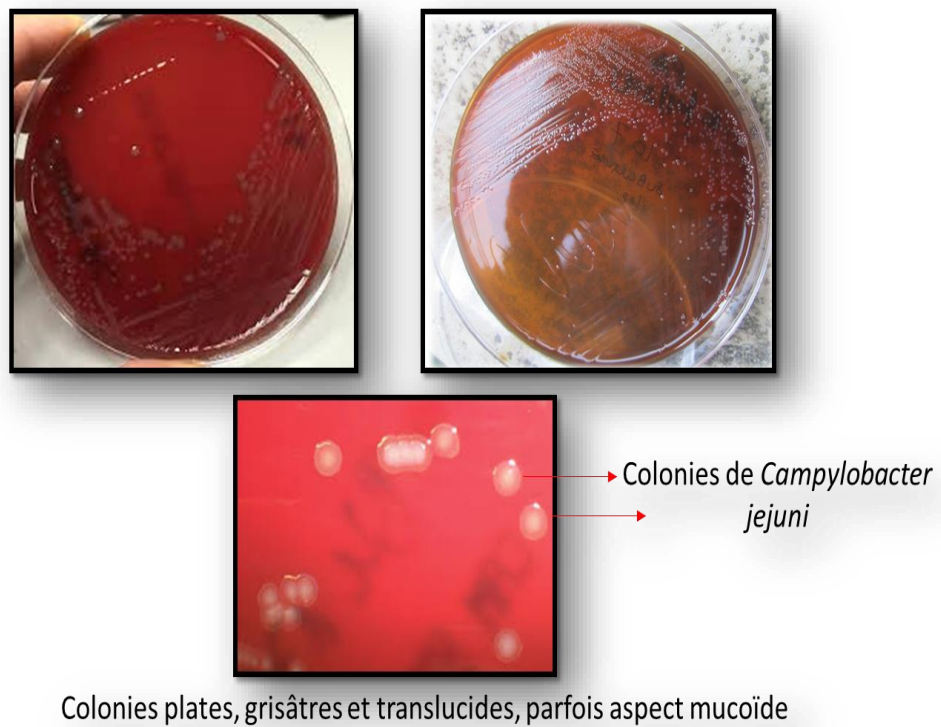
**Figure 13 :** Taux de contamination total par *Campylobacter* thermotolérants

Les 10 isolats de *Campylobacter* thermotolérants isolées sont répartis en 08 isolats isolés des prélèvements de Fiente et 2 seulement à partir des prélèvements de peau du cou, ce qui représente des taux d'isolement de 53.3% et 13.3% respectivement (**Figure 14**).



NB : Selle =Fiente

**Figure 14 :** Taux de contamination des prélèvements par *Campylobacter* thermotolérants



**Figures 15 :** Quelques boîtes de culture positive de *Campylobacter* thermotolérants sur Skirrow après purification



Des taux de contamination similaires ont été notés dans des études faites au par avant en Algérie, comme le cas de **MESSAD et al (2014)** et **EL AMIR et al (2013)** qui ont noté des taux de contamination de 51% et de 53% respectivement.

Des résultats supérieurs aux nôtres évalués à 63% ont été décrits suite à des prélèvements de peaux de cou au Danemark ainsi qu'en Finlande (**BORCK et al., 2002 ; PERKO-MAKELA et al., 2009**).

Néanmoins, il semble qu'aucun taux de contamination inférieure à la nôtre n'ait été constaté. Des taux de contamination supérieurs ont par contre été signalés en Allemagne et en Iran où 77% des écouvillons de peaux étaient positifs pour *Campylobacter* lors de l'abattage des poulets de chair (**ALTER et al., 2005 ; RAHIMI et al., 2010**).

Selon différents auteurs, chez la volaille, la variation de la prévalence des *Campylobacter* constatée entre les différentes études, serait vraisemblablement liée à un certain nombre de facteurs tels que :

- La méthode de recherche (**BERRANG et al., 2000**).
- La taille et la catégorie de l'échantillon (**JEFFREY et al., 2001**).

Il est admis que la peau des carcasses de volaille procure un microenvironnement favorable à la survie des *Campylobacter* d'où leur affinité pour cet organe (**DAVIS et CONNER, 2007**).

Bien qu'il semble établi que la contamination des carcasses durant les opérations d'abattage s'effectue soit directement via le contenu intestinal ou bien indirectement via l'équipement et l'eau (**CORRY et ATABAY, 2001**), le personnel des tueries et de l'abattoir visités pourraient également représenter une source de contamination.

Dans les abattoirs, les sources de contamination de la peau pouvaient être de deux sortes : directe et indirecte :

La contamination directe, proviendrait évidemment du contenu intestinal, les carcasses étaient d'abord accrochées par les pattes, tête vers le bas, avant d'être éviscérées. Ainsi, lors de l'extraction du tractus digestif, les intestins étaient fortement susceptibles d'être en contact avec les carcasses des lots abattus.

Quant à la contamination indirecte, elle serait principalement représentée par l'équipement, notamment la plumeuse car comme l'indique (BERRANG *et al*, 2000), excepté le contact direct avec la peau, la plupart des *Campylobacter* portés par l'équipement après la plumaison, se retrouvent sur la peau.

En outre, il convient de noter que les souches de *Campylobacter* éventuellement présentes dans les contenus de jabots (WESLEY *et al*, 2005) de même que dans les aérosols (ALLEN *et al*., 2007) auraient pu être véhiculées jusqu'aux carcasses par le biais d'un nettoyeur à haute pression vu que l'eau sous pression en provenance de ce conduit était dirigée vers la rigole qui se situait juste en dessous des carcasses lors du nettoyage du sol souillé par les intestins et les contenus de jabots pendant les étapes d'éviscération et de finition.

### II.2. Identification des souches isolées à l'aide de la galerie classique

Les 10 souches ont fait l'objet d'une identification par le test de catalase. Cela nous a permis de déduire que sur l'ensemble des souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées sur les 30 prélèvements de matière fécale et de peau du cou, pouvait appartenir aux trois espèces *C. jejuni*, soit à *C. coli* ou bien à *C. lari*.

### II.3. Confirmation des souches à l'aide de la galerie Api Campy

La distribution des espèces de *Campylobacter* thermotolérants isolées est notée sur le tableau 07.

**Tableau 07** : Distribution des espèces de *Campylobacter* thermotolérants isolées

Espèces isolées	Nombre de souches isolées	Taux de contamination %
<i>C. jejuni</i>	08	80%
<i>C. coli</i>	1	10%
<i>C. lari</i>	1	10%

D'après ALTER *et al* (2005), *C. jejuni* serait plus résistante au stress environnemental d'où sa haute prévalence après l'abattage des sujets.

### II.4. Etude de la sensibilité aux antibiotiques

Nous avons effectué l'étude de la sensibilité des antibiotiques juste pour les 03souches sur les 8souches de *Campylobacter jejuni* isolées et cela par manque de moyens.

La lecture des diamètres d'inhibition pour les 03souches nous a permis de constater l'existence aussi bien de souches sensibles que résistantes aux différents antibiotiques testés.

Les profils de résistant aux antibiotiques des 3souches isolées sont présentés dans le tableau 08.

Les profils de résistance obtenus par les 08 souches sont présentés dans le tableau

**Tableau 08:** Profils d'antibio-résistance des03 souches testées

Souches	E	TE	Cip
1	R	R	R
2	S	R	R
3	R	R	I

Les trois souches testées ont présenté une résistance à deux sur les trois antibiotiques ((Erythromycine, Tétracycline et Ciprofloxacine) les plus utilisées contre cette maladie.

### Conclusion

Le genre *Campylobacter*, fréquemment impliqué dans les infections intestinales bactériennes, pose un problème de sécurité microbiologique des aliments, notamment issus des volailles.

Cette étude corrobore cette situation en montrant une fréquence élevée de *Campylobacter* thermotolérants dans les prélèvements de selle et une contamination relativement non négligeable du cou des poulets qui résulte probablement d'une dissémination de ces germes lors de l'éviscération et souligne une résistance des souches aux antibiotiques testés.

Il apparaît donc d'autant plus important de disposer de milieux de culture adaptés à la culture des *Campylobacter* tels que celui de Butzler 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 et les variations de résistance aux différents antibiotiques.

# **Références biobibliographiques**

### A

**AIT ADDI, K., & AIT OUFELLA, L. (2015).** 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. 91p.

**AL-AMIR, H. L., MOUFFOK, F., & HELLAL, A. (2013).** Detection of *Campylobacter* in poultry in Algeria: antibacterial profile determination. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 164(6), 307-311.

**ALLEN, V. M., BULL, S. A., CORRY, J. E. L., DOMINGUE, G., JØRGENSEN, F., FROST, J. A., ... & HUMPHREY, T. J. (2007).** *Campylobacter spp.* contamination of chicken carcasses during processing in relation to flock colonisation. *International journal of food microbiology*, 113(1), 54-61.

**ALTER, T., GAULL, F., KASIMIR, S., GÜRTLER, M., MIELKE, H., LINNEBUR, M., & FEHLHABER, K. (2005).** Prevalences and transmission routes of *Campylobacter spp.* strains within multiple pig farms. *Veterinary microbiology*, 108(3-4), 251-261.

**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*,7(3)

### 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. 86p.

**BERRANG ME., BUHR RJ., CASON JA. (2000).** *Campylobacter* Recovery from external and internal of commercial broilers carcass prior to scalding. *Poultry science*.

**BOLLA, J.-M., & GARNOTEL, É. (2008).** Les infections à *Campylobacter*. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2008(400), 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. 55 p.

**BRONOWSKI, C., JAMES, C. E., & WINSTANLEY, C. (2014).** Role of environmental survival in transmission of *Campylobacter jejuni*. *FEMS Microbiology Letters*, 356(1), 8–19. doi:10.1111/1574-6968.12488.

### C

**CHAIBA, A., & FILALI, F. R. (2016).** Prévalence de la contamination par *Salmonella* des élevages de poulet de chair au Maroc. *Cahiers Agricultures*, 25(3), 350

**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. 193 p.

### D

**DELARRAS, C. (2014).** Pratique en microbiologie de laboratoire ? Recherche de bactéries et de levures – moisissures. Edition. Lavoisier. Paris. 165 -168 pp.

**DENIS, F., CATTOIR, V., MARTIN, C., PLOY, M. C., & POYART, C. (2016).** Bactériologie médicale: techniques usuelles. Elsevier Masson. 390.P

**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'Algerie. Institut Pasteur D'algerie*, 57, 255-266.

**DROMIGNY, E. (2007).** *Campylobacter*, monographie de microbiologie. Éditions Lavoisier. p 38 et p 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. 110p.

### E

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

### *F*

**FABRE, A. (2016).** Analyse du génome de *Campylobacter*: une alternative aux antibiogrammes classiques. Thèse de doctorat. Pharmacie. Université de Bordeaux.134p.

**FIGUEROA, G., TRONCOSO, M., LOPEZ, C., RIVAS, P., & TORO, M. (2009).** Occurrence and enumeration of *Campylobacter spp.* during the processing of Chilean broilers.BMC microbiology,9(1), 94.

### *G*

**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. 221p.

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

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

**GUESSOUM, M., GUECHI, Z., AIGOUN, F., MAHRANE, S., & HACHEMI, A. (2016).** *Campylobacter* in sheep, calves and broilerchickens in the central region of Algeria: Phenotypic and antimicrobial resistance profiles. African Journal of MicrobiologyResearch, 10(39), 1662-1667.

### *H*

**HANNON SJ., BRENDA A., CHERYL W., MARGARET LR., ANDREW P., LORNE A B., HUGH GG., (2008),** Prevalence and risk factor investigation of *Campylobacter* species in beef cattle feces from seven large commercial feedlots in Alberta, Canada. Can J Vet Res.

### *I*

**I OVINE, N. M. (2013),**Resistance mechanismsin *Campylobacter jejuni*. Virulence, 4(3),230–240. doi:10.4161/viru.23753.



### *J*

**JEFFREY JS., TONOOKA KH., LOZANOT J., (2001)**, Prevalence of *Campylobacter spp.* from skin, crop, and intestine of commercial broiler chicken carcasses at processing. *Poult Sci.* 80(9):1390-2.

### *K*

**KHALDI, M., KHALDI, K., & SAHLI, F. (2015)**. Ecologie de reproduction et bactériologie des fientes de l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* nicheuse dans la région de Guelma (Nord-Est de l'Algérie). Mémoire de Master. Sciences de la Nature et de la Vie. Université 8 MAI 1945. GUELMA .78 p.

### *L*

**LACEB, Z., & SLIMANINI, A. E. H. (2018)**. Gastroentérites à *Campylobacter jejuni*: Diagnostic et résistance aux antibiotiques. Mémoire de Master. Science biologique. Université Saad Dahlab. Blida. 57p.

**LAURET, A. (2011)**. Intérêts et limites de la coproculture dans le diagnostic des diarrhées d'origine bactérienne du chien et du chat. Thèse de doctorat .vétérinaire . Université Claude-Bernard -LyonI. 136p.

**LEBLANC-MARIDOR, M. (2008)**. *Campylobacter* chez le porc : méthodes d'identification quantitative et dynamique d'infection. Thèse de doctorat. Biologie .Université de Rennes 1. 343p.

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

### *M*

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

## Références bibliographiques

---

**MCDERMOTT, R., TINGLEY, D., COWDEN, J., FRAZZETTO, G., & JOHNSON, D. D. (2009).** Monoamine oxidase A gene (MAOA) predicts behavioral aggression following provocation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(7), 2118-2123.

**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), 73-78.

**MEGRAUD, F., & LEHROUS, P. (2007).** *Campylobacter jejuni* Detection and Antimicrobial Susceptibility testing. American society for Microbiology. *Clinical Microbiology Reviews*, Apr. 2007, 280-322.

**MEGRAUD, F., BESSEDE, E., & LEHOURS, P. (2016).** Infections à *Campylobacters*. *EMC- Maladies Infectieuses* .135(4) ,1-11.

**MESSAD, S., HAMDI, T. M., BOUHAMED, R., RAMDANI-BOUGUessa , N., & TAZIR, M. (2014).** Frequency of contamination and antimicrobial resistance of the rmotolerant *Campylobacter* isolated from some broiler farms and slaughterhouses in the region of Algiers. *Food control*, 40, 324-328.

**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. *Révue de Médecine Vétérinaire*, 2(164) :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.88p.

**MOUFFOK, F., & L EBRES, E. (1992).** Result of the refinement of a technique for the isolation and identification of *Campylobacter* from food commodities. *Archives de L'institut Pasteur d'Algérie*. Institut Pasteur D'Algérie, 58, 239-246.

### O

**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, p69.

**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, p69.

**OMS. (2003). ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE *campylobacterjejuni* et *Campylobacter coli***

**OMS : WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008 :** Manuel de standardisation de l'antibiogramme en médecine vétérinaire à l'échelle nationale selon les recommandations de l'OMS (4th ed.).

### 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) ,20-25.

**PARKHILL, J., WREN, B. W., MUNGALL, K., KETLEY, J. M., CHURCHER, C., BASHAM, D., CHILLINGWORTH, T., DAVIES, R. M., FELTWELL ,T., HOLROYD ,S., JAGELS ,K., KARLYSHEV A. V MOULE, S., .(2000).** The genome sequence of the food-borne pathogen *Campylobacter jejuni* reveals hyper variable sequences , 403(6770), 665–668. Doi: 10.1038/35001088

**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. 200p.

### R

**RAHIMI E., AMERI M., AND KAZEMEINI H R., (2010).**Prevalence and Antimicrobial Resistance of *Campylobacter Species* Isolated from Raw Camel, Beef, Lamb, and Goat Meat in Iran.

**RHINNA ESTINAL, S. (2016).** Presence de *Campylobacter* sur les viandes fraîches vendues a Antananarivo ? Les Facteursderisques .Thèse de doctorat. Médecine vétérinaire. Universitéd'Antananarivo.62p.

### S

**SALVAT, G., CHEMALY, M., LAISNEY, M. J., & DENIS, M. (2011).***Campylobacter* dans les produits primaires avicoles: synthèse des données de l'épidémiologie et des enjeux sanitaires. Actes des 9e Journées de la rechercheavicole, 29-30.

**SAWADOGOGO, S. (2013).**Diagnostic moléculaire de *Campylobacter*, *Salmonella* et *Shigella* dans les échantillons de coproculture àOuagadougou. Mémoire. Biologie Moléculaire et de Génétique Moléculaire Appliquées .Université de OUAGADOUGOU.P68.

### T

**TEYSSOU REMY.(2003).**Diarrhée infectieuse aigues, chapitre campylobacterjejuni. Elsevier. Medi bio.

**THEPAULT, A. (2018).** Capacité de différents outils de typage moléculaire pour tracer *Campylobacter jejuni* et identifier l'origine de contamination en cas de campylobactériose. Thèse de doctorat. Microbiologie, virologie, parasitologie. Universitéde RENNES 1. p249.

**THIBODEAU, A. (2013).** Caractérisation phénotypique et génotypique de *Campylobacter jejuni* et évaluation d'une stratégie de contrôle de la colonisation du poulet de chair par ce pathogène alimentaire. Thèse de doctorat .Médecine vétérinaire. Université de Montréal .267p.

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

## Références bibliographiques

---

**TISSIER, A. (2012).** Evaluation de l'état de viabilité et d'infectiosité de trois micro-organismes pathogènes pour l'homme (bactérie : *Campylobacter*, virus: *Adenovirus* et parasite: *Cryptosporidium*) détectés dans des échantillons d'eaux destinées à des fins alimentaires. Thèse de doctorat. Sciences de la Vie et de la Santé. Université de Lorraine. 356P.

### W

**WASSENAAR, T. M. (2011).** Following an imaginary *Campylobacter* population from farm to fork and beyond: a bacterial perspective. *Letters in Applied Microbiology*, 53(3), 253-263. doi: 10.1111/j.1472-765X.2011.03121.x

### Z

**ZEMALI, N. (2016).** Génotypage et détection des mutations de *gyrA* par PCR HRM de *Campylobacter* isolé chez l'Homme et l'animal à La Réunion. Thèse de doctorat. Médecine. Université de Bordeaux. 71p.

# Liste des Annexes

### Annexe I

#### 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

## Liste des Annexes

---

### ➤ 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 autoclaver à 121°C pendant 15 min. Laisser refroidir sur un plan incliné pour permettre la formation de culot et de pente et autoclaver à 121°C pendant 15 min. Laisser refroidir sur un plan incliné pur



## Liste des Annexes

---

### ➤ 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

#### ➤ **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, transmise par les aliments, surtout la volaille.

La présente étude a essayé d'isoler par culture cette bactérie 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 fientes (15), et de peau de cou (15) réalisés dans un abattoir avicole de la Wilaya de 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 53.3% à partir de selle et un taux de contamination de 13.3% de peau du cou. Une prédominance de *Campylobacter jejuni* (80%) a été notée. Nous avons aussi réussi à trouver des souches avec un profil de résistance intéressant.

En conclusion, *Campylobacter* thermotolérants peuvent être isolés par culture dans notre contexte.

**Mots clés :** *Campylobacter* thermotolérants, selle, peau du cou, contamination, antibio-résistance

## Abstract

*Campylobacter* infection is the leading cause of enteric bacterial infection. It is mainly related to *C. jejuni*. This infection is a zoonosis, the reservoir of which consists mainly of birds, transmitted by food, especially poultry.

To do this, samples of droppings (15), and neck skins (15) taken in a poultry slaughterhouse in the Wilaya of Bouira, were analyzed and they were analyzed at the Microbiology laboratory of the ENSV-Algiers.

We noted an isolation rate of 53.3% from stool and a contamination rate of 13.3% from neck skin. A predominance of *Campylobacter jejuni* (80%) was noted. We also succeeded in finding strains with an interesting resistance profile.

In conclusion, thermotolerant *Campylobacter* can be isolated by culture in our context.

**Key words:** *Campylobacter* thermotolerant, stool, skin of the neck, contamination, antibiotic resistance

## ملخص:

عدوى العطيفة هي السبب الرئيسي للعدوى البكتيرية المعوية. وهي مرتبطة بشكل أساسي بـ *C. jejuni*. هذه العدوى هي مرض حيواني المنشأ، يتكون خزانته بشكل رئيسي من الطيور التي تنتقل عن طريق الغذاء، وخاصة الدواجن. حاولت الدراسة الحالية عزل هذه البكتيريا عن طريق الزراعة لإثبات أن أبحاثها في علم الأحياء الدقيقة ممكنة. قد يساعد ذلك في إدراجها في التشخيصات اللاحقة.

للقيام بذلك، تم تحليل عينات من فضلات (15) وجلود رقبة (15) مأخوذة من مسلخ دواجن بولاية البويرة، وتم تحليلها بمختبر الأحياء الدقيقة. ENSV ولاية الجزائر.

لاحظنا معدل عزل 53.3% من البراز ومعدل تلوث 13.3% من جلد الرقبة. ولوحظ انتشار العطيفة (80%)، كما نجحنا في إيجاد سلالات ذات خصائص مقاومة مثيرة للاهتمام.

**الكلمات المفتاحية:** العطيفة، مقاومة للحرارة، البراز، جلد العنق، التلوث، مقاومة المضادات الحيوية