

## ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE

### Mémoire de Master complémentaire en médecine vétérinaire

En vue de l'obtention du

### Diplôme de Master complémentaire en médecine vétérinaire

**Etude du portage intestinal et de la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées chez le poulet de chair dans un abattoir avicole situé dans la région d'Alger.**

**Présenté par :**

**-BOUSSALIA YASMINE.**

**Soutenu le : 19/12/2017**

**Devant le jury composé de :**

|   |            |              |
|---|------------|--------------|
| DR HAMDY T.M. Professeur                    | ENSV Alger | Président    |
| DR BOUHAMED R. Maitre assistante classe A   | ENSV Alger | Promotrice   |
| DR BOUAYAD L. Maitre de conférence classe A | ENSV Alger | Examinatrice |
| DR GOUCEM R. Maitre assistant classe A      | ENSV Alger | Examinateur  |

**Année universitaire : 2016/2017**

## *Remerciements*

Louange à dieu, le clément et miséricordieux qui m'a donné la foi, la force et le courage pour réaliser ce modeste travail.

J'adresse tout d'abord mes remerciements les plus sincères, à Dr. BOUHAMED RADIA (Maître assistante classe A à l'ENSV), qui a très volontiers accepté d'être la promotrice de ce projet. Sa grande connaissance dans le domaine, ainsi que son expérience, ont joué un rôle important dans la conception de ce travail. Je la remercie d'avantage pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Mes vifs remerciements à Mr HAMDI (Professeur à l'ENSV) de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.

Mes remerciements s'adressent également à Mr GOUCEM (Maître assistant classe A) et Mme BOUAYAD (Maître de conférences classe A) d'avoir accepter très aimablement de juger ce travail.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers les amis et collègues qui m'ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de ma démarche.

Enfin, je remercie toute ma famille qui n'a cessé de me soutenir, de m'encourager et qui a toujours été là pour moi. Vous êtes ma plus grande fierté. Merci d'exister.

## *Dédicace*

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; *maman* que j'adore.

A mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde pour nous, à toi *mon père*,

A mes chers *grands-parents*, je vous dédie ce mémoire en témoignage de gratitude d'estime et d'attachement. Puisse dieu vous accorder santé, longue vie et prospérité,

A mes frères *ABDELDJALIL, MOHAMED SAID* et *RIAD*,

A toute ma famille et à tous mes amis,

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

## LISTE DES ABREVIATIONS :

- : négatif

+ : positif

% : pourcentage

°C : degré Celsius

µm: micromètre

Anses : Agence Nationale De Sécurité Sanitaire

ATB : Antibiotiques

ATCC: American Type Culture Collection

Aw: Activity of Water (activité de l'eau)

BHIB : Brain Heart Infusion Broth

*C.:* *Campylobacter*

*C. c :* *Campylobacter coli*

*C. j :* *Campylobacter jejuni*

CI : Contenu Intestinal

*C. l :* *Campylobacter lari*

CNR : Centre National de Référence

CO<sub>2</sub>: Dioxyde de Carbone

DI : Dose Infectieuse

DMI : Dose Minimale Infectieuse

*E. coli :* *Escherichia coli*

g : gramme

h: heure

H<sub>2</sub>O : molécule d'eau

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> : Peroxyde d'Hydrogène

H<sub>2</sub>S: Sulfure d'Hydrogène

ISO: International Organization For Standardization (Organisation Internationale de Normalisation)

mCCDA : Modified Charcoal-Cefoperazone-Deoxycholate.

MF : Matières Fécales

mm: millimètre

N° : Numéro

N<sub>2</sub>: Azote

NaCl: Chlorure de Sodium

nm : nanomètre

O<sub>2</sub>: Oxygène

OIE : Organisation Mondiale de la Santé Animale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

pH : Potentiel Hydrogène

sp : espèce

spp. : espèces (*species pluralis*)

TSI : Triple Sugar Iron

UfC : Unité Formant Colonie

**LISTE DES TABLEAUX :****Page**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau 01 :</b> Présentation du Phylum de l'ordre des <i>Campylobacterales</i> .....                    | 4  |
| <b>Tableau 02 :</b> Conditions de croissance optimale des <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....         | 6  |
| <b>Tableau 03 :</b> Résistances naturelles des <i>Campylobacter</i> aux antibiotiques.....                  | 19 |
| <b>Tableau 04 :</b> Caractéristiques du lot abattu.....   | 29 |
| <b>Tableau 05 :</b> Réalisation de l'échantillonnage.....   | 29 |
| <b>Tableau 06 :</b> Principales caractéristiques des <i>Campylobacter</i> thermotolérants.....              | 37 |
| <b>Tableau 07 :</b> Valeurs critiques des diamètres pour <i>Campylobacter</i> spp.....                      | 40 |
| <b>Tableau 08 :</b> Prévalence globale des <i>Campylobacter</i> spp.....                                    | 42 |
| <b>Tableau 09 :</b> Résultats de l'antibiogramme pour les 21 souches isolées.....                           | 44 |
| <b>Tableau 10 :</b> Taux de résistance des souches isolées à partir des matières fécales.....               | 46 |
| <b>Tableau 11 :</b> Taux de résistance des souches isolées à partir des contenus caecaux.....               | 47 |
| <b>Tableau 12 :</b> Taux de résistance des <i>Campylobacter</i> thermotolérants isolés dans les 3 lots..... | 48 |
| <b>Tableau 13 :</b> Profils de résistance des souches de <i>Campylobacter</i> thermotolerants Isolées.....  | 49 |

**LISTES DES FIGURES :****Page**

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 01 :</b> Microphotographies de <i>C. jejuni</i> - microscopie électronique.....   | 5  |
| <b>Figure 02 :</b> Différents modes de transmission des <i>Campylobacter</i> .....  | 12 |
| <b>Figure 03 :</b> Colonisation du tube digestif par <i>Campylobacter</i> spp.....  | 13 |
| <b>Figure 04 :</b> Tableau et évolution d'une Campylobactériose digestive.....  | 15 |
| <b>Figure 05 :</b> Usage total et non médical des antibiotiques aux US.....   | 18 |
| <b>Figure 06:</b> Mécanismes de résistance aux antibiotiques.....   | 20 |
| <b>Figure 07 :</b> L'usage total des différentes familles antibiotiques, mesuré<br>dans différentes espèces.....                  | 26 |
| <b>Figure 08 :</b> Prélèvement de fientes fraîches.....   | 31 |
| <b>Figure 09 :</b> prélèvement des ceacas.....  | 31 |
| <b>Figure 10 :</b> Différentes étapes de la préparation des échantillons.....   | 32 |
| <b>Figure 11 :</b> Colonies caractéristiques de <i>Campylobacter</i> sur gélose Mccda.....  | 33 |
| <b>Figure 12 :</b> Aspect microscopique typique des <i>Campylobacter</i> après coloration<br>de Gram.....                         | 34 |
| <b>Figure 13 :</b> Bandelettes de détection de l'Oxydase.....   | 35 |
| <b>Figure 14 :</b> Résultat positif au test d'oxydase.....  | 35 |
| <b>Figure 15 :</b> Milieux TSI avant ensemencement des colonies bactériennes.....   | 36 |
| <b>Figure 16 :</b> Milieux TSI après ensemencement des colonies bactériennes.....   | 36 |
| <b>Figure 17 :</b> Préparation de l'antibiogramme.....  | 41 |
| <b>Figure 18 :</b> Prévalence globale des <i>Campylobacter</i> spp.....   | 42 |
| <b>Figure 19 :</b> Prévalence des <i>Campylobacter</i> spp. dans les matières fécales et les contenus<br>intestinaux par lot..... | 44 |
| <b>Figure 20 :</b> Taux de résistance globaux de toutes les souches isolées.....  | 45 |
| <b>Figure 21 :</b> Taux de résistance des souches isolées à partir des matières fécales.....                                      | 46 |
| <b>Figure 22 :</b> Taux de résistance des souches isolées à partir des contenus caeaux.....                                       | 47 |
| <b>Figure 23 :</b> Taux de résistance des <i>Campylobacter</i> thermotolérants isolés dans les 3 lots....                         | 48 |
| <b>Figure 24 :</b> Taux de multirésistance des souches de <i>Campylobacter</i> thermotolerant isolées....                         | 49 |

## TABLE DES MATIERES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCTION.....</b>  | <b>1</b>  |
| <br><b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>   |           |
| <br><b>CHAPITRE I : CARACTERES GENERAUX</b>                                       |           |
| <b>I. GENERALITES.....</b>  | <b>3</b>  |
| I.1. Historique.....  | 3         |
| I.2. Taxonomie.....   | 3         |
| <b>II. ETUDE BACTERIOLOGIQUE.....</b>   | <b>5</b>  |
| II.1. Morphologie.....  | 5         |
| II.2. Caractères cultureux.....   | 6         |
| II.3. Caractères biochimiques.....  | 6         |
| <br><b>CHAPITRE II : CAMPYLOBACTERIOSE</b>  |           |
| <b>I. PORTAGE INTESTINAL DES CAMPYLOBACTER CHEZ LES ANIMAUX.....</b>              | <b>7</b>  |
| I.1. Habitat.....   | 7         |
| I.2. Infection des volailles par <i>Campylobacter</i> .....                       | 7         |
| <b>II. CAMPYLOBACTER DANS LES DENREES ALIMENTAIRES</b>                            |           |
| <b>D'ORIGINE ANIMALE.....</b>   | <b>8</b>  |
| II.1. Toxi-infections d'origine alimentaire.....                                  | 8         |
| II.1. Origine de la contamination des denrées alimentaires d'origine avicole..... | 8         |
| II.2.1. Contamination des carcasses.....  | 8         |
| II.2.2. Contamination des œufs.....   | 9         |
| <b>III. CAMPYLOBATERIOSE CHEZ L'HOMME.....</b>                                    | <b>10</b> |
| III.1. Epidémiologie.....   | 10        |
| III.1.1. Incidence des infections humaines à <i>Campylobacter</i> .....           | 10        |
| III.1.2. Formes épidémiologiques.....   | 11        |
| III.2. Modes de transmission.....   | 11        |
| III.2.1. Transmission indirecte.....  | 11        |
| III.2.2. Transmission directe.....  | 12        |
| III.3. Pathogénie.....  | 13        |

|   |           |
|---|-----------|
| III.3.1. Dose infectieuse.....  | 13        |
| III.3.2. Colonisation du tube digestif.....   | 13        |
| III.4. Signes cliniques.....  | 14        |
| <br>  |           |
| <b>CHAPITRE III : RESISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES</b>  |           |
| <br>  |           |
| <b>I. DEFINITIONS.....</b>  | <b>16</b> |
| I.1. Antibiotiques.....   | 16        |
| I. 2. Antibiorésistance.....  | 16        |
| <b>II. HISTORIQUE.....</b>  | <b>16</b> |
| <br>  |           |
| <b>III. MECANISMES DE RESISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES</b>  |           |
| <b>DESCRITS CHEZ <i>CAMPYLOBACTER</i>.....</b>  |           |
| III.1. Résistances intrinsèques.....  | 18        |
| III.2. Résistances acquises.....  | 19        |
| III.2.1 : Bêta-lactamines.....  | 20        |
| III.2.2. Aminoglycosides.....   | 21        |
| III.2.3. Tétracyclines.....   | 22        |
| III.2.4. Fluoroquinolones.....  | 22        |
| III.2.5. Macrolides.....  | 23        |
| <b>IV. UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES CHEZ LA VOLAILLE.....</b>  | <b>24</b> |
| IV.1. Modalités d'utilisation des antibiotiques.....  | 24        |
| IV.2. Molécules antibiotiques utilisées en élevage de volailles.....  | 25        |
| <br>  |           |
| <b>V. ANTIBIORESISTANCE DES SOUCHES DE <i>CAMPYLOBACTER</i></b>   |           |
| <b>CHEZ L'HOMME.....</b>  |           |
| V.1. Relations entre la résistance aux antibiotiques chez les souches d'origine aviaire et les souches isolées chez l'homme.....            | 26        |
| V.2. Conséquences de la résistance aux antibiotiques des <i>Campylobacter</i> sur les symptômes observés lors d'infection chez l'homme..... | 27        |
| <br>  |           |
| <b>PARTIE EXPERIMENTALE :</b>   |           |
| <br>  |           |
| <b>CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES</b>   |           |
| <br>  |           |
| <b>I. OBJECTIFS.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>II. MATERIELS ET METHODES.....</b>   | <b>28</b> |

|  |    |
|--|----|
| I.1. Matériel.....   | 28 |
| I.1.1. Présentation de l'abattoir.....                         | 28 |
| I.1.2. Echantillonnage.....                                    | 28 |
| I.1.3. Matériel de laboratoire.....                            | 29 |
| I.1.4. Milieux et réactifs utilisés.....                       | 30 |
| I.2. Méthodes.....   | 30 |
| I.2.1. Méthodes d'analyses bactériologiques.....               | 31 |
| I.2.1.1. Préparation des échantillons.....                     | 31 |
| I.2.1.2. Isolement.....  | 32 |
| I.2.1.3. Identification biochimique.....                       | 33 |
| I.2.2. Réalisation de l'antibiogramme des souches isolées..... | 38 |

## CHAPITRE II : RESULTATS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. DETECTION DES CAMPYLOBACTER SPP.....</b>   | <b>42</b> |
| I.1. Prévalence globale des <i>Campylobacter</i> spp. dans les 3 lots d'abattage.....  | 42        |
| I.2. Prévalence détaillée des <i>Campylobacter</i> spp. dans les matières fécales.....   | 43        |
| I.3. Prévalence détaillée des <i>Campylobacter</i> spp. dans les contenus intestinaux.....   | 43        |
| <b>II. ETUDE DE LA SENSIBILITE AUX ANTIBIOTIQUES DES</b>   |           |
| <b>SOUCHES DE <i>CAMPYLOBACTER</i> THERMOTOLERANTS ISOLEES.....</b>  | <b>44</b> |
| II.1. Etude globale de la résistance des souches de <i>Campylobacter</i> thermotolerants aux antibiotiques testés.....               | 44        |
| II.2. Résistance des <i>Campylobacter</i> thermotolérants isolés à partir des matières fécales dans l'ensemble des lots étudiés..... | 45        |
| II.3. Résistance des <i>Campylobacter</i> thermotolérants isolés à partir des contenus caecaux dans l'ensemble des lots étudiés..... | 46        |
| II.4. Etude de la résistance des <i>Campylobacter</i> thermotolérants isolés dans les 3 lots.....                                    | 48        |
| II.5. Etude des profils de résistance des <i>Campylobacter</i> thermotolérants aux antibiotiques.....                                | 49        |

## CHAPITRE III : DISCUSSION

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. CHOIX DU TYPE DE PRELEVEMENT.....</b>   | <b>50</b> |
| <b>II. DETECTION DES <i>CAMPYLOBACTER</i> SPP.....</b>  | <b>50</b> |
| II.1.Prévalence des <i>Campylobacter</i> spp. dans les 3 lots d’abattage.....   | 50        |
| II.2. Source de contamination des volailles par les <i>Campylobacter</i> spp.....   | 51        |
| II.2.1. Dans les élevages.....  | 51        |
| II.2.2. Durant le transport.....  | 52        |
| <b>III. ETUDE DE LA SENSIBILITE AUX ANTIBIOTIQUES</b>   |           |
| <b>DES SOUCHES DE <i>CAMPYLOBACTER</i> THERMOTOLERANTS ISOLEES.....</b>   | <b>52</b> |
| III.1. Etude globale de la résistance des souches de<br><i>Campylobacter</i> thermotolérants aux antibiotiques testés.....        | 52        |
| III.2. Etude de la résistance des souches de <i>Campylobacter</i><br>thermotolérants en fonction de la nature du prélèvement..... | 54        |
| III.3. Etude de la résistance des souches de <i>Campylobacter</i><br>thermotolérants en fonction des lots d’abattage.....         | 54        |
| III.4. Profils de résistance aux antibiotiques.....   | 54        |
| <b>CONCLUSION.....</b>  | <b>56</b> |
| <b>RECOMMANDATIONS.....</b>   | <b>57</b> |
| II.1. Infection à <i>Campylobacter</i> .....  | 57        |
| II.1.1. Mesures de contrôle dans les élevages.....  | 57        |
| II.1.2. Mesure de contrôle pendant le transport à l’abattoir.....   | 57        |
| II.1.3. Mesures de contrôle dans les abattoirs.....   | 57        |
| II.1.4. Mesures de contrôle après abattage.....   | 58        |
| II.2. Résistance aux antibiotiques des <i>Campylobacter</i> .....   | 58        |
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>   | <b>59</b> |
| <b>REFERENCES WEBOGRAPHIQUES.....</b>   | <b>63</b> |
| <b>ANNEXES.....</b>   | <b>64</b> |

Dans le domaine de l'hygiène des aliments, *Campylobacter* thermotolérant est un danger émergent dont l'importance s'accroît au fil des années. L'augmentation des cas de campylobactérioses, l'existence de complications rares mais graves telles que le Syndrome de Guillain-Barré, et l'inquiétante augmentation des résistances de *Campylobacter* spp. à certains antibiotiques, expliquent l'intérêt porté à ce genre bactérien. Ainsi ce problème de santé publique fait désormais l'objet d'une surveillance renforcée au niveau mondial.

Deux espèces thermotolérantes *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*) et *Campylobacter coli* (*C. coli*) sont décrites comme étant responsables de troubles de santé observés chez l'homme et l'épidémiologie des *Campylobacter* thermotolérants reste à l'heure actuelle mal connue. Par ailleurs, la fréquence élevée du portage sain chez les animaux d'élevage ou sauvage (mammifères et oiseaux) constitue un véritable danger. Bien que le réservoir animal soit le plus important à considérer, le réservoir hydrotellurique n'est pas à négliger puisque *Campylobacter* est fréquemment isolé dans l'environnement et notamment dans l'eau (SAVILL *et al.*, 2001).

La consommation d'aliments contaminés (80% des cas), en particulier la volaille, est identifiée comme la principale voie de contamination de l'homme (MEAD *et al.*, 1999). De plus, L'augmentation récente de la résistance aux agents antimicrobiens chez *Campylobacter* représente une autre source d'inquiétude pour la santé humaine. Les isolats provenant de la viande pourraient représenter un réservoir potentiel d'isolats résistants aux agents antimicrobiens transmissibles à l'humain (GUEVREMONT, 2004). En effet, l'utilisation massive d'agents antimicrobiens en production animale pourrait entraîner la sélection de bactéries résistantes, notamment les fluoroquinolones qui sont indiquées dans les infections digestives et pulmonaires chez les volailles (PEYRAT, 2008).

De nombreuses études ont été faites dans les pays développés sur la prévalence et la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* thermotolérants mais peu d'études ont été réalisées en Algérie. C'est dans ce contexte que nous nous sommes orientés vers ce sujet qui comprend deux volets :

- Une partie bibliographique : Après avoir décrit les caractères généraux des *Campylobacter* thermotolérants, nous aborderons un chapitre concernant la campylobactériose animale et humaine et un chapitre concernant la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* thermotolérants.
- Une partie expérimentale : Dans laquelle nous mettrons en évidence nos objectifs, les prélèvements effectués, les prévalences et les taux de résistance aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* thermotolérants obtenus ainsi que leur discussion. Enfin, nous terminerons par une conclusion générale et nous apporterons quelques recommandations.

# **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE I :**  
**CARACTERES GENERAUX**

**I. GENERALITES :****I.1. Historique :**

*Campylobacter* a été découvert pour la première fois par Escherich en 1886 dans des selles d'enfants diarrhéiques. En raison de sa morphologie et de son site d'isolement qui est le jéjunum, on dénomme cette bactérie *Vibrio jejuni* (JONES et al., 1931). En 1944, Doyle décrit un germe très proche de ce dernier, responsable de la dysenterie chez le porc, il le nomme *Vibrio coli*. En 1963, Sebald et Veron ont créé et séparé le genre *Campylobacter* (bâtonnet incurvé, en grec) du genre *Vibrio* (BUTZLER, 2004).

**I.2. Taxonomie :**

La famille des *Campylobacteraceae* regroupe trois genres *Campylobacter*, *Arcobacter* et *Sulfurospirillum* (Tableau 01). Ils sont réunis avec les familles des *Helicobacteraceae* et *Hydrogenimonadaceae* au sein de l'ordre des *Campylobacterales*, de la classe des *Epsilonproteobacteria*, du phylum des *Proteobacteria*, dans le domaine des *Eubacteria* (MOORE et al., 2005).

Actuellement, le genre *Campylobacter* rassemble une variété d'espèces très hétérogènes ayant des habitats diversifiés, tels que le tube digestif des animaux à sang chaud (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari* ou *C. hyointestinalis*), la cavité buccale de l'Homme (*C. consisus*, *C. curvus* ou *C. showae*), ou la cavité préputiale des taureaux (*C. fetus*) (MOORE et al., 2005).

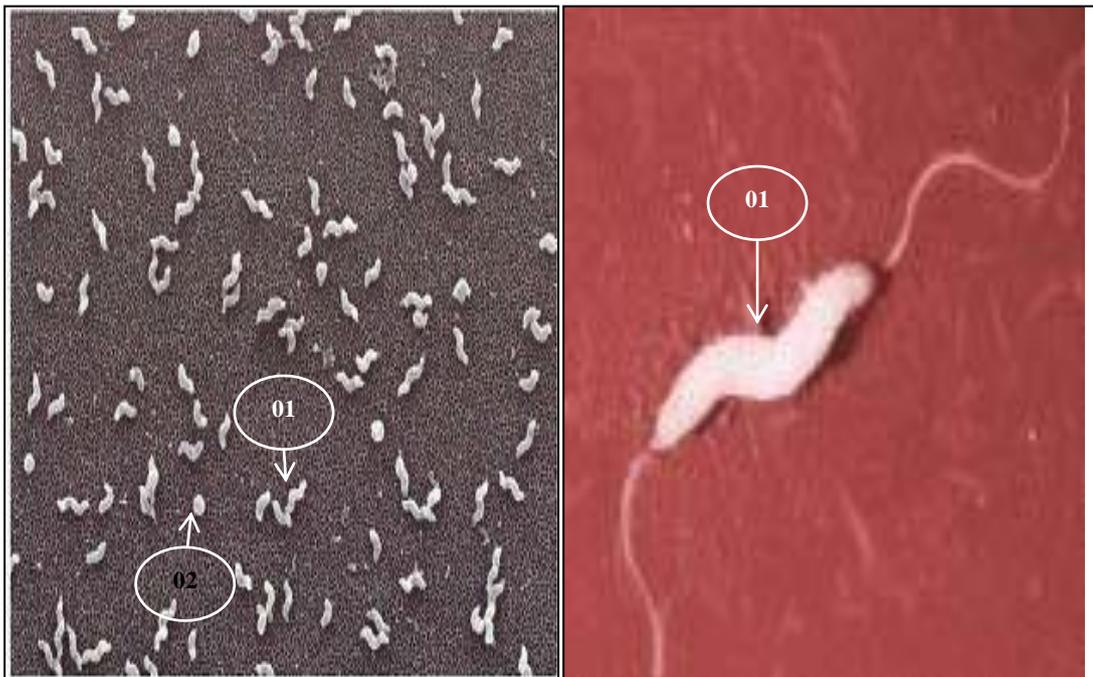
Tableau 01 : Présentation du Phylum de l'ordre des *Campylobacterales* (EUZEBY, 2005).

| Ordre des <i>Campylobacterales</i>           |   |   |
|--|---|---|
| Famille des <i>Campylobacteraceae</i>        |   |   |
| Genre<br><i>Campylobacter</i><br>(Pathogène) | Genre<br><i>Arcobacter</i><br>(Pathogène) | Genre<br><i>Sulfurospirillum</i><br>(Non pathogène) |
| ▪ <i>C. coli</i>                             | ▪ <i>Nitrofigilis</i>                     | ▪ <i>S. deleyianum</i>                              |
| ▪ <i>C. concisus</i>                         | ▪ <i>A. cryaerophilus</i>                 | ▪ <i>S. arcachonense</i>                            |
| ▪ <i>C. curvus</i>                           | ▪ <i>A. butzleri</i>                      | ▪ <i>S. arsenophilum</i>                            |
| ▪ <i>C. fetus</i>                            | ▪ <i>A. skirrowii</i>                     | ▪ <i>S. barnesii</i>                                |
| ▪ <i>C. gracilis</i>                         | ▪ <i>A. cibarius</i>                      |   |
| ▪ <i>C. helveticus</i>                       |   |   |
| ▪ <i>C. hominis</i>                          |   |   |
| ▪ <i>C. hyointestinalis</i>                  |   |   |
| ▪ <i>C. insulaenigrae</i>                    |   |   |
| ▪ <i>C. jejuni</i>                           |   |   |
| ▪ <i>C. lanienae</i>                         |   |   |
| ▪ <i>C. lari</i>                             |   |   |
| ▪ <i>C. mucosalis</i>                        |   |   |
| ▪ <i>C. rectus</i>                           |   |   |
| ▪ <i>C. showae</i>                           |   |   |
| ▪ <i>C. sputorum</i>                         |   |   |
| ▪ <i>C. upsaliensis</i>                      |   |   |

## II. ETUDE BACTERIOLOGIQUE :

## II.1. Morphologie :

Les *Campylobacter* sont de fins bacilles (bâtonnets avec un diamètre de 0,2 à 0,3  $\mu$  m), de longueur variable, non sporulés et parfois capsulés (0,5 à 8  $\mu$  m). Ils sont à coloration de Gram négative et peuvent être soit incurvés, soit en forme de S, en hélice ou en spirale (Figure 1). Les *Campylobacter* présentent une ou plusieurs ondulations et possèdent généralement un unique flagelle polaire, d'environ 20 nm de diamètre. Ils peuvent parfois avoir un flagelle à chaque pôle (SMIBERT, 1978) (Figure 01). Cette structure confère à *Campylobacter* une grande mobilité, très caractéristique (dite en « vol de moucheron » ou en « tire-bouchon »), facilement observable au microscope et souvent utilisée comme élément d'identification et de diagnostic. Cependant, après plusieurs jours de culture et/ou lorsque la température diminue, on observe des formes arrondies ou coccoïdes de 0,5  $\mu$  m de diamètre se colorant plus faiblement (FRENEY, 2007).



01 : forme vibrioïde ; 02 : forme coccoïde.

**Figure 01 : Microphotographies de *C. jejuni* - microscopie électronique  
Grossissement x 4000 et Grossissement x 10<sup>5</sup>  
(UMR-INRA SECALIM, 2008).**

## II.2. Caractères culturels :

La culture de *Campylobacter* spp. est longue, difficile et exigeante (ON, 2001).

Quelques particularités sont à souligner :

- Une atmosphère de croissance microaérophile et capnophile (5% O<sub>2</sub>, 10% CO<sub>2</sub>, 85% N<sub>2</sub>).
- Une température d'incubation allant de 31°C à 45°C.
- Une zone de pH variant de 6 à 8 et une concentration de 0,5 % de chlorure de sodium.

Les conditions optimales pour la croissance des *Campylobacter* thermotolérants sont récapitulées dans le Tableau 02.

**Tableau 02 : Conditions de croissance optimale des *Campylobacter* thermotolérants (SULAEMAN *et al.*, 2005).**

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| <b>Température</b>    | 42°C    |
| <b>pH</b>             | 6,5-7,5 |
| <b>O<sub>2</sub></b>  | 5 à 10% |
| <b>CO<sub>2</sub></b> | 10%     |
| <b>A<sub>w</sub></b>  | 0,997   |
| <b>NaCl</b>           | 0,5%    |

## II.3. Caractères biochimiques :

Les principaux caractères biochimiques des *Campylobacter* thermotolérants sont (LEBLANC, 2008) :

- Le caractère oxydase positif systématique,
- Le caractère uréase négatif,
- Le caractère catalase positif pour *C. coli*, *C. jejuni* et *C. lari*,
- L'absence de production d'indole,
- L'absence d'enzymes extracellulaires (protéases, lipases),
- L'absence de métabolisme fermentatif des sucres,
- Une production de sulfure d'hydrogène variable.

**CHAPITRE II :**  
**CAMPYLOBACTERIOSE**

**I. PORTAGE INTESTINAL DES CAMPYLOBACTER CHEZ LES ANIMAUX :****I.1. Habitat :**

Même si les *Campylobacter* spp. sont retrouvés dans le mucus intestinal de la plupart des animaux de boucherie (bovins et petits ruminants) et de compagnie (chats et chiens), le réservoir aviaire reste prédominant du fait du taux de portage élevé chez ces animaux, et de la charge bactérienne par gramme de matières fécales, pouvant atteindre  $10^7$  UFC/g (MESSAOUDI et al., 2013). Par ailleurs, la volaille est le principal réservoir des *Campylobacter* car la température du tractus intestinal des oiseaux est supérieure à 40°C et proche de 42°C ; température optimale de développement des *Campylobacter* thermotolérants (GARENAUX et al., 2005).

**I.2. Infection des volailles par *Campylobacter* :**

L'introduction de *Campylobacter* dans l'environnement des animaux après la deuxième semaine d'élevage conduit à la contamination de l'ensemble du troupeau en quelques jours (CHEMALY et al., 2012). Cependant, comme le décrit Altmayer, l'élément essentiel à retenir est que *Campylobacter* est peu pathogène pour les animaux. Selon Newell, ces derniers pourtant bien colonisés montrent rarement les signes de la maladie clinique. Cela peut refléter l'infection avec des souches qui manquent de facteurs appropriés de virulence comme l'absence de récepteurs appropriés de l'hôte pour les toxines les rendant non pathogènes, ou bien le développement de l'immunité protectrice suivant une exposition répétée, ou un manque de sensibilité (DROMIGNY, 2007).

Parmi les infections que les *Campylobacter* thermotolérants peuvent générer chez les animaux, nous avons :

- Chez les bovins et les ovins : ils sont responsables d'infections génitales pouvant entraîner des stérilités ou des avortements (FAUCHERE et ROSENAU, 1991).
- Chez les oiseaux, en particulier la volaille : La maladie est rare voire inexistante. Nous pouvons citer l'exemple des entérites chez les jeunes autruches ou les cas groupés d'hépatite aviaire qui ont été rapportés (DROMIGNY, 2007).
- Chez les chiens et les chats : des infections digestives ont été décrites (FAUCHERE et ROSENAU, 1991).

**II. CAMPYLOBACTER DANS LES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE :****II.1. Toxi-infections d'origine alimentaire :**

Les toxi-infections alimentaires causées par *Campylobacter* sont considérées comme l'une des principales causes bactériennes de gastro-entérites dans les pays industrialisés (HUE, 2008). Les aliments habituellement impliqués sont la viande de volaille mal cuite comme les viandes cuites au barbecue ou durant les camping, les aliments crus tels que le lait, les salades ou les viandes crues, et les aliments pré-cuisinés contaminés par des manipulations non hygiéniques (mains ou ustensiles souillés par la volaille) et mal conservés (FAUCHERE et ROSENAU, 1991).

**II.2. Origine de la contamination des denrées alimentaires d'origine avicole :****II.2.1. Contamination des carcasses :**

La contamination des carcasses de volaille dépend de plusieurs facteurs :

- La colonisation de l'intestin des poulets de chair par *Campylobacter* pendant l'élevage est à l'origine de la contamination des carcasses après transformation (MESSAOUDI et al., 2013).
- L'âge des animaux ainsi que la saison d'abattage apparaissent comme des marqueurs incontournables permettant d'expliquer le niveau de contamination des lots (HUE, 2008).
- La contamination fécale de la viande pendant les opérations d'abattage est considérée comme une source majeure d'intoxications alimentaires humaines (OIE, 2005).
- Il est admis que la contamination intervient plus favorablement pendant le plumage et l'éviscération, par des matières fécales qui fuient du cloaque et par la rupture des caeca, causant une contamination massive en *Campylobacter*. De plus, différents transferts de contaminations (ou contaminations croisées) peuvent intervenir. Parmi ceux-ci, il convient de signaler une inter-contamination de carcasse à carcasse par contact ainsi que des transferts de contaminations par l'intermédiaire de vecteurs comme le matériel et le personnel, principalement (MESSAOUDI et al., 2013).
- La prévalence en *Campylobacter* des carcasses à l'abattoir s'élève à plus de 87% en fin de chaîne (HUE, 2008).

**II.2.2. Contamination des œufs :**

La coquille des œufs est contaminée par *Campylobacter* de la même façon que pour les *salmonelles*. Elle s'effectue surtout par des fientes diarrhéiques, alors que la ponte d'une poule saine mais porteuse de *Campylobacter jejuni* dans son tube digestif n'aboutit pas à la contamination superficielle de l'œuf grâce à l'oviposition (DROMIGNY, 2007). Par ailleurs, la contamination du contenu des œufs dans l'oviducte peut être liée au stress passager chez la poule pondeuse (HUMPHREY, 2006).

**III. CAMPYLOBACTERIOSE CHEZ L'HOMME :**

La Campylobactériose est une zoonose, maladie transmise à l'homme par les animaux ou les produits qui en dérivent (LAIDOUCCI AL AMIR et al., 2013).

**III.1. Epidémiologie :**

Les *Campylobacter* thermotolérants (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari* et *C. upsaliensis*) sont désignés comme l'une des causes principales de gastro-entérites bactériennes humaines. *C. jejuni* est à l'origine de la majorité des cas de campylobactériose (GARENAUX et al., 2005).

**III.1.1. Incidence des infections humaines à *Campylobacter* :**

Les *Campylobacter* entéropathogènes (*C. jejuni* et *C. coli*, *C. lari* et *C. upsaliensis*) sont répandus dans le monde entier. Cependant, les circonstances de contamination peuvent varier d'un pays à l'autre, en fonction des habitudes alimentaires, du niveau d'hygiène et du climat (FAUCHERE et ROSENAU, 1991).

Ces micro-organismes sont reconnus depuis 1972 comme l'une des premières causes de maladies diarrhéiques chez l'homme (JUND, 2010). En effet, depuis le début des années 2000, l'incidence annuelle pour 100 000 habitants des campylobactérioses humaines dans l'Union Européenne est régulièrement supérieure à 40 cas. En France par exemple, l'incidence des cas recensés au Centre National de Référence (CNR) était de 6,2 pour 100 000 habitants en 2009. Il est admis que c'est pendant les mois d'été que les cas sont les plus nombreux (ANSES, 2011).

Il est à noter que plus de 80 % des cas de campylobactériose sont causés par *C. jejuni* et 10 % des cas sont causés par *C. coli*. D'autres espèces de *Campylobacter* telles que *C. concisus*, *C. upsaliensi*, *C. lari* et *C. fetus* peuvent toutefois être associées à des diarrhées chez l'homme (OIE, 2005).

Les estimations de l'incidence des infections humaines à *Campylobacter* dans les pays en voie de développement sont fondées sur les études de surveillance des laboratoires selon lesquels l'infection toucherait 5 à 20% de la population. Ce chiffre est très proche de l'incidence générale

constatée dans les pays développés. Toutefois, les données disponibles suggèrent que le taux de campylobactériose chez les enfants est sensiblement plus élevé. Dans les pays en développement, de nombreuses études montrent que le *Campylobacter*, et le *C. jejuni* en particulier, est l'une des causes d'infection les plus fréquentes chez les enfants de moins de 5 ans, en particulier chez ceux âgés de moins d'un an (HARTNETT, 2009).

### **III.1.2. Formes épidémiologiques :**

#### **III.1.2.1. Forme épidémique :**

Les cas épidémiques représentent moins de 10% des cas d'entérites à *Campylobacter*. Parmi ces épidémies, ce sont celles d'origine hydrique qui ont été le plus souvent rapportées (FAUCHERE et ROSENAU, 1991). Les épidémies à source commune sont rares et elles sont le plus souvent associées à des aliments comme de la volaille insuffisamment cuite, du lait non pasteurisé et de l'eau non chlorée. Par ailleurs, des foyers ont été identifiés comme ayant une origine non alimentaire, comme des baignades ou bien la consommation d'eau, ou une origine zoonotique. (DROMIGNY, 2007).

#### **III.1.2.2. Forme sporadique :**

La contamination par les *Campylobacter* entéropathogènes concerne le plus souvent des sujets isolés (FAUCHERE et ROSENAU, 1991). Les formes sporadiques sont d'ordinaire associées à la consommation et à la manipulation de viandes de volaille contaminées. Cependant, d'autres facteurs de risques de moindre envergure causant des formes sporadiques ont été notés tels que la consommation de coquillages, d'huîtres et de clams (BOUHAMED, 2011).

### **III.2. Modes de transmission :**

#### **III.2.1. Transmission indirecte :**

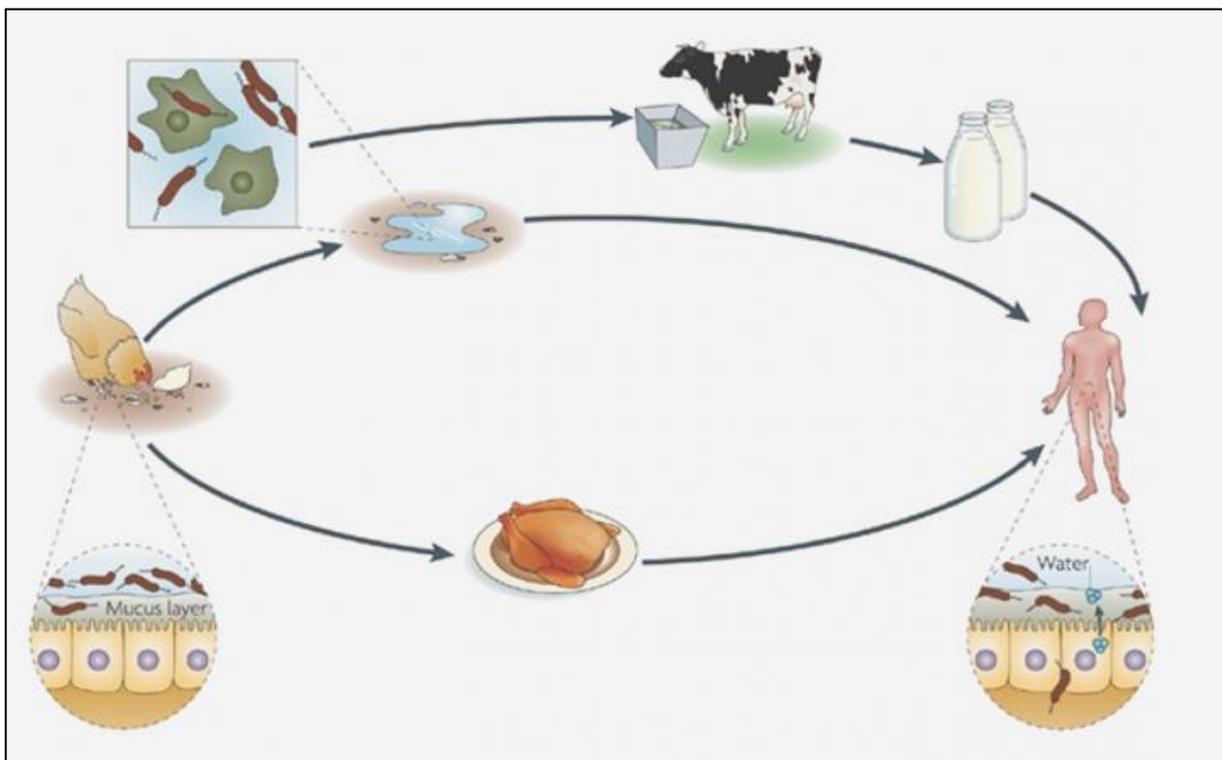
La voie essentielle de transmission à l'homme de cette bactérie zoonotique est la consommation de denrées contaminées consommées crues ou insuffisamment cuites (CHEMALY et al., 2012) comme la consommation régulière de poulet qui augmente de 20% le risque relatif d'infection (DROMIGNY, 2007).

Les eaux de boisson contaminées suite à divers accidents décrits dans la littérature (ruptures de canalisations, forte pluviométrie, absence de traitement, *etc.*) peuvent également être une voie de transmission indirecte de *campylobacter* (ANSES, 2011).

### III.2.2. Transmission directe :

Il est rare que la transmission à l'homme se fasse par contact direct avec un réservoir. Des cas de contamination sont, néanmoins, possibles chez des personnes exposées régulièrement à des animaux porteurs de la bactérie, chez eux ou dans le cadre de leur profession (personnes en contact avec des animaux domestiques atteints de diarrhée (chien, chat), vétérinaires, éleveurs ou ouvriers d'abattoirs). En outre, la transmission interhumaine par contact avec un malade est rare. Les eaux de baignades constituent également un risque réel mais mineur (GARENAUX et al., 2005).

La figure 02 représente les différents modes de transmission des *Campylobacter* thermotolérants à l'homme.



**Figure 02 : Différents modes de transmission des *Campylobacter* (Anonyme 01, 2017).**

III.3. Pathogénie :

III.3.1. Dose infectieuse :

La Dose Minimale Infectieuse est considérée comme basse. En effet, quelques dizaines à quelques centaines de cellules suffisent à provoquer la maladie (MESSAOUDI et al., 2013).

III.3.2. Colonisation du tube digestif :

Les toxi-infections à *Campylobacter* suivent un processus classiquement observé chez d'autres bactéries entériques. La colonisation du tube digestif comprend plusieurs phases successives (DROMIGNY, 2007):

- Une mobilité flagellaire, orientée par le chimiotactisme qui permet à la bactérie de se rapprocher des cellules intestinales, grâce à un flagelle très actif et une forme effilée qui permet à la bactérie de se propager dans le mucus intestinal ;
- Une production de toxines ou de composés entraînant les formes secondaires (Guillain-Barré).

Ces étapes sont résumées dans la figure 03.

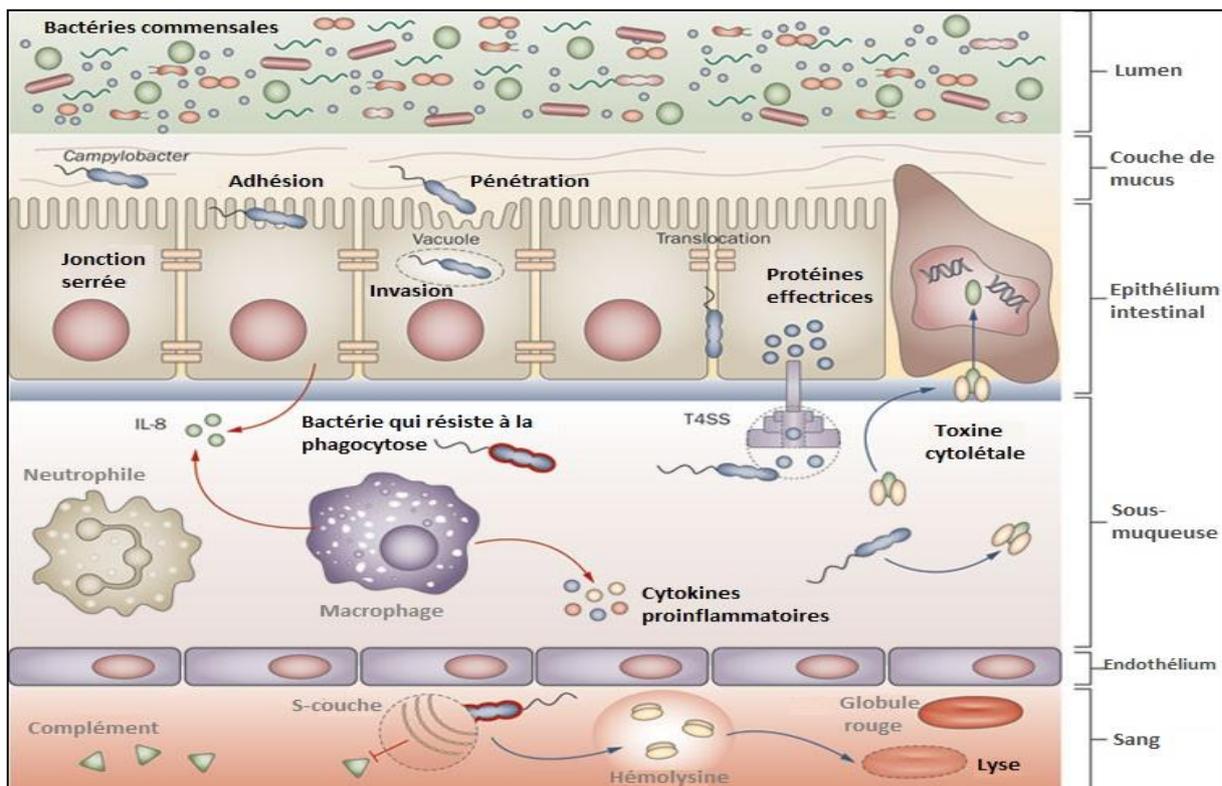


Figure 03 : Colonisation du tube digestif par *Campylobacter* spp. (Anonyme 02, 2011).

**III.4. Signes cliniques :**

Comme dans le cas des autres germes pathogènes intestinaux, les formes cliniques de l'infection à *C. jejuni* vont de l'excrétion asymptomatique à la maladie grave, en passant par de légers symptômes (OMS, 1980). Nous constatons que la symptomatologie de l'entérite à *Campylobacter* est extrêmement polymorphe, le tableau clinique allant d'une absence de symptôme à une entérocolite grave (FAUCHERE et ROSENAU, 1991) :

- Une entérite bactérienne zoonotique aigüe de gravité variable se caractérisant par une diarrhée (avec souvent des selles sanglantes), une douleur abdominale, un malaise, une fièvre, une nausée et/ou des vomissements. Cette diarrhée est précédée par une période fébrile chez 50% des patients et les symptômes se produisent habituellement entre 2 et 5 jours après exposition pouvant persister pendant 1 à 2 semaines.
- Une maladie prolongée et/ou des rechutes peuvent se produire chez l'adulte. Du sang est souvent présent de façon évidente ou occulte avec du mucus et des globules blanc dans des selles liquides.
- Des formes plus rares sont de type syndrome typhoïde, des convulsions fébriles ou un syndrome méningé. Rarement, des complications post-infectieuses provoquent une arthrite réactive (dans environ 1% des cas), de l'urticaire, un érythème noueux, des convulsions fébriles ou un syndrome de Guillain-Barré (environ 0,1% des cas). Certains cas peuvent ressembler à une appendicite aigüe ou une maladie intestinale inflammatoire (PATRICK et al., 2010).
- Parfois, la Campylobactériose humaine consiste en une simple bactériémie avec peu de fièvre disparaissant sans autres symptômes. Le plus souvent, il s'agit d'une véritable septicémie associée à une longue période fébrile (DROMIGNY, 2007).

La figure 04 résume l'évolution d'une campylobactériose digestive d'un point de vue clinique.

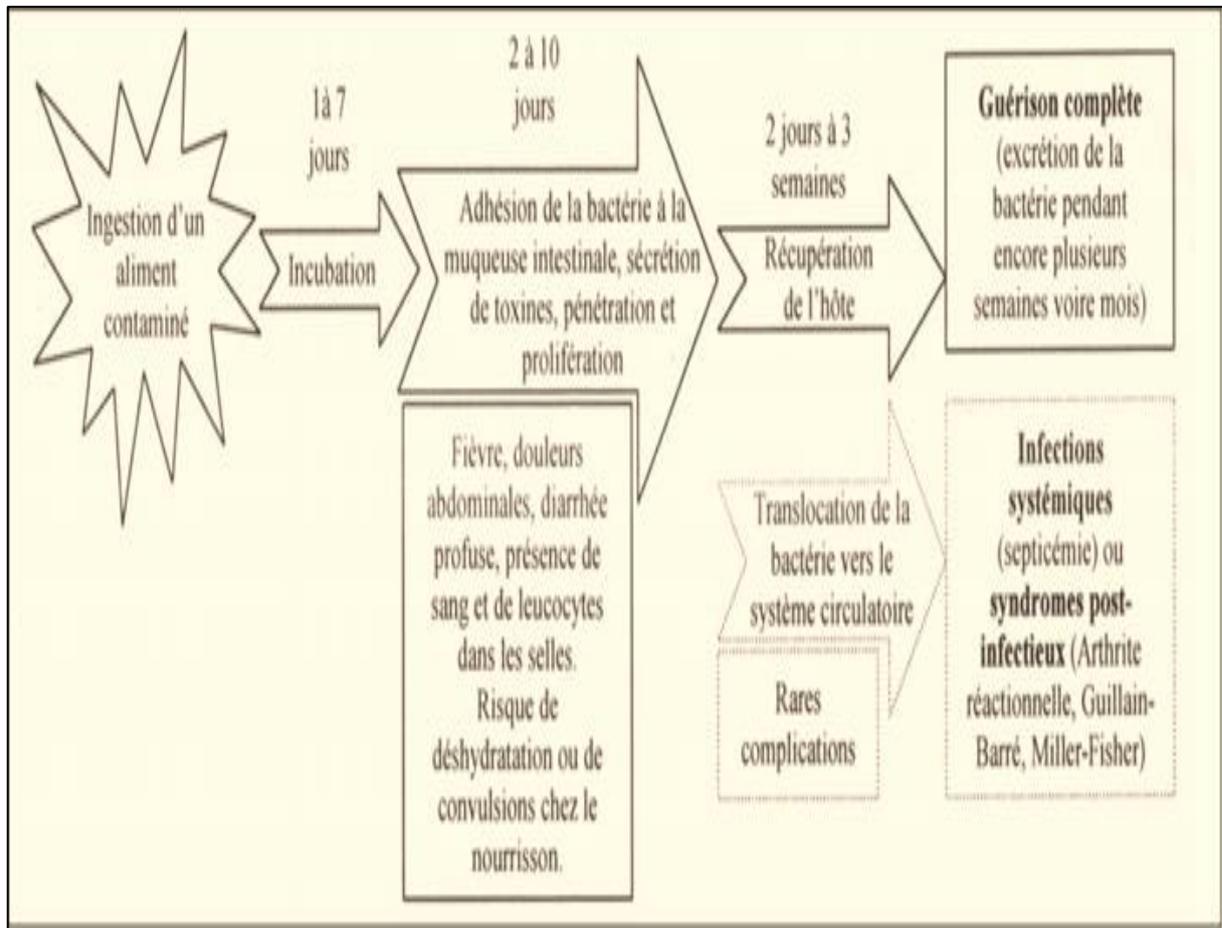


Figure 04 : Tableau et évolution d'une Campylobactériose digestive (GARENAUX et al., 2005).

**CHAPITRE III :**  
**RESISTANCE DES**  
**CAMPYLOBACTER AUX**  
**ANTIBIOTIQUES**

**I. DEFINITIONS:****I.1. Antibiotiques :**

Les antibiotiques sont des substances naturelles produites par des micro-organismes, ayant une activité sur d'autres bactéries. Au sens large, on y inclut également les antibactériens de synthèse (PEYRAT, 2008).

**I. 2. Antibiorésistance :**

La résistance à un antibiotique est considérée comme étant la capacité d'une bactérie de survivre à une concentration définie de cette molécule (NAUCIEL ET VILDE, 2008).

Une espèce bactérienne est dite sensible si les Concentrations Minimales Inhibitrices (CMI) de la majorité des souches sont inférieures ou égales aux concentrations moyennes atteintes par l'antibiotique en cours du traitement. L'espèce est dite naturellement résistante à cet antibiotique si ces CMI sont supérieures à ces concentrations actives pour quasiment toutes les souches isolées de l'espèce (SANDERS et al, 2013).

Cette définition de l'antibiorésistance doit être complétée par 2 autres : une clinique et une génétique. La définition clinique associe la notion de succès et d'échec clinique. En première approximation, une bactérie résistante est une bactérie qui échappe au traitement, ce qui peut se manifester par un échec clinique. La définition génétique correspond à la présence de gènes de résistance au sein de la bactérie, détectés par des techniques biophysiques et/ou génétiques (GUILLOT, 1989).

**II. HISTORIQUE :**

Dès les années 1950, l'utilisation des antibiotiques comme médicaments s'est développée de manière parallèle pour soigner les hommes et les animaux (SANDERS et al, 2012). Pendant longtemps, la résistance acquise aux antibiotiques a été considérée comme un problème pour la médecine pratiquée à l'hôpital (SANDERS, 2005).

En 1946, l'utilisation des reliquats de cuve de fermentation servant à la production d'antibiotiques comme apport en alimentation animale a contribué à un usage des antibiotiques

comme facteurs de croissance. Cet effet zootechnique était associé à la présence d'antibiotiques et rapidement l'utilisation des antibiotiques pour améliorer la croissance s'est développée largement en production animale (SANDERS et al, 2012). Ces différents usages des antibiotiques, thérapeutique et prophylactique chez l'humain, thérapeutique, prophylactique et zootechnique chez l'animal et les effets bénéfiques obtenus expliquent facilement l'augmentation constante de la consommation de ces substances (GUILLOT, 1989) (Figure 05).

Par souci de protection du consommateur, les instances européennes, responsables de l'autorisation de mise sur le marché des additifs à l'alimentation animale, ont considéré que le bénéfice zootechnique ne justifiait pas le maintien de cet usage compte tenu du risque potentiel pour la santé publique et la perception des consommateurs de ce risque. Cependant, aux États-Unis, un grand nombre d'antibiotiques reste autorisé à faible dose comme facteurs de croissance (SANDERS, 2005).

Durant les 30 dernières années, le développement de la résistance aux antibiotiques chez le pneumocoque inquiète les médecins, tout comme l'arrivée de souches de staphylocoques dorés résistantes à la méthicilline en médecine de ville. Le développement de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries responsables d'infections d'origine alimentaire (*Salmonella enterica*, *Campylobacter* sp., etc.) est également un sujet de préoccupation. L'émergence et le développement de la résistance chez les bactéries pathogènes pour l'homme et l'animal est le résultat de plus de 50 ans d'usage de ces molécules avec une mauvaise compréhension de l'impact écologique de leur usage sur la microflore bactérienne (SANDERS, 2005).

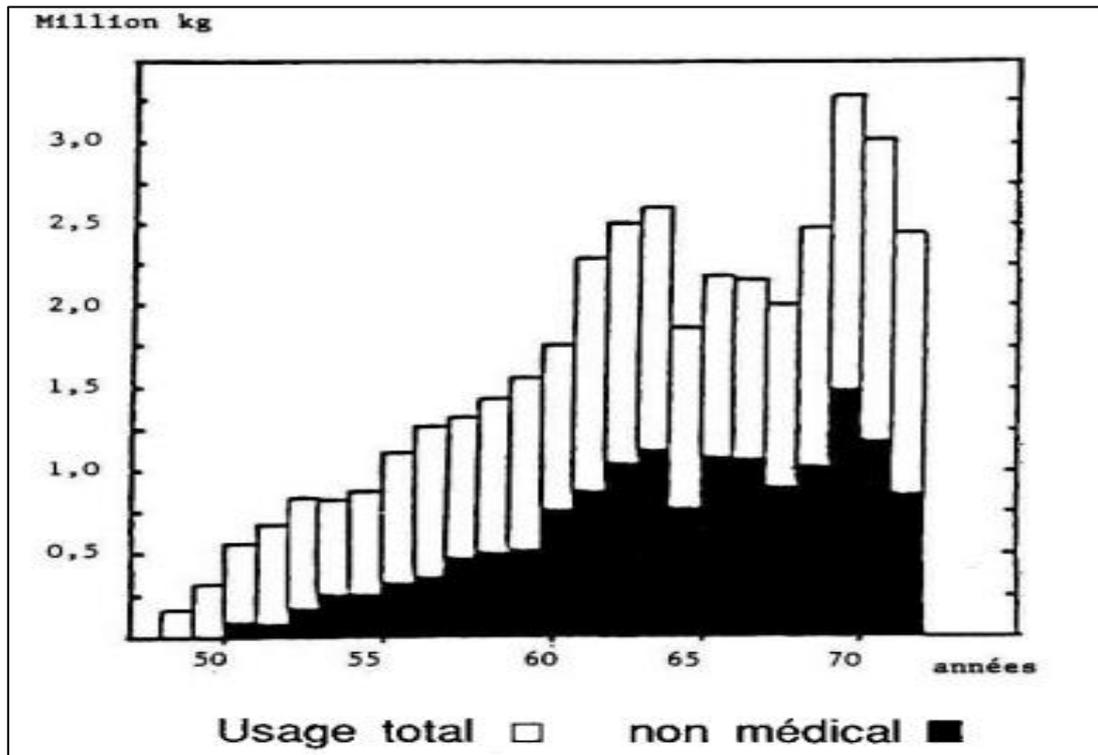


Figure 05 : Usage total et non médical des antibiotiques aux USA (GUILLLOT, 1989).

### III. MECANISMES DE RESISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES DECRITS CHEZ *CAMPYLOBACTER* :

#### III.1. Résistances intrinsèques :

Lors de résistance intrinsèque, toutes les souches d'une même espèce sont résistantes (PEYRAT, 2008).

Les campylobacters sont naturellement résistants aux antibiotiques qui sont résumés dans le tableau 03.

Tableau 03 : Résistances naturelles des *Campylobacter* aux antibiotiques (PEYRAT, 2008).

| ESPECES                     | ANTIBIOTIQUES   |
|-----------------------------|---|
| <i>Campylobacter spp.</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vancomycine</li> <li>- Bacitracine</li> <li>- Novobiocine</li> <li>- Colimycine</li> <li>- Streptogramine B</li> <li>- Triméthoprim</li> </ul> |
| <i>C. jejuni et C. coli</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Céphalotine</li> <li>- Rifampicine</li> </ul>  |

### III.2. Résistances acquises :

Les résistances acquises résultent de l'acquisition de nouveaux mécanismes par la bactérie qui la rendent résistante à l'antibiotique considéré. L'acquisition de ces mécanismes repose soit sur des mutations ponctuelles soit sur l'acquisition de matériel génétique exogène (plasmides de conjugaison, transposons, intégrons) (PEYRAT, 2008).

Par ailleurs, il est à noter que plus de 50% des *Campylobacter* possèdent un ou plusieurs plasmides porteurs de facteurs de résistance aux antibiotiques (LAIDOUCCI et al., 2013).

Les différents mécanismes de résistance aux antibiotiques chez les *campylobacter* sont notés dans la figure suivante (figure 06).

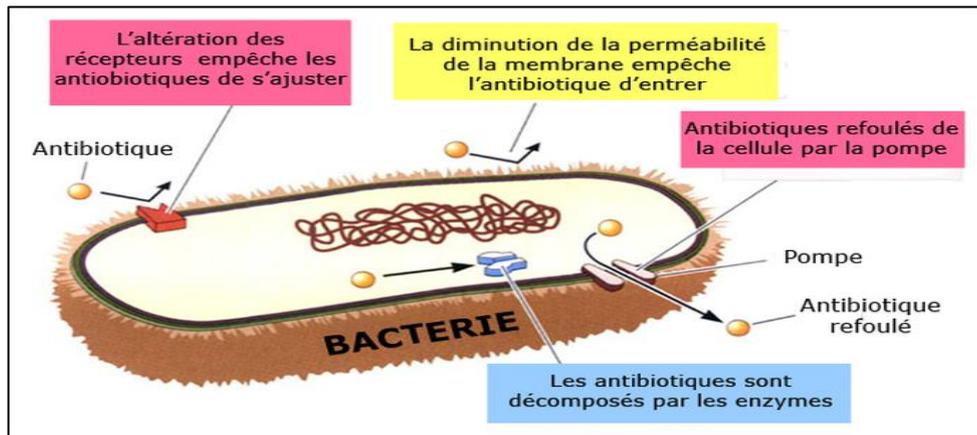


Figure 06: Mécanismes de résistance aux antibiotiques (Anonyme 03, 2007).

### III.2.1 : Bêta-lactamines :

#### ➤ Mode d'action :

La classe des bêta-lactamines comprend les pénicillines, céphalosporines, carbapénèmes et les monobactames. Ces agents sont bactéricides pour la plupart des bactéries à Gram négatif et à Gram positif (GUEVREMONT, 2004).

Les bêta-lactames agissent au niveau de la paroi cellulaire. Elles inhibent les enzymes, comme les transpeptidases (protéines liant la pénicilline), qui sont essentielles à la synthèse du peptidoglycane, un constituant majeur de la paroi (GUEVREMONT, 2004).

La majorité des isolats de *C. jejuni* et *C. coli* sont résistants aux agents bêta-lactames tels que les pénicillines et céphalosporines. Quelques *C. jejuni* sont résistants à l'ampicilline (15-40%) ou à l'amoxicilline (10-14%). *C. coli* serait plus susceptible aux bêta-lactames. La résistance serait chromosomale mais il se peut que des plasmides de résistance soient aussi impliqués. Selon GUEVREMONT en 2004, La prescription de bêta-lactames n'est pas recommandée pour le traitement médical des infections à *C. jejuni* à cause des taux de résistance, alors que les Aminopénicillines (ampicilline et amoxicilline) peuvent être prescrites chez la volaille en cas de colibacillose ou de pasteurellose (VILLATE, 1997).

➤ **Mécanisme de la résistance :**

Les souches de *Campylobacter* résistantes produisent des bêta-lactamases qui seraient impliquées dans la résistance à l'ampicilline, l'amoxicilline et à la ticarcilline.

Pour la pénicilline G, piperacilline et céphalosporine, les niveaux de susceptibilité à ces agents sont similaires parmi les souches de *Campylobacter* bêta-lactamase-positives et les bêta-lactamase-négatives. La résistance serait alors associée à l'habileté limitée à lier les protéines liant la pénicilline ainsi qu'à la perméabilité des bactéries (GUEVREMONT, 2004). Notons qu'environ 92% de *C. jejuni* et *C. coli* produisent des bêta-lactamases (PEYRAT, 2008).

### **III.2.2. Aminoglycosides :**

➤ **Mode d'action :**

Le premier antibiotique de cette famille est la streptomycine et les plus employées ~~actuellement~~ sont la gentamicine et la netilmicine (NAUCIEL ET VILDE, 2008).

Ces agents antimicrobiens sont généralement bactéricides. Ils se lient de façon irréversible à la sous-unité 30S du ribosome et rendent la traduction impossible sur l'ARNm. Ils peuvent aussi induire des erreurs de traduction lors de la synthèse protéique (GUEVREMONT, 2004).

Par ailleurs, il est à souligner que la résistance est plus fréquente chez *C. coli* que *C. jejuni* et serait majoritairement de nature plasmidique (GUEVREMONT, 2004).

➤ **Mécanisme de la résistance :**

La résistance se produit principalement par l'action d'enzymes qui vont modifier l'antimicrobien le rendant incapable d'interagir avec le ribosome. Trois principales classes d'enzymes sont retrouvées chez *Campylobacter* : les acétyltransférases, les aminoglycoside-phosphotransférases et les aminoglycoside-adenyltransférases (GUEVREMONT, 2004).

**III.2.3. Tétracyclines :****➤ Mode d'action :**

Les tétracyclines sont des agents bactériostatiques à spectre large. Elles ont été largement utilisées étant donné leur large spectre d'activité, leur sécurité et leur faible coût (GUEVREMONT, 2004). Elles sont utilisées contre les maladies respiratoires chroniques, la colibacillose et la mycoplasmosse (VILLATE, 1997).

Les tétracyclines inhibent la synthèse protéique en liant la sous-unité 30S du ribosome et en empêchent l'ARNt chargé de lier le complexe formé de l'ARNm et du ribosome (GUEVREMONT, 2004).

Chez *Campylobacter*, la résistance est souvent de nature plasmidique et les déterminants responsables sont les gènes *tet*, qui peuvent s'échanger entre genres bactériens et qui codent soit pour des protéines d'efflux soit pour une protection du ribosome (GUEVREMONT, 2004 ; PEYRAT, 2008).

**➤ Mécanisme de la résistance :**

Chez *Campylobacter*, la résistance est médiée par la protéine *tet(O)* qui agit en protégeant le ribosome (GUEVREMONT, 2004). La protéine *tet(O)* entraîne un changement de conformation du ribosome qui empêche la fixation de la tétracycline, ce qui permet la poursuite de la synthèse des protéines (PEYRAT, 2008).

**III.2.4. Fluoroquinolones :****➤ Mode d'action :**

Les fluoroquinolones sont des agents antimicrobiens bactéricides pour la plupart des bactéries à Gram négatif et quelques unes à Gram positif. Elles inhibent des topoisomérases, enzymes intervenant dans la conformation de l'ADN, et plus particulièrement la topoisomérase II (ou

ADN gyrase) et la topoisomérase IV, qui permettent le déroulement local de l'ADN (NAUCIEL et VILDE, 2008).

Les fluoroquinolones forment un complexe tertiaire très stable avec la gyrase et l'ADN, ce qui conduit à une brisure de l'ADN. C'est le relâchement de brins d'ADN double brin, qui sont hautement toxiques pour la cellule, qui provoque la mort cellulaire (GUEVREMONT, 2004).

Dans ce cas, la résistance est de nature chromosomale, provenant souvent d'une mutation ponctuelle (GUEVREMONT, 2004).

➤ **Mécanisme de la résistance :**

La ciprofloxacine est un antibiotique de choix pour traiter la campylobactériose. Malheureusement, l'incidence de la résistance aux fluoroquinolones augmente lentement, et ce, dans plusieurs pays du monde. Une autre problématique est la relation supposée entre l'utilisation de fluoroquinolones, plus spécialement l'enrofloxacin, en production animale et l'apparition récente de la résistance chez des souches de *Campylobacter* d'origine humaine (GUEVREMONT, 2004).

La résistance peut être le résultat d'une mutation au niveau du gène *gyrA* de la gyrase ou par C de la topoisomérase IV.

### **III.2.5. Macrolides :**

➤ **Mode d'action :**

La famille des macrolides, dont font partie les agents érythromycine, azithromycine et clarithromycine, sont des agents bactériostatiques efficaces contre les bactéries à Gram positif et quelques bactéries à Gram négatif. L'érythromycine est l'agent de choix pour traiter les infections à *C. jejuni* (GUEVREMONT, 2004).

Les macrolides inhibent la synthèse protéique en se fixant sur l'ARN ribosomal 23S de la sous-unité 50S. Ils provoquent la dissociation du peptidyl-ARNt, ce qui inhibe l'étape de transpeptidation des chaînes peptidiques en croissance (NAUCIEL ET VILDE, 2008).

Concernant ces antibiotiques, les niveaux de résistance sont variables chez les *Campylobacter* (GUEVREMONT, 2004).

➤ **Mécanisme de la résistance :**

Chez *C. jejuni*, la résistance à l'érythromycine semble principalement être liée à une modification du site cible du ribosome sur la région 23S de l'ARNr (PEYRAT, 2008).

En général, les souches de *C. coli* sont plus souvent résistantes à l'érythromycine que *C. jejuni* (GUEVREMONT, 2004).

Chez *Campylobacter*, la résistance à l'érythromycine est due à une altération du ribosome. Des déterminants comme ErmB, GrmC, GrmQ et GrmFS identifiés chez *C. rectus* codent pour des protéines qui méthylent une adénine au niveau de l'ARNr 23S prévenant ainsi la liaison de l'antimicrobien. Chez *C. coli* et *C. jejuni*, une mutation au site de liaison du ribosome ou au niveau des protéines mentionnées ci haut serait responsable de la résistance. En général, les souches de *C. coli* sont plus souvent résistantes à l'érythromycine que *C. jejuni* (GUEVREMONT, 2004).

#### **IV. UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES CHEZ LA VOLAILLE :**

##### **IV.1. Modalités d'utilisation des antibiotiques :**

Trois modes d'intervention sont utilisés en médecine vétérinaire :

1. Les traitements préventifs (prophylaxie) sont administrés à un moment de la vie de l'animal où l'apparition d'infections bactériennes est considérée comme très probable. Les antibiotiques, administrés à faibles doses dans l'alimentation animale ont un effet préventif sur certaines infections bactériennes et modifient la composition de la microflore intestinale entraînant une meilleure assimilation des aliments par les animaux. Ces effets protecteurs entraînent un effet zootechnique sous forme d'une augmentation de la vitesse de croissance de quelques pour cent (SANDERS, 2005). Les volailles sont intéressantes, car l'élevage avicole a été le premier à s'industrialiser et c'est aussi chez le poulet qu'a été découvert l'effet promoteur de croissance des antibiotiques (GUILLOT, 1989).

2. Les traitements curatifs sont administrés aux animaux malades et les traitements de contrôle (métaphylaxie) sont prescrits à des groupes d'animaux, lorsqu'une partie des individus sont malades et que l'agent pathogène suspecté est connu comme infectieux (SANDERS, 2005).

#### **IV.2. Molécules antibiotiques utilisées en élevage de volailles :**

D'après l'ANSES, en 2011, les volailles sont traitées essentiellement avec des Polypeptides et des Tétracyclines, viennent ensuite les traitements à base de Pénicillines, de Sulfamides et Triméthoprime. Sur les 5 dernières années, les traitements à base de Fluoroquinolones, de Lincosamides, de Pénicillines, de Polypeptides, de Sulfamides et Triméthoprime ont augmenté. Les traitements avec les autres familles ont diminué (CHEVANCE et GERARD, 2012) (FIGURE 04).

Par ailleurs, il est à noter que la résistance aux antimicrobiens est très répandue chez les dindes commerciales (en moyenne 87% chez les dindes) mais il est cependant rare de traiter des oiseaux pour une campylobactériose (CARVER, 2015).

L'usage total des différentes familles antibiotiques, mesuré dans différentes espèces est représentée dans la figure 07 (CHAUVIN et al, 2012).

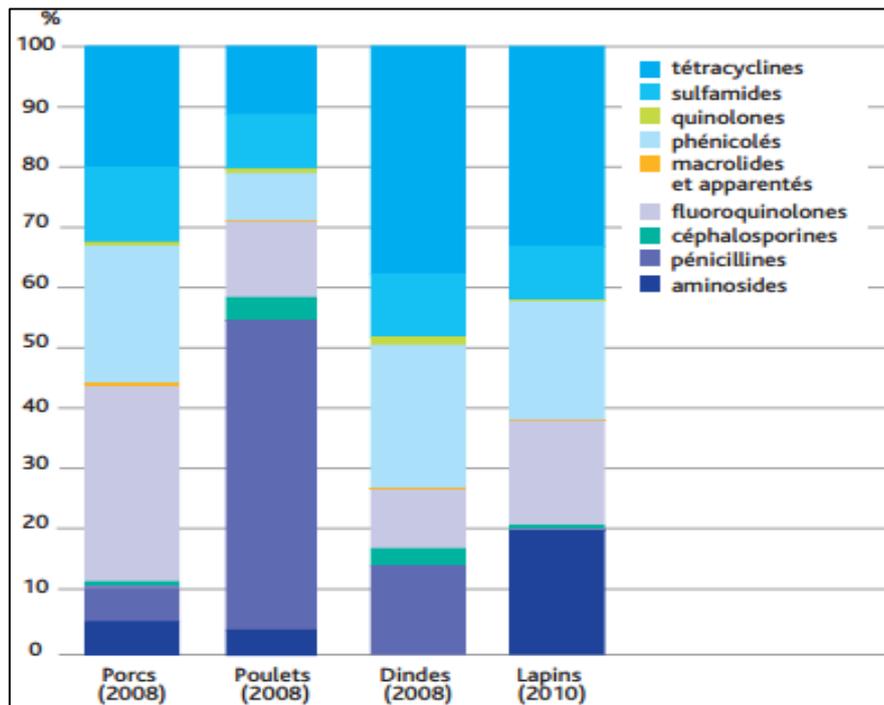


Figure 07 : L'usage total des différentes familles antibiotiques, mesuré dans différentes espèces (CHAUVIN et al, 2012).

## V. ANTIBIORESISTANCE DES SOUCHES DE *CAMPYLOBACTER* CHEZ L'HOMME :

### V.1. Relations entre la résistance aux antibiotiques chez les souches d'origine aviaire et les souches isolées chez l'homme :

L'usage des antibiotiques chez les animaux et plus précisément l'utilisation des additifs promoteurs de croissance a préoccupé, dès les années 60, les médecins et l'opinion publique dans la mesure où les antibiotiques utilisés pourraient favoriser l'apparition de bactéries résistantes transmissibles à l'homme (GUILLOT, 1989).

On considère que pour de nombreux agents pathogènes pour l'homme, le développement de la résistance est dû à l'usage médical des antibiotiques. Toutefois, pour les bactéries, agents étiologiques d'infections d'origine alimentaire, l'usage vétérinaire des antibiotiques est le plus souvent mis en cause (SANDERS, 2005).

Un travail de Linton (1977) montre que les animaux d'élevage, élevés de façon intensive, hébergent dans leur flore digestive une plus forte proportion de bactéries antibiorésistantes, ce que les résultats de Kanai et al. (1983) confirment pour les volailles (GUILLOT, 1989).

Les données de la surveillance de la résistance pour les productions aviaires et bovines montrent des taux inquiétants de souches de *Campylobacter* résistantes aux fluoroquinolones, vraisemblablement liés à l'utilisation de ces antibiotiques en élevage. Cette résistance est retrouvée dans les souches de produits finis de volaille et les taux de résistance sont proches de ceux observés pour les souches humaines (KEMPF et al, 2012).

La possibilité de transfert de ces souches résistantes des animaux à l'homme, *via* l'alimentation a été analysée et discutée. Bien qu'il n'ait pas été mis en évidence de liens directs entre ces souches issues des animaux et les souches pathogènes responsables d'infections nosocomiales à l'hôpital, le transfert de gènes de résistance entre les différentes populations d'entérocoques ne peut pas être exclu (SANDERS, 2005).

### **V.2. Conséquences de la résistance aux antibiotiques des *Campylobacter* sur les symptômes observés lors d'infection chez l'homme :**

Sous la dénomination de résistance acquise aux antibiotiques, les risques à évaluer sont très différents en fonction de l'espèce bactérienne concernée. Ainsi, la résistance de *Campylobacter* aux quinolones est associée à une augmentation de la durée de la diarrhée chez l'homme (SANDERS, 2005).

Cependant, on ne sait pas si la sévérité des symptômes observés est liée à une augmentation de la virulence des souches ou à l'échec du traitement (PEYRAT, 2008).

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

**CHAPITRE I :**  
**MATERIELS ET METHODES**

**OBJECTIFS :**

Les objectifs de notre travail sont :

- D'estimer la prévalence des *Campylobacter* thermotolérants des carcasses d'un abattoir avicole situé à Alger ;
- De réaliser une caractérisation phénotypique des souches de *Campylobacter* isolées.
- D'étudier la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* isolées avec détermination de leurs profils de résistance.

**I. MATERIEL ET METHODES :****I.1. Matériel :****I.1.1. Présentation de l'abattoir :**

Tous les prélèvements analysés ont été récoltés au niveau d'un abattoir avicole de poulet de chair nommé Akfa volaille. Ce dernier se situe à El Hamiz, commune de Bordj El Kiffan, wilaya d'Alger. C'est un établissement d'abattage moderne qui fonctionne 6 jours/7, de 6h00 du matin à 14h00 de l'après-midi et il est doté d'une capacité d'abattage de 900 sujets/heure.

En plus de la chambre froide, cet abattoir comprend 4 salles supplémentaires :

- ❖ Une salle de réception, d'accrochage et de saignée ;
- ❖ Une salle d'échaudage et de plumaison ;
- ❖ Une salle d'éviscération et de finition;
- ❖ Une salle de pesée et d'emballage.

**I.1.2. Echantillonnage :**

30 prélèvements répartis en 15 prélèvements de matières fécales prélevés à partir des caisses de transport et 15 prélèvements de contenus caecaux collectés à partir des intestins issus de 03

lots de poulets de chair abattus dans un abattoir situé à Bordj El Kiffan ont été récoltés et analysés durant le printemps de l'an 2017 entre le mois d'avril et le mois de mai.

Les informations relatives à l'échantillonnage sont notées dans les tableaux 04 et 05.

**Tableau 04 : Caractéristiques du lot abattu.**

| Lot | Origine des poulets de chair | Nombre de sujets abattus | Age à l'abattage | Nombre de lots abattus / jour |
|-----|------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|
| 01  | Visite n°01<br>Rouïba        | 900                      | 60               | 01                            |
| 02  | Visite n°02<br>Bejaïa        | 700                      | 60               | 02                            |
| 03  | Visite n°03<br>Bejaïa        | 500                      | 50               | 02                            |

**Tableaux 05 : Réalisation de l'échantillonnage.**

| Lot | Nombre de prélèvements | Nombre d'échantillons |                      |
|-----|------------------------|-----------------------|----------------------|
|     |                        | Matières fécales      | Contenus intestinaux |
| 01  | 10                     | 5                     | 5                    |
| 02  | 10                     | 5                     | 5                    |
| 03  | 10                     | 5                     | 5                    |

### I.1.3. Matériel de laboratoire :

Le matériel de laboratoire utilisé afin de réaliser cette étude est décrit dans les points ci-dessous.

#### 1.1.3.1. Matériel de prélèvement :

- Gants stériles.
- Pincés, ciseaux et bistouris stériles.

- Spatules (cuillères) stériles.
- Pots et sachets de prélèvement stériles.
- Glacière et Ice-box.

#### **1.1.3.2. Matériel d'analyse :**

- Matériel usuel de bactériologie (cité en annexe 01).
- Jarres d'anaérobiose.
- Sachets générateurs d'atmosphère microaérophile : GENbox microaer.

#### **I.1.4. Milieux et réactifs utilisés:**

Les milieux et réactifs employés sont :

- Milieu de base mCCDA.
- Milieu de base Bolton.
- Milieu Columbia.
- Gélose Mueller Hinton.
- Gélose au citrate de fer et aux trois sucres (TSI).
- Supplément mCCDA.
- Supplément Bolton.
- Sang frais défibriné.
- Eau physiologique et eau distillée stériles.
- Ethanol.
- BHIB (Brain Heart Infusion Broth) et glycérol.
- Réactifs pour la coloration de Gram.
- Huile à immersion.
- Réactif pour la recherche de l'oxydase.
- Réactif pour la recherche de la catalase (Peroxyde d'hydrogène).

#### **I.2. Méthodes :**

Après réception de chaque échantillon de fiente et de caecum dans un pot en plastique stérile à l'intérieur d'une glacière dans un délai n'excédant pas une heure, toutes les analyses

microbiologiques des échantillons testés se sont déroulées au niveau du laboratoire d'hygiène alimentaire de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'El- Alia (ENSV) entre le mois d'avril et le mois de mai 2017.

Les échantillons prélevés sont représentés par les figures 08 et 09.



**Figure 08 : Prélèvement  
de fientes fraîches  
(photo personnelle).**



**Figure 09 : Prélèvement  
des caeca  
(photo personnelle).**

### **I.2.1. Méthodes d'analyses bactériologiques :**

Afin de rechercher les *Campylobacter* thermotolérants, nous avons appliqué la norme de l'OIE (OIE, 2005) ainsi que la norme ISO 10272-1 (2006) (ISO, 2006) relatives à la recherche et à l'identification des *Campylobacter* thermotolérants. Cette méthode bactériologique comporte les quatre étapes suivantes:

- Préparation de l'échantillon ;
- Isolement ;
- Identification biochimique.

#### **I.2.1.1. Préparation des échantillons :**

Une fois les contenus caecaux retirés aseptiquement des caecums à l'aide d'une pince et de ciseaux stériles, une procédure de préparation identique à celle des fientes est adoptée. Pour ce faire, à partir de chaque échantillon, 1 g de fientes ou de contenu caecal est stérilement

pesé grâce à une balance de précision puis introduit dans 9 millilitres d'eau physiologique stérile à 0,9% (dilution au  $1/10^{\text{ème}}$ ) et homogénéisé à l'aide d'un vortex.

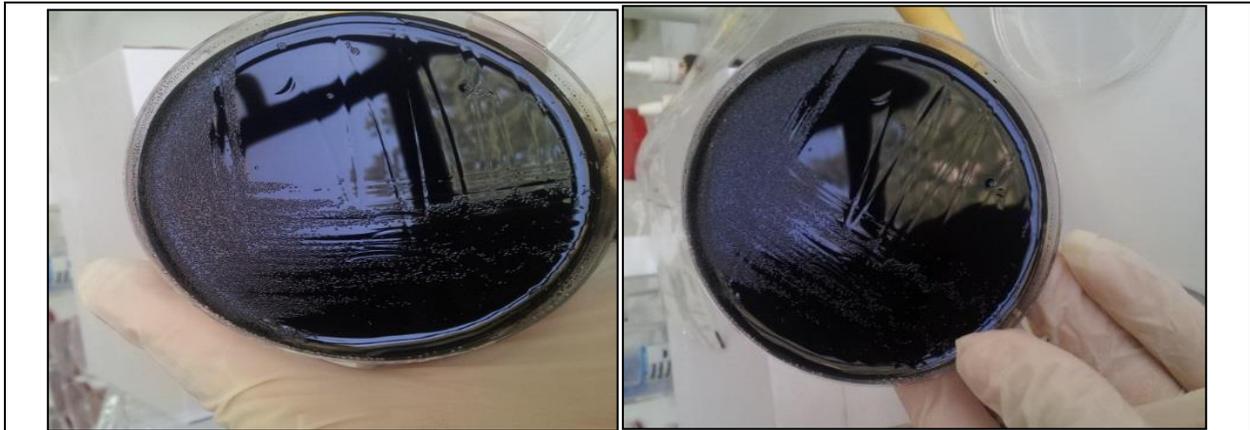
Les différentes étapes de la préparation des échantillons sont indiquées dans la figure 10.



#### I.2.1.2. Isolement :

Chaque suspension bactérienne est ensemencée, par épuisement, sur la surface d'une gélose mCCDA (Modified charcoal-cefoperazone-deoxycholate ou bien gélose modifiée à la céfopérazone, au charbon et au désoxycholate). Les géloses sont, par la suite, incubées à 42°C pendant 48 heures en microaérophilie.

Les colonies caractéristiques de *Campylobacter* sur gélose mCCDA sont grisâtres, plates et humides avec une tendance à l'étalement, elles peuvent avoir un reflet métallique (figure 11). Après isolement des *Campylobacter*, une colonie caractéristique par gélose est prélevée puis purifiée sur gélose Columbia au sang. Après repiquage, les milieux de culture sont incubés à 42°C pendant 24 heures en microaérophilie.



**Figure 11 : Colonies caractéristiques de *Campylobacter* sur gélose mCCDA (photos personnelles).**

### I.2.1.3. Identification biochimique :

#### a. Identification des *Campylobacter* thermotolérants :

##### a.1. Tests biochimiques classiques :

Afin d'identifier les *Campylobacter* thermotolérants, il est nécessaire de réaliser :

- Une identification microscopique ;
- Une recherche de l'oxydase ;
- Une recherche de la fermentation des sucres sur milieu TSI (Triple Sugar Iron) ;
- Une détection de la croissance à 25 °C.

#### ❖ Identification microscopique :

➤ Principe : L'examen microscopique permet de mettre en évidence la morphologie typique des *Campylobacter* après coloration de Gram (OIE, 2005).

- Mode opératoire : La coloration de Gram est réalisée conformément au mode opératoire du kit Gram-Nicolle : Une fois le frottis préparé et fixé sur une lame porte-objet, une coloration de Gram est réalisée conformément au mode opératoire du kit Gram-Nicolle dont la procédure est la suivante:

- Coloration au violet de gentiane phéniqué pendant 1 à 5 minutes ;
- Rinçage à l'eau ;

- Rinçage avec un jet de liquide de lugol pendant 30 secondes à 1 minute ;
- Rinçage à l'eau ;
- Décoloration à l'alcool / acétone puis rinçage à l'eau ;
- Coloration avec la solution de fuchsine pendant 1 minute ;
- Rinçage final à l'eau, séchage puis observation au microscope, à l'objectif x 100 à immersion.

➤ Lecture : La lecture est effectuée comme suit :

Coloration rose de la paroi + bacilles incurvés —————> *Campylobacter* spp.

Autres morphologies —————> Autres Bactéries

La figure 12 représente l'aspect microscopique typique des *Campylobacter* après coloration de Gram.



**Figure 12 : Aspect microscopique typique des *Campylobacter* après coloration de Gram. Grossissement x 100 (Photo personnelle).**

❖ 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 : A partir d'une culture pure, prélever une colonie bactérienne bien isolée, puis la placer sur la partie réactionnelle de la bandelette et la froter avec l'anse d'incubation.
- Lecture : Le résultat est lu comparativement à l'échelle colorée et doit se manifester dans les 20 à 30 secondes qui suivent l'application de la colonie :

|                                   |        |           |
|-----------------------------------|--------|-----------|
| Couleur violette ou bleu-violette | —————→ | Oxydase + |
| Couleur jaune                     | —————→ | Oxydase – |

(MERCK, 2017)

La figure 13 montre l’aspect des bandelettes utilisées pour la détection de l’oxydase alors que la figure 14 révèle la couleur des bandelettes lorsque le test de l’oxydase est positif.



**Figure 13 : Bandelettes de détection de l’Oxydase  
(photos personnelles).**



**Figure 14 : Résultat positif au test  
d’oxydase  
(photo personnelle).**

❖ 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 (Triple Sugar Iron). 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 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.
- Lecture : Après incubation du milieu TSI à 42°C durant 48 heures en atmosphère microaérophile, la lecture est établie comme suit:

Culot :

|                                   |        |           |
|-----------------------------------|--------|-----------|
| Couleur jaune                     | —————→ | Glucose + |
| Couleur rouge ou inchangé         | —————→ | Glucose - |
| Présence de bulles ou de fissures | —————→ | Gaz +     |
| Absence de bulles ou de fissures  | —————→ | Gaz -     |

Pente :

|                            |        |                              |
|----------------------------|--------|------------------------------|
| Couleur jaune              | —————→ | Lactose et / ou saccharose + |
| Couleur rouge ou inchangée | —————→ | Lactose et / ou saccharose - |

(OIE, 2005).

Les figures 15 et 16 représentent des milieux TSI avant et après ensemencement bactérien successivement.



**Figure 15 : Milieux TSI avant ensemencement des colonies bactériennes (photo personnelle).**



**Figure 16 : Milieux TSI après ensemencement des colonies bactériennes (résultat négatif) (photo personnelle).**

## ❖ 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 de la gélose Columbia au sang puis incubée à 25°C pendant 48 heures en microaérophilie.
- Lecture : 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).

Les tests de confirmation de la présence de campylobacters thermotolérants ainsi que leur interprétation sont mentionnés dans le tableau 06.

**Tableau 06 : Principales caractéristiques des *Campylobacter* thermotolérants (OIE, 2005).**

| Caractéristiques      | <i>Campylobacter</i> thermotolérants       |
|-----------------------|--|
| <b>Morphologie</b>    | Petits bacilles incurvés                   |
| <b>Mobilité</b>       | Caractéristique (forte mobilité en vrille) |
| <b>Oxydase</b>        | +  |
| <b>Glucose</b>        | -  |
| <b>Lactose</b>        | -  |
| <b>Saccharose</b>     | -  |
| <b>Gaz</b>            | -  |
| <b>Culture à 25°C</b> | -  |

**a.2. Test immunologique d'agglutination :**

- Principe : Le test d'agglutination au latex *Campylobacter* Dryspot consiste en des particules de latex bleu sensibilisées par des anticorps de lapin dirigés contre des antigènes de surface sélectionnés de *Campylobacter* (OXOID, 2017).
- Mode opératoire : le mode opératoire est décrit dans les points suivants (OXOID, 2017) :
  - Déposer une goutte de réactif d'extraction A dans un tube ;
  - Prélever des colonies suspectes, puis les mettre en suspension dans la goutte de réactif A;
  - Ajouter 2 gouttes de réactif d'extraction B ;
  - A l'aide d'une pastette, déposer 1 goutte (50 µl) de l'extrait neutralisé sur le cercle test et 1 goutte sur le cercle de contrôle ;
  - Mélanger l'extrait et le réactif de contrôle déshydraté jusqu'à complète homogénéisation ;
- Imprimer à la carte un mouvement de rotation pendant 3 minutes.
- Lecture : Lorsqu'un extrait de *Campylobacter* est mélangé avec le réactif test, il apparaît une agglutination due à une réaction entre le latex sensibilisé par les anticorps et les antigènes de *Campylobacter*. Si l'extrait ne contient pas les antigènes de *Campylobacter*, aucune agglutination n'apparaît et le résultat est négatif (OXOID, 2017).

### **I.2.2. Réalisation de l'antibiogramme des souches isolées :**

#### **❖ Principe**

Afin de tester la sensibilité aux antibiotiques des souches isolées à partir des prélèvements de matière fécales et de contenus caecaux, nous avons employé la méthode de diffusion en milieu gélosé. Cette dernière a été réalisée selon la fiche technique des *Campylobacter* spp. du fascicule du «Comité National de Standardisation de l'Antibiogramme en Médecine Humaine à l'Échelle Nationale» de la 5ème édition de 2008 (Anonyme, 2008).

Les antibiotiques à tester préconisés par le présent fascicule sont l'ampicilline, la gentamicine, l'érythromycine, la ciprofloxacine et la tétracycline.

#### **❖ Mode opératoire**

1. Tout d'abord, une suspension d'opacité égale à 0,5 McFarland 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%.
2. Ensuite, après une dilution au 1/10ème, 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° 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 ;
3. Enfin, 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, chaque souche de *Campylobacter* spp. est classée dans l'une des trois catégories suivantes : Sensible (S), Intermédiaire (I) ou Résistante (R).

La lecture ainsi que l'interprétation des résultats sont notées dans le tableau 07.

Tableau 07 : Valeurs critiques des diamètres pour *Campylobacter* spp.

(ANONYME 04, 2008).

| Antibiotique<br>(ATB)   | Charge du<br>disque | Diamètres critiques (mm) |       |      |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|-------|------|
|                         |                     | S                        | I     | R    |
| Ampicilline<br>(AMP)    | 10 µg               | ≥ 19                     | 15-18 | ≤ 14 |
| Gentamicine<br>(GN)     | 15 µg (10 UI)       | ≥ 18                     | 17    | ≤ 16 |
| Erythromycine<br>(ERY)  | 15 UI               | ≥ 22                     | 16-21 | ≤ 17 |
| Ciprofloxacine<br>(CIP) | 5 µg                | ≥ 25                     | 23-24 | ≤ 22 |
| Tétracycline<br>(TET)   | 30 UI               | ≥ 19                     | 18    | ≤ 17 |

Les différentes étapes de la réalisation de l'antibiogramme des souches isolées sont représentées par la figure 17.



# **CHAPITRE II :**

# **RESULTATS**

I. DETECTION DES CAMPYLOBACTER SPP :

I.1.Prévalence globale des *Campylobacter* spp. dans les 3 lots d’abattage :

Sur la totalité des 30 prélèvements réalisés dans l’abattoir Akfa volaille, 27 échantillons étaient positifs pour *Campylobacter* spp. (90%) ; 13 à partir des matières fécales et 14 à partir des contenus caecaux.

Les prévalences observées sont rapportées dans le Tableau 08 et représentées par la figure 18.

Tableau 08 : Prévalence globale des *Campylobacter* spp.

| Type de prélèvement       | MF                            |                |                                 |                | CI                              |                |                                 |                |
|---------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|
| Nombre de prélèvement     | 15                            |                |                                 |                | 15                              |                |                                 |                |
| Nombre de prélèvement/lot | 5                             |                |                                 |                | 5                               |                |                                 |                |
| Lot                       | Colonies présumptives         |                | Contaminants                    |                | Colonies présumptives           |                | Contaminants                    |                |
|                           | Nombre de prélèvement positif | Prévalence (%) | Nombre de prélèvements négatifs | Prévalence (%) | Nombre de prélèvements positifs | Prévalence (%) | Nombre de prélèvements négatifs | Prévalence (%) |
| 1                         | 5/5                           | 100            | 0/5                             | 0              | 5/5                             | 100            | 0/5                             | 0              |
| 2                         | 3/5                           | 60             | 2/5                             | 40             | 4/5                             | 80             | 1/5                             | 20             |
| 3                         | 5/5                           | 100            | 0/5                             | 0              | 5/5                             | 100            | 0/5                             | 0              |
| <b>Total</b>              | 13/15                         | 86,67          | 2/15                            | 13,33          | 14/15                           | 93,33          | 1/15                            | 6,67           |

MF : matières fécales ; CI : contenu intestinal.

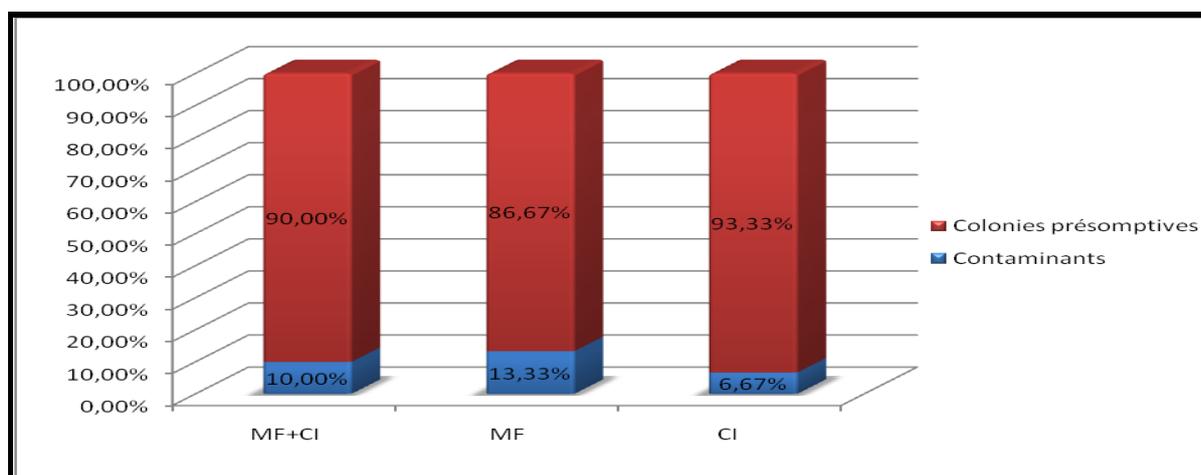


Figure 18 : Prévalence globale des *Campylobacter* spp.

**I.2. Prévalence détaillée des *Campylobacter* spp. dans les matières fécales :**

La distribution des 13 (86,67%) échantillons positifs pour *Campylobacter* spp. dans les matières fécales était comme suit :

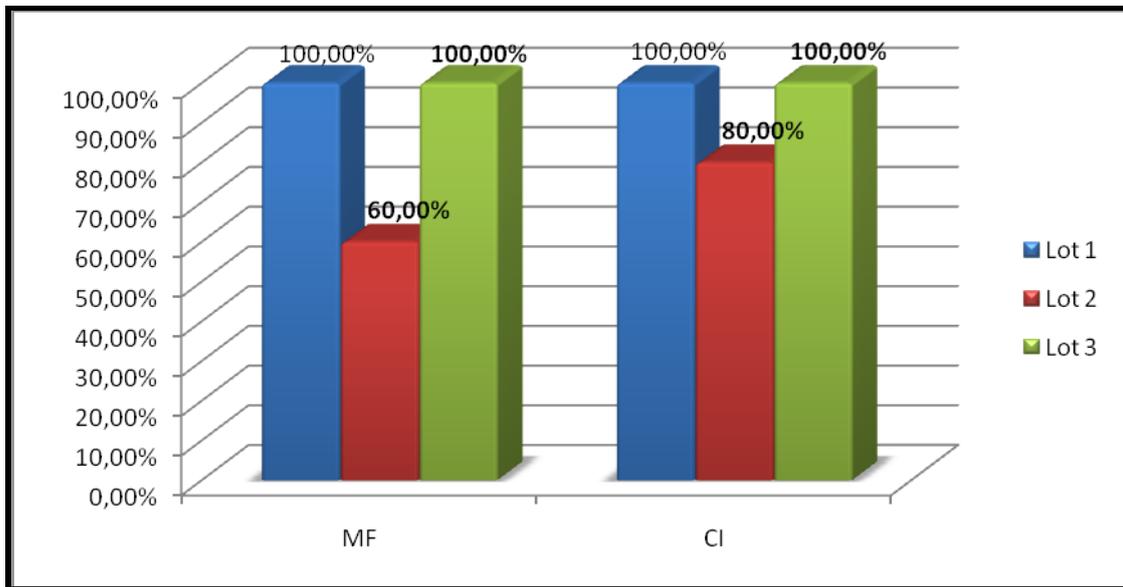
- Pour le lot N<sup>0</sup>1 : 5 échantillons étaient positifs; ce qui correspond à un taux de contamination de 100% ;
- Pour le lot N<sup>0</sup>2 : 3 échantillons étaient positifs; ce qui correspond à un taux de contamination de 60% ;
- Pour le lot N<sup>0</sup>3 : 5 échantillons étaient positifs; ce qui correspond à un taux de contamination de 100%.

**I.3. Prévalence détaillée des *Campylobacter* spp. dans les contenus intestinaux :**

Les 14 échantillons (93,33%) positifs pour *Campylobacter* spp. dans les contenus caecaux étaient répartis de la façon suivante :

- Pour le lot N<sup>0</sup>1 : 5 échantillons étaient positifs; ce qui correspond à un taux de contamination de 100% ;
- Pour le lot N<sup>0</sup>2 : 4 échantillons étaient positifs; ce qui correspond à un taux de contamination de 80% ;
- Pour le lot N<sup>0</sup>3 : 5 échantillons étaient positifs; ce qui correspond à un taux de contamination de 100%.

Les résultats en question sont répertoriés dans le tableau 08 et représentés par la figure 19.



MF : matières fécales ; CI : contenu intestinal.

**Figure 19 : Prévalence des *Campylobacter* spp. dans les matières fécales et les contenus intestinaux par lot.**

**II. ETUDE DE LA SENSIBILITE AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES DE *CAMPYLOBACTER* THERMOTOLERANTS ISOLEES :**

**II.1. Etude globale de la résistance des souches de *Campylobacter* thermotolerants aux antibiotiques testés :**

Les résultats de l'étude de la sensibilité aux antibiotiques de 21 souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées à partir des matières fécales et des contenus intestinaux durant la période d'étude, sont rapportés dans le tableau 09.

**Tableau 09 : Résultats de l'antibiogramme pour les 21 souches isolées.**

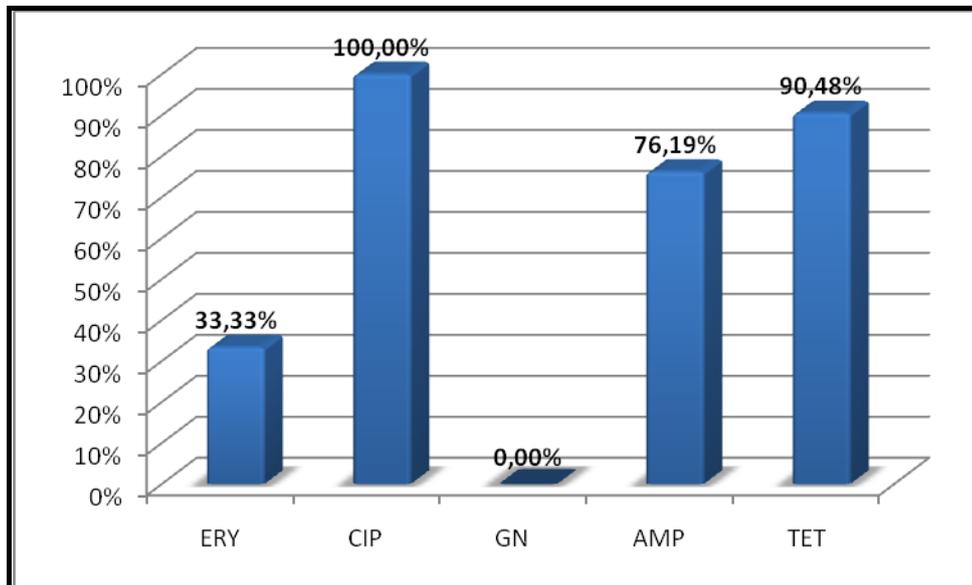
| ATB                  | ERY |              | CIP |               | GN |             | AMP |              | TET |              |
|----------------------|-----|--------------|-----|---------------|----|-------------|-----|--------------|-----|--------------|
|                      | n   | %            | n   | %             | n  | %           | n   | %            | n   | %            |
| <b>Résistance</b>    | 7   | <b>33,33</b> | 21  | <b>100,00</b> | 0  | <b>0,00</b> | 16  | <b>76,19</b> | 19  | <b>90,48</b> |
| <b>Sensibilité</b>   | 13  | 61,90        | 0   | 0,00          | 21 | 100         | 3   | 14,29        | 2   | 9,52         |
| <b>Intermédiaire</b> | 1   | <b>4,77</b>  | 0   | <b>0,00</b>   | 0  | <b>0,00</b> | 2   | <b>9,52</b>  | 0   | <b>0,00</b>  |

n : nombre de souches testées ; % : taux de résistance aux antibiotiques.

ERY: érythromycine ; CIP : ciprofloxacine ; GN: gentamicine ; AMP: ampicilline ; TET: tétracycline

Les résultats ont montré que pour les deux types d'échantillons, le taux de résistance à la Ciprofloxacine était de 100% (aucune souche ne s'est révélée sensible à tous les antibiotiques), par contre toutes les souches étaient sensibles à la gentamicine avec un taux de résistance de 0%. Par ailleurs, 7 souches étaient résistantes à l'érythromycine (33,33%), 16 souches étaient résistantes à l'ampicilline (76,19%) et 19 souches étaient résistantes à la tétracycline (90,48%).

Les taux de résistance globaux sont notés dans la figure 20.



ERY: érythromycine ; CIP : ciprofloxacine ; GN: gentamicine ; AMP: ampicilline ; TET: tétracycline.

**Figure 20 : Taux de résistance globaux de toutes les souches isolées.**

## II.2. Résistance des *Campylobacter* thermotolérants isolés à partir des matières fécales dans l'ensemble des lots étudiés :

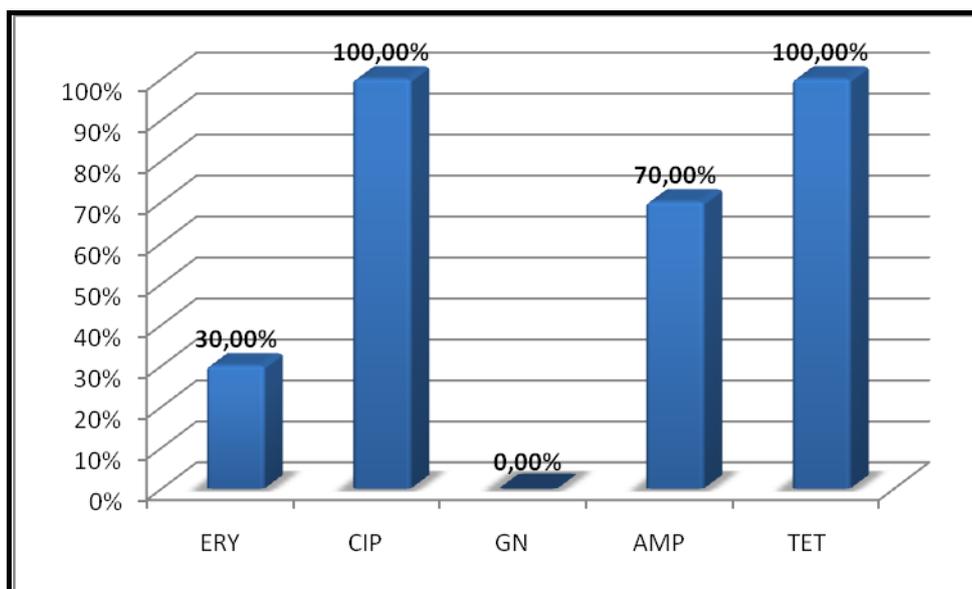
Les résultats de l'antibiogramme pour les 10 souches isolées à partir des matières fécales, ont montré que le taux de résistance à la ciprofloxacine et à la tétracycline était de 100%. Alors que toutes les souches étaient sensibles à la gentamicine ; ce qui correspond à un taux de résistance de 0%. Les taux de résistance à l'érythromycine et à l'ampicilline étaient, en revanche, de 30% et de 70% respectivement.

Les différents taux de résistance aux différents antibiotiques testés sont présentés dans le tableau 10 et par la figure 21.

Tableau 10 : Taux de résistance des souches isolées à partir des matières fécales.

| ATB | MF (10) |        |
|-----|---------|--------|
|     | n       | %      |
| ERY | 3       | 30,00  |
| CIP | 10      | 100,00 |
| GN  | 0       | 0,00   |
| AMP | 7       | 70,00  |
| TET | 10      | 100,00 |

ATB : antibiotiques ; MF : matières fécales ; n : nombre de souches isolées ; % : taux de résistance aux antibiotiques.



ERY: érythromycine ; CIP : ciprofloxacine ; GN: gentamicine ; AMP: ampicilline ; TET: tétracycline.

**Figure 21 : Taux de résistance des souches isolées à partir des matières fécales.**

### II.3. Résistance des *Campylobacter* thermotolérants isolés à partir des contenus caecaux dans l'ensemble des lots étudiés :

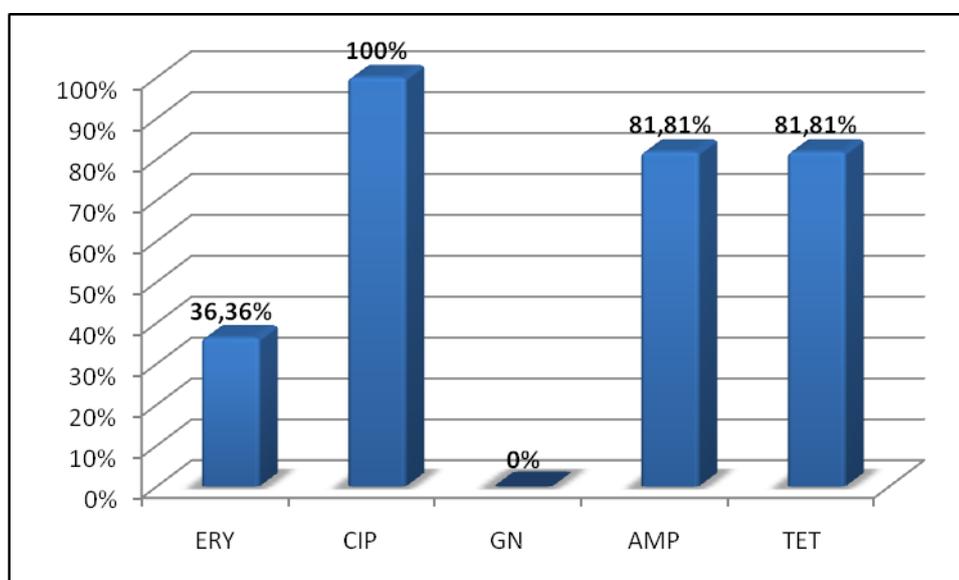
L'interprétation des résultats de l'antibiogramme des 11 souches isolées à partir des contenus caecaux a révélé que 100,00% des souches testées étaient résistantes à la ciprofloxacine, contrairement au taux de résistance à la gentamicine qui représentait 0,00%. Le taux de résistance à l'érythromycine était de 36,36%, tandis que toutes les souches présentaient des taux de résistance à l'ampicilline et à la tétracycline de l'ordre de 81,81%.

Pour les souches isolées à partir des contenus caecaux, les résultats de l’antibiogramme ont montré différents taux de résistance aux différents antibiotiques testés 11 et 22.

**Tableau 11 : Taux de résistance des souches isolées à partir des contenus caecaux.**

| ATB        | CI (11) |               |
|------------|---------|---------------|
|            | n       | %             |
| <b>ERY</b> | 4       | <b>36,36</b>  |
| <b>CIP</b> | 11      | <b>100,00</b> |
| <b>GN</b>  | 0       | <b>0,00</b>   |
| <b>AMP</b> | 9       | <b>81,81</b>  |
| <b>TET</b> | 9       | <b>81,81</b>  |

ATB : antibiotiques ; CI : contenu intestinal ; n : nombre de souches isolées ; % : taux de résistance aux antibiotiques.



ERY: érythromycine ; CIP : ciprofloxacine ; GN: gentamicine ; AMP: ampicilline ; TET: tétracycline.

**Figure 22 : Taux de résistance des souches isolées à partir des contenus caecaux.**

II.4. Etude de la résistance des *Campylobacter* thermotolérants isolés dans les 3 lots :

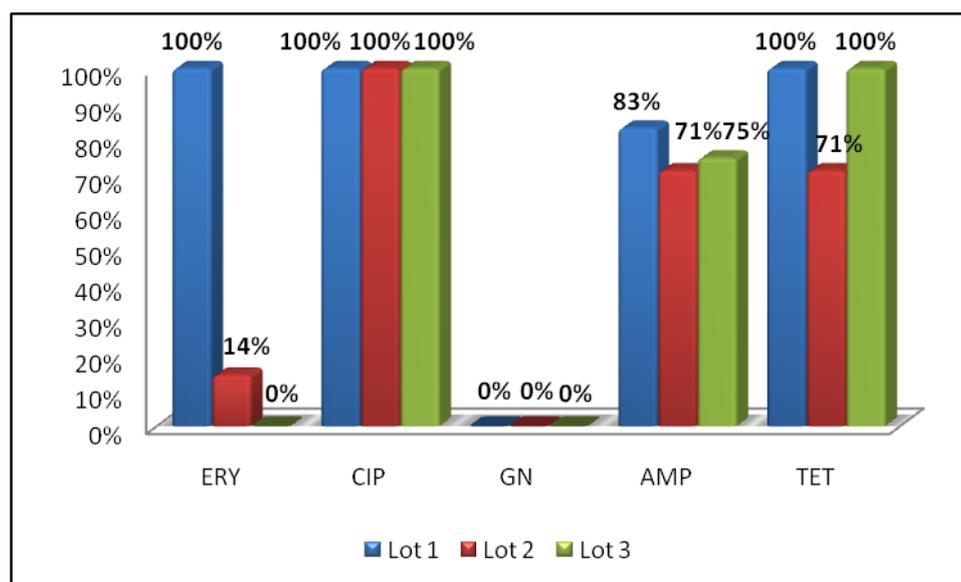
Tableau 12 : Taux de résistance des *Campylobacter* thermotolérants isolés dans les 3 lots.

| ATB       | ERY |        | CIP |      | GN |       | AMP |        | TET |        |
|-----------|-----|--------|-----|------|----|-------|-----|--------|-----|--------|
|           | n   | %      | n   | %    | n  | %     | n   | %      | n   | %      |
| Lot 1 (6) | 6   | 100%   | 6   | 100% | 0  | 0,00% | 5   | 83,33% | 6   | 100%   |
| Lot 2 (7) | 1   | 14,29% | 7   | 100% | 0  | 0,00% | 5   | 71,43% | 5   | 71,43% |
| Lot 3 (8) | 0   | 0,00%  | 8   | 100% | 8  | 0,00% | 6   | 75%    | 8   | 100%   |

n : nombre de souches résistantes ; % : taux de résistance aux antibiotiques.

Pour les 3 lots étudiés, les résultats de l’antibiogramme ont montré que 100% des souches isolées étaient résistantes à la ciprofloxacine, alors qu’elles se sont révélées toutes sensibles à la gentamicine avec un taux de résistance de 0%.

Les résultats obtenus pour les différents antibiotiques testés sont notés dans le tableau 12 et représentés par la figure 23.



ERY: érythromycine ; CIP : ciprofloxacine ; GN: gentamicine ; AMP: ampicilline ; TET: tétracycline.

Figure 23 : Taux de résistance des *Campylobacter* thermotolérants isolés dans les 3 lots.

**II.5. Etude des profils de résistance des *Campylobacter* thermotolerants aux antibiotiques :**

L'étude du profil de résistance des différentes souches isolées, à partir des matières fécales et des contenus caecaux dans les 3 lots d'abattage a montré des résistances associées à 2 (31,58%), 3 (36,84%) et à 4 (31,85%) antibiotiques avec 5 profils de résistance différents (tableau 13 et figure 24).

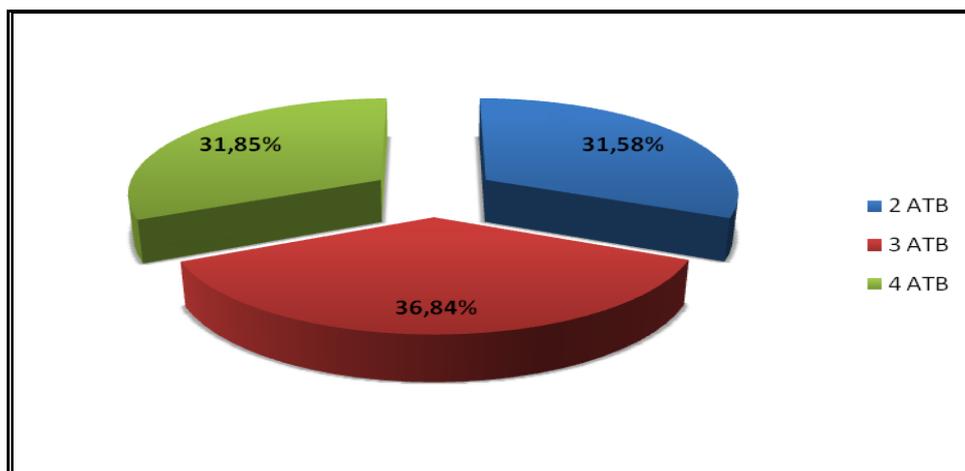
Les profils de résistance obtenus à partir des souches isolées étaient présentés comme suit :

- 06 souches étaient résistantes à 2 antibiotiques comprenant 2 profils de résistance.
- 07 souches étaient résistantes à 3 antibiotiques comprenant 2 profils de résistance.
- 06 souches étaient résistantes à 4 antibiotiques comprenant 1 profil de résistance.

**Tableau 13 : Profils de résistance des souches de *Campylobacter* thermotolerants isolées.**

| Résistance aux antibiotiques | Profil de résistance | Nombre de souches |       |
|------------------------------|----------------------|-------------------|-------|
|                              |                      | n                 | %     |
| <b>2 ATB</b>                 | CIP, TET             | 4                 | 21,05 |
|                              | CIP, AMP             | 2                 | 10,53 |
| <b>3ATB</b>                  | CIP, AMP, TET        | 6                 | 31,58 |
|                              | ERY, CIP, TET        | 1                 | 5,26  |
| <b>4 ATB</b>                 | ERY, CIP, AMP, TET   | 6                 | 31,58 |

n : nombre de souches isolées ; % : taux de résistance aux antibiotiques.



**Figure 24 : Taux de multirésistance des souches de *Campylobacter* thermotolerant isolées.**

**CHAPITRE III :**  
**DISCUSSION**

## I. CHOIX DU TYPE DE PRELEVEMENT :

Qu'il s'agisse d'espèces sauvages (pies, mouettes, moineaux, *etc.*) ou de volailles domestiques, les oiseaux constituent largement la source principale de contamination par les *Campylobacter*. La colonisation de l'intestin des poulets de chair par *Campylobacter* pendant l'élevage est à l'origine de la contamination des carcasses après transformation. Ainsi, il est admis que la contamination des carcasses intervient plus favorablement pendant le plumage et l'éviscération, aussi bien par des matières fécales qui fuient le cloaque que par la rupture des caeca, causant une contamination massive en *Campylobacter* (MESSAOUDI et al., 2013).

L'ensemble des travaux que nous avons consultés indiquent que le portage intestinal de la volaille par les *Campylobacter* constitue un élément clé de la transmission de ce danger à l'homme. De ce fait, nous nous sommes intéressés à la recherche de ces micro-organismes dans les prélèvements de fientes et de contenus caeaux de poulets de chair.

## II. DETECTION DES *CAMPYLOBACTER* SPP. :

### II.1. Prévalence des *Campylobacter* spp. dans les 3 lots d'abattage :

Nos prélèvements ont été effectués durant le printemps de l'an 2017 entre le mois d'avril et le mois de mai. L'âge à l'abattage des animaux des 3 lots sur lesquels nous avons réalisé nos prélèvements variait entre 50-60 jours.

Pour l'ensemble des lots prélevés, nos résultats ont révélé que la prévalence des *Campylobacter* spp. était de l'ordre de 90,00% (27/30). Ces résultats sont relativement comparables à ceux rencontrés dans certains pays de l'Union européenne où l'on constate la présence de fortes variations allant de 4,9 à 100 % (CHEMALY et al., 2012). Cette fluctuation dépend du pays, des saisons, des modes d'élevage ainsi que des méthodes de prélèvement et de recherche de ce micro-organisme (MESSAOUDI et al., 2013).

Nous avons également remarqué que la prévalence des *Campylobacter* spp. était de 86,67% dans les matières fécales alors qu'elle était de 93,33% dans les caeca. Cette légère diminution dans les matières fécales pourrait être due au fait que les *Campylobacter* soient particulièrement sensibles aux conditions environnementales, en particulier la déshydratation, l'oxygène atmosphérique, la lumière du soleil et les températures élevées (OIE, 2005).

Cette baisse de prévalence des *Campylobacter* spp. dans les prélèvements de matières fécales est liée au lot N°2 où nous avons noté un taux de contamination des matières fécales de 60% par les *Campylobacter* spp. et de 80% pour les contenus caecaux contrairement aux deux autres lots qui ont atteint une prévalence de 100% pour les deux modalités de prélèvement. Cette différence peut être expliquée par les facteurs qui influencent le taux de portage intestinal des volailles précédemment cités. De plus, d'autres facteurs devraient être pris en compte car d'après l'étude de Hue et al. effectuée en 2008 en France, une forte association statistique entre les variables «détassage», «âge des animaux», «saison, été-printemps» et la contamination par *Campylobacter* a été mise en évidence. Ainsi, plus les animaux abattus sont âgés, plus la prévalence de la bactérie dans les caeca est élevée (HUE et al., 2008).

Par ailleurs, les fortes prévalences enregistrées dans les prélèvements de matières fécales et de contenus caecaux seraient à l'origine de la contamination fécale de la viande de volaille pendant les opérations d'abattage.

## **II.2. Source de contamination des volailles par les *Campylobacter* spp.:**

### **II.2.1. Dans les élevages :**

L'introduction de *Campylobacter* via une rupture des barrières sanitaires demeure la principale cause identifiée d'introduction de la bactérie dans les élevages (CHEMALY et al., 2012). Les niveaux de colonisation des poulets de chair sont liés à leur âge. La plupart des lots sont négatifs jusqu'à l'âge de 2 à 3 semaines. Dès que la colonisation par *Campylobacter* a eu lieu dans un lot de poulets, la transmission est extrêmement rapide du fait de la coprophagie et jusqu'à 100 % des oiseaux d'un lot deviennent infectés en 72 h (OIE, 2005). Les *Campylobacter* sont ubiquitaires et présents dans le sol autour des élevages. L'ensemble des activités humaines liées à l'élevage des animaux peut donc être responsable de l'entrée des *Campylobacter* dans l'élevage : passages de l'éleveur, des techniciens, des vétérinaires qui font entrer les *Campylobacter* par leurs bottes, leurs vêtements ou le matériel utilisé. Ce micro-organisme peut pénétrer dans l'élevage par la faune sauvage (oiseaux, rongeurs), les autres animaux domestiques et les insectes. Les autres animaux de rente ou domestiques de l'élevage peuvent être porteurs de *Campylobacter*. Dans ce cas, leur présence augmente la charge environnementale en *Campylobacter* de l'élevage et par conséquent le risque d'entrée de ces derniers par un vecteur non animé (bottes de l'éleveur, machines, etc.). Il a également été constaté que les *Campylobacter* peuvent être mis en évidence

dans l'air des élevages et dans les flux d'air entrant dans les élevages. La transmission aérienne peut donc avoir un rôle dans la dissémination des *Campylobacter*. L'eau de boisson peut en comporter aussi du fait que leur survie dans l'eau a été démontrée. La transmission entre les volailles peut également se faire par le système de distribution de l'eau. Pour des raisons économiques, les bâtiments d'élevage sont remplis au maximum de leur capacité et le détassage est considéré comme un facteur de risque pour l'introduction de *Campylobacter* parce qu'il y a alors une rupture des barrières d'hygiène pendant l'enlèvement des animaux (PEYRAT, 2008).

### **I.1.2. Durant le transport :**

Différentes études ont mis en évidence que les caisses de transport utilisées pour les volailles entre l'élevage et l'abattoir étaient très souvent contaminées par des souches de *Campylobacter*. Ces mêmes études ont également démontré que des lots de volailles initialement négatifs pour *campylobacter* pouvaient devenir positifs après l'abattage, et que les souches retrouvées sur les carcasses avaient été isolées dans les caisses de transport. Cependant, il semblerait qu'il ne s'agisse pas d'une colonisation intestinale des volailles, mais d'une contamination extérieure du plumage (MESSAD, 2016).

Par ailleurs, le stress engendré par le transport ainsi que par la diète hydrique pourrait également jouer un rôle dans l'augmentation du taux de contamination des contenus caecaux par les *Campylobacter* spp. (BOUHAMED, 2011).

## **III. ETUDE DE LA SENSIBILITE AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES DE *CAMPYLOBACTER* THERMOTOLERANTS ISOLEES :**

L'étude de la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées a révélé l'existence de souches sensibles et d'autres résistantes aux différents antibiotiques testés, les taux de résistance observés variaient de 0 à 100%.

### **III.1. Etude globale de la résistance des souches de *Campylobacter* thermotolérants aux antibiotiques testés :**

L'ensemble des 21 souches de *Campylobacter* testées étaient toutes résistantes à la ciprofloxacine avec un taux de résistance de 100%. Ces souches présentaient également des taux

de résistance très élevés vis-à-vis de la tétracycline (90,48%) et de l'ampicilline (76,19%). Par ailleurs, nous avons noté des pourcentages de résistance plus faibles à l'érythromycine (33,33%) et aucune résistance à la gentamicine (0,0%) n'a été constatée.

Nos résultats sont similaires à plusieurs travaux qui ont étudié la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* isolées à partir des prélèvements de volaille en Algérie vis-à-vis de la ciprofloxacine (95%) (LAIDOUCI et al., 2013), de la tétracycline (83,3%) (MESSAD, 2016), de l'ampicilline (65,6%) (BOUHAMED, 2011) et de l'érythromycine (30%) (LAIDOUCI et al., 2013). De plus, aucune résistance à la gentamicine n'a été observée (BOUHAMED, 2011 ; MESSAD, 2016 ; LAIDOUCI et al., 2013).

Ces résultats pourraient être expliqués par le fait que parmi les agents antimicrobiens qui sont utilisés pour le traitement de différentes infections chez la volaille, on retrouve l'érythromycine, les fluoroquinolones (ciprofloxacine), la pénicilline et la tétracycline (GUEVREMONT, 2004).

Dans cette étude, il a été constaté que la totalité des souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées était résistante à la ciprofloxacine (100,00%). Il est à noter que chez *Campylobacter*, la plupart des études à ce sujet se concentrent principalement sur la résistance aux fluoroquinolones ; étant donné que cet agent est utilisé comme principal traitement de la campylobactériose chez l'homme (GUEVREMONT, 2004). Selon Kempf et al. en 2012, les données de la surveillance de la résistance pour les productions aviaires et bovines en France montrent des taux inquiétants de souches de *Campylobacter* résistantes aux fluoroquinolones, vraisemblablement liés à l'utilisation de ces antibiotiques en élevage. Cette résistance est retrouvée dans les souches de produits finis de volaille et les taux de résistance sont proches de ceux observés pour les souches humaines. La résistance aux fluoroquinolones augmente régulièrement, et en 2010, pour cette filière, elle atteignait 51 % pour *C. jejuni* et près de 70 % pour *C. coli*.

Le faible taux de résistance que nous avons enregistré concernait l'érythromycine (30,00%). D'après certains auteurs, la résistance aux macrolides reste toujours très faible pour les souches de *C. jejuni* de poulets, et est généralement inférieure à 20 % pour les souches de *C. coli* de poulets (KEMPF et al., 2012).

De notre étude, il ressort que toutes les souches de *Campylobacter* thermotolérants testées ne présentaient aucune résistance à la gentamicine (0,00%). Selon MÉGRAUD et BULTEL, la gentamicine resterait le seul antibiotique auquel toutes les souches de *Campylobacter* sont sensibles dans le monde. Cependant, RODRIGO *et al.* ont reporté que 5,4% des souches de *Campylobacter* testées étaient résistantes à la gentamicine à Trinidad (LAIDOUCI *et al.*, 2013).

### **III.2. Etude de la résistance des souches de *Campylobacter* thermotolerants en fonction de la nature du prélèvement :**

La comparaison des résultats de l'antibiogramme pour les souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées à partir des matières fécales et des contenus caecaux a montré que les taux de résistance aux différents antibiotiques testés pour les deux types de prélèvement sont similaires ; ce qui suggère que les stress environnementaux subit par *Campylobacter* pendant l'abattage des volailles ne semble pas favoriser la sélection des campylobacters résistants aux antibiotiques, comme le décrit Peyrat (2008).

### **III.3. Etude de la résistance des souches de *Campylobacter* thermotolerants en fonction des lots d'abattage :**

Pour les 3 lots d'abattage, les résultats de l'antibiogramme pour les souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées ont indiqué que les taux de résistance aux différents antibiotiques testés étaient similaires, à l'exception du premier lot (lot 1) où toutes les souches isolées étaient résistantes à l'érythromycine avec un taux de résistance de 100%, contrairement au deuxième (lot 2) et au troisième lot (lot 3) où les taux de résistance à l'érythromycine étaient de 14% et de 0,00% respectivement. Ces résultats pourront être expliqués par l'existence de plusieurs facteurs parmi lesquels nous citerons : la région, le temps et les pratiques d'utilisation des antibiotiques dans les élevages des sujets prélevés (BOUHAMED, 2011).

### **III.4. Profils de résistance aux antibiotiques :**

Dans cette étude, nous avons conclu que 100% des souches isolées étaient multirésistantes vis-à-vis des antibiotiques testés. De plus, les profils de résistance comprenaient tous de la ciprofloxacine et un autre antibiotique ou plus. Par ailleurs, 5 profils de résistance différents ont été notés. Les plus communs ont été constaté 6 fois (31,58%), le premier incluait les 3

antibiotiques suivants : la ciprofloxacine, l'ampicilline et la tétracycline. Le second comprenait les 4 antibiotiques suivants : l'érythromycine, la ciprofloxacine, l'ampicilline et la tétracycline. Selon certains auteurs, la résistance observée parmi des isolats d'origine humaine provient de l'utilisation en production aviaire des quinolones. Leurs arguments viennent du fait que la volaille est le réservoir alimentaire principal de *C. jejuni*, et que l'introduction des quinolones en production animale précède l'apparition de résistances chez les isolats humains. La plupart des pays européens ont maintenant banni l'usage de quinolones en production animale comme facteur de croissance (GUEVREMONT, 2004).

**CONCLUSION ET  
RECOMMANDATIONS**

### I. CONCLUSION :

Tous nos prélèvements ont été récoltés à partir d'un abattoir avicole situé à l'est d'Alger dans le but d'identifier les *Campylobacter* thermotolérants et d'étudier leur sensibilité aux antibiotiques. Pour ce faire, des échantillons de fientes et de contenus caecaux de poulets de chair ont été prélevés à partir des caisses de transport et des intestins respectivement.

Nos résultats ont indiqué que 86,67% des échantillons de matières fécales analysés étaient contaminés par *Campylobacter* spp. et que 93,33% des échantillons de contenus caecaux étaient positifs pour *Campylobacter* spp. D'après ces fortes prévalences enregistrées, on peut conclure que les matières fécales et les contenus caecaux sont représentatifs de la contamination des poulets de chair dans les élevages. En outre, cet important portage intestinal des volailles par les *Campylobacter* thermotolérants serait à l'origine de la contamination des carcasses durant les différentes étapes d'abattage de façon directe ou indirecte que ce soit pendant la plumaison, l'échaudage ou l'éviscération des sujets ; ce qui constituerait un réel danger pour l'homme.

L'étude de la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées, vis-à-vis de 5 antibiotiques, nous a permis de constater que 100% des souches présentaient des multirésistances. En effet, les isolats étaient tous résistants à la ciprofloxacine et à un autre antibiotique ou plus ; ce qui représente un risque majeur pour la santé humaine puisque la ciprofloxacine est la principale molécule employée pour le traitement des infections à *Campylobacter* chez l'homme.

Enfin, de cette modeste étude, il ressort que le danger est bien présent et qu'il serait nécessaire de mettre en place tous les moyens de lutte permettant de diminuer le portage intestinal de la volaille par cette bactérie dans le but de protéger la population et de réduire la résistance aux antibiotiques qui représente un risque chez l'homme et chez l'animal.

### II. RECOMMANDATIONS :

#### II.1. Infections à *Campylobacter* :

Afin de protéger les consommateurs des risques d'infection à *Campylobacter*, une approche globale doit être instaurée à tous les maillons de la chaîne alimentaire faisant intervenir tous les acteurs clés concernés, à savoir les autorités sanitaires, les vétérinaires et les responsables de la santé publique.

##### II.1.1. Mesures de contrôle dans les élevages :

- Minimiser le passage uniquement aux personnels dans les bâtiments d'élevages ;
- Utiliser des pédiluves ;
- Veiller à la propreté du bâtiment d'élevage ;
- Surveiller la qualité de la litière, de l'eau de boisson et des conditions d'ambiance ;
- Veiller à ce que la durée du vide sanitaire soit respectée.

##### II.1.2. Mesure de contrôle pendant le transport à l'abattoir :

- Mise à jeun des animaux 8 à 12 heures avant le transport pour diminuer le contenu intestinal. Cette mesure permet de réduire la contamination extérieure du plumage par les *Campylobacter* pendant le transport.
- Nettoyage et désinfection des caisses de transport après chaque utilisation.

##### II.1.3. Mesures de contrôle dans les abattoirs :

L'abattoir représente une étape à haut risque de contamination par les *Campylobacter*. Cependant, des mesures sont envisageables pour diminuer l'importance de la contamination sur le produit final.

- Respect d'une hygiène maximum pendant l'abattage particulièrement au moment de l'éviscération ;
- Respect de la marche en avant ;

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

---

- Utilisation d'une température d'échaudage élevée (> 53°C) ;
- Nettoyage et désinfection des locaux et du matériel quotidiennement dans les abattoirs de volailles, en fin de journée de travail ;
- Veiller à ce que le personnel soit vêtu d'uniformes propres et qu'il se lave systématiquement les mains à l'entrée de chaque établissement et après chaque manipulation ;
- Former, sensibiliser les employés aux bonnes pratiques d'hygiène ;
- Application du système HACCP.

### **II.1.4. Mesures de contrôle après abattage :**

- Veiller à la non rupture de la chaîne du froid de l'abattoir jusqu'au consommateur ;
- Sanctionner les bouchers qui ne respectent pas toutes les mesures d'hygiène.

### **II.2. Résistance aux antibiotiques des *Campylobacter* :**

En vue de réduire les forts taux de résistance des souches de *Campylobacter* vis-à-vis des molécules d'antibiotiques utilisées chez l'homme comme chez l'animal, nous recommandons d'instaurer les mesures suivantes :

- Organiser l'utilisation des antibiotiques chez les animaux en rendant leur prescription obligatoire par le vétérinaire ;
- Fournir des instructions à l'intention des vétérinaires afin de réduire l'utilisation abusive et erronée des antibiotiques chez les animaux d'élevage ;
- Sensibiliser les éleveurs sur l'utilisation des antibiotiques sans avis du vétérinaire ;
- Réaliser l'antibiogramme afin de prescrire la molécule de choix ;
- Respecter les normes d'ambiance (température, hygrométrie et aération) et d'hygiène au sein des élevages car c'est une nécessité absolue tant pour des objectifs zootechniques que pour limiter la pression microbienne.
- Promouvoir les élevages sans antibiotiques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **ANSES, 2011** : Agence Nationale De Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments ; pp : 09, 10, 11.
- **BOUHAMED R., 2011** : Détection et étude de la sensibilité aux antibiotiques des souches de *Campylobacter* thermotolérants isolées chez la dinde dans quelques élevages et établissements d'abattage avicoles situés dans la région d'Alger. Mémoire de magistère. Ecole nationale vétérinaire d'Alger ; pp : 7, 25, 74.
- **BUTZLER J.P., 2004**: *Campylobacter*, from obscurity to celebrity. *ClinMicrobiol Infect*; pp : 868-76.
- **CHAUVIN C., LE BOUQUIN S., SANDERS P., 2012** : Usage des antibiotiques en filières porcine, avicole et cunicole en France. Résultats d'enquêtes. santé animale, alimentation, ANSES, pp.12-15.
- **CHEMALY M., MAGRAS C., MADEC JY., SANTOLINI J., DENIS M., 2012**: *Campylobacter* dans les filières de production animale. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation N° 50/Spécial Risques alimentaires microbiologiques, pp : 19, 20, 21.
- **CHEVANCE A., MOULIN G., 2012** : Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2011. Volumes et estimation de la consommation d'antibiotiques chez les animaux. Edition scientifique. ANSES. Rapport. 2012.
- **DOYLE MP., 1984**: *Campylobacter* in foods. In: *Campylobacter Infection in Man and Animals*. CRC Press; pp : 163-180.
- **DROMIGNY E., 2007** : Monographie de microbiologie : *Campylobacter*. Paris Tec & Doc ; pp : 98, 105, 117, 121, 134, 136.
- **EUCAST., 2013**: Comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie; pp : 1-63.
- **EUZEBY JP., 2005** : *Campylobacterales*. Dictionnaire de bactériologie vétérinaire.
- **FAUCHERE J.L ET ROSENAU A., 1991** : *Campylobacter* et *Helicobacter* en pathologie digestive humaine. médecine/sciences; 7: 138-52 ; pp : 138, 139, 140.
- **FRENEY J., RENAUD F., LECLERCQ R., RIEGEL P., 2007** : Précis de bactériologie Clinique *Campylobacter*. Ed ESKA ; pp : 1349-1357.
- **GUEVREMONT E., 2004** : Caractérisation génétique et étude de l'antibiorésistance d'isolats de *Campylobacter* retrouvés chez le porc, la volaille et l'humain. Thèse de doctorat. Faculté de médecine vétérinaire. Université de Montréal. Canada ; pp : 36-43.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **GUILLOT J.F., 1989** : Apparition et évolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques. Annales de Recherches Vétérinaires, INRA Editions, 20 (1), pp.3-16.
- **HARTNETT E., FAZIL A., PAOLI G., NAUTA M., CHRISTENSEN BB., ROSENQUIST H., ANDERSON S., 2009** : Evaluation des risques liés à *Campylobacter*Spp dans les poulets de chair. OMS (Organisation mondiale de la santé), FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) ; pp : 3.
- **HUE O., LE BOUQUIN S., LAISNEY MJ., ALLAIN V., LALANDE F., ISABELLE PETETIN I., ROUXEL S., QUESNE S., GLOAGUEN PY., PICHEROT M., SANTOLINI J., SALVAT G., BOUGEARD S., CHEMALY M., 2008** : Enquête sur la contamination de *Campylobacter* spp. des carcasses de poulets de chair en France en 2008 et les facteurs associés. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation N<sup>o</sup> 41 ; pp : 9, 10, 11.
- **HUMPHREY T., 2006**: Are happy chickens safer chickens? Poultry welfare and disease susceptibility. Br PoultSci 4.
- **ISO 10272, 1995**:Microbiologie des aliments - Méthodehorizontale pour la recherche des *Campylobacter* thermotolérants ; pp : 1-15.
- **ISO, 2006** : International Standards Organization. ISO 10272-1 :2006. Microbiologie des aliments – Méthodehorizontale pour la recherche des *Campylobacter*thermotolérants; pp : 1-18.
- **JONES FS., ORCUTT M, LITTLE RB., 1931**:Vibriosis (*Vibrio jejuni*) associated with intestinal disorders of cows and calves. Journal of Experimental Medicine; pp 853-864.
- **JUND A., 2010** : Mise en place du Plan de Maîtrise Sanitaire sur l'UCP du Grand Saucy. Université Henri Poincaré Nancy 1, Faculté des Sciences et Technologies, Master microbiologique. France ; pp : 8.
- **KEMPF I., MOURAND G., CHATRE P., HAENNI M., SANTOLINI J ET MADEC J-Y., 2012** : Antibiorésistance de *Campylobacter* dans différentes filières animales (avicole, bovine, porcine) en France : principales tendances. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation no 50/Spécial Risques alimentaires microbiologiques ; pp : 18.
- **LAIDOUCI AL AMIR H., MOUFFOK F., HELLAL A., 2013** : Recherche de *Campylobacter* dans la volaille en Algérie : Etude du profil d'antibiorésistance. Revue Méd. Vét., 164, 6, 307-311 ; pp : 307, 309.
- **LEBLANC M., 2008** : *Campylobacter* chez les procs méthode d'identification quantitative et dynamique d'infection. Université Renne1 faculté de biologie ; pp : 16.
- **MEAD PS., SLUTSKER L., DIETZ V., MCCAIG LF., BRESEE JS., SHAPIRO C., GRIFFIN PM., TAUXE RV., 1999**:Foodrelated illness and death in the United States. EmergingInfectiousDiseases; pp : 607-625.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **MESSAD S., 2016:** Campylobacter thermotolérants dans les élevages et abattoirs de poulet de chair : caractérisation phénotypique et antibiorésistance des souches isolées. Thèse de doctorat. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire. Alger. Algérie ; pp : 10, 30.
- **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 Méd. Vét., 164, 2, 90-99 ; pp : 92.
- **MOORE JE, LANSER J, HEUZENROEDER M, RATCLIFF RM, MILLAR BC, MADDEN RH., 2005:** Molecular diversity of Campylobacter coli and C. jejuni isolated from pigs at slaughter by flaA-RFLP analysis and ribotyping. Journal of Veterinary Medicine; pp : 388-393.
- **NAUCIEL C., VILDE JL., 2008 :** Bactériologie médicale. 2ème éditions. Editions Masson ; pp : 257.
- **OIE, 2005 :** Office International des Epizooties. Campylobacter jejuni et Campylobacter coli. Manuel terrestre de l'OIE ; pp : 1177, 1178, 1179, 1180.
- **OMS, 1980:** Infections intestinales dues à Campylobacter, Yersinia, Salmonella et Shigella. Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé, 58 (5): 691-711 ; pp : 692, 695.
- **PATRICK M., SCHLUNDT J., BRAAM H.P., 2010 :** Entérite à campylobacter. Manuel Contrôle des Maladies Transmissibles. Globe (Global Link for Online Biomedical Expertise). CIM-9 008.4; CIM-10 A04.5. Fondation Mérieux ; pp : 3.
- **PEYRAT MB., 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. Université de Rennes 1. France ; pp : 38, 40, 41, 62. Lien internet (consulté le 10-12-17) : [tel.archives-ouvertes.fr/tel-00288961](http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00288961).
- **SAVILL MG, HUDSON JA, BALL A, KLENA JD, SCHOLES P, WHYTE RJ, MCCORMICK RE, JANKOVIC D., 2001:** Enumeration of Campylobacter in New Zealand recreational and drinking waters. Journal of Applied Microbiology; pp : 38-46.
- **SANDERS P., 2005 :** L'antibiorésistance en médecine vétérinaire : enjeux de santé publique et de santé animale. Bull. Acad. Vét. France - Tome 158 - N°2 [www.academie-veterinaire-france.fr](http://www.academie-veterinaire-france.fr). Communication présentée le 20 janvier 2005 ; pp : 138-141.
- **SANDERS P., BOUSQUET-MELOU A., CHAUVIN C., TOUTAIN P-L., 2011 :** Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. INRA Prod. Anim., 24 (2), 199-204 ; pp : 202.
- **SANDERS P., Granier S.A., Blanc-Gonnet A., Santolini J., 2012 :** Les Plans de Surveillance de l'Antibiorésistance en santé animale : le contexte européen et les évolutions récentes. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation no 53/Spécial Antibiotiques et Antibiorésistances ; pp : 25.
- **SMIBERT M., 1978:** The genus campylobacter. Annual reviews Microbiol; pp : 674.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- **SULAEMAN S., TRESSE O., DE E., FEDERIGHI M., 2008:** *Campylobacter jejuni* et maladies infectieuses d'origine alimentaire. *Bulletin de la Société Française de Microbiologie* **23** (1) ; pp : 26-34.
- **VERON M., FAUCHERE JL., 1989:** *Campylobacter*. In: Le Minor L., Véron M., 'Bactériologie médicale'. Paris, Flammarion. 2<sup>ème</sup> édition; pp : 694-730.
- **VILLATE D., 1997 :** Maladies des volailles, Manuelle pratique, Edition France agricole, Paris, France.

## REFERENCES WEBOGRAPHIQUES

---

- **Anonyme 01, 2017:** Atlas of foodborne infections transmitted by contaminated food and water. Faculty of tropical agrisciences.  
Site internet : [http://parasites.ftz.czu.cz/food/\\_data/187.jpg](http://parasites.ftz.czu.cz/food/_data/187.jpg). Consulté le 18/06/2017.
- **Anonyme 02, 2011:** The clinical importance of emerging Campylobacter species. NATURE REVIEWS GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY. Macmillan Publishers Limited.  
Site internet :  
[https://www.researchgate.net/profile/Si\\_Ming\\_Man/publication/51743139/figure/fig2/AS:282064902475808@1444260921230/Figure-2-Proposed-mechanisms-of-pathogenesis-used-by-emerging-Campylobacter-species-to.png](https://www.researchgate.net/profile/Si_Ming_Man/publication/51743139/figure/fig2/AS:282064902475808@1444260921230/Figure-2-Proposed-mechanisms-of-pathogenesis-used-by-emerging-Campylobacter-species-to.png). Consulté le 18/06/2017.
- **Anonyme 03., 2007 :** la Résistance des bactéries.  
Site internet : <https://sciencedesantibiotiques.weebly.com/la-reacutesistance-des-bacteacuteries.html>. consulté le 12/12/2017.
- **Anonyme 04., 2008:** Standardisation de l'antibiogramme en médecine humaine à l'échelle nationale selon les recommandations de l'OMS. 5<sup>ème</sup> édition: 1-106.  
Lien internet (consulté le 01-06-11) :  
[www.sante.dz/aarn/.../pdf/standardisation-medhum-2008.pdf](http://www.sante.dz/aarn/.../pdf/standardisation-medhum-2008.pdf)
- **Garenaux A., Ritz-Bricaud M., Federighi M., 2005:** Campylobacter et sécurité des aliments : analyse, évaluation et gestion du danger. Bull. Acad. Vét. France. Tome158-N°4.  
[www.academie-veterinaire-france.f](http://www.academie-veterinaire-france.f). Consulté le 17/06/2017.
- **OMS, 2016 :** Campylobacter. Organisation mondiale de la santé. Centre des médias ; Aide-mémoire.  
Site internet : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs255/fr/>. Consulté le 27/06/2017.

**ANNEXE 01 : MATERIEL USUEL DE BACTERIOLOGIE**

➤ **Petit matériel :**

- Anse de platine.
- Boîtes de Pétri stériles à 90 mm de diamètre.
- Ecouillons stériles.
- Eppendorfs et cryotubes.
- Gants en latex à usage unique.
- Lames et lamelles.
- Micropipettes
- Papier buvard.
- Pied à coulisse.
- Pince et ciseaux.
- Pipettes Pasteur stériles.
- Portoirs pour lame et pour tubes.
- Pots en plastique stériles.
- Tubes à essai et flacons de 250 ml.

➤ **Equipements :**

- Plaque chauffante avec Agitateur magnétique.
- Autoclave.
- Balance de précision.
- Bec bunsen.
- Congélateur : -20°C.

- Densitomètre.
- Etuve réglable à 42°C.
- Hotte à flux laminaire.
- Microscope optique à immersion.
- Réfrigérateur : +4°C.
- Vortex.

**ANNEXE 02 : COMPOSITION DES MILIEUX DE CULTURE**

• **Composition du milieu de base pour le bouillon Bolton(g/L d'eau)**

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Peptone de viande.....           | 10,0 |
| Hydrolysate de lactalbumine..... | 5,0  |
| Extrait de levure.....           | 5,0  |
| Chlorure de sodium.....          | 5,0  |
| Acide a-cétoglutarique.....      | 1,0  |
| Pyruvate de sodium.....          | 0,5  |
| Métabisulfite de sodium.....     | 0,5  |
| Carbonate de sodium.....         | 0,6  |
| Hémine.....                      | 0,0  |

• **Composition du milieu de base pour la gélose mCCDA (g/L d'eau)**

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Bouillon nutritif n°2.....    | 25,0 |
| Charbon bactériologique.....  | 4,0  |
| Hydrolysate de caséine .....  | 3,0  |
| Désoxycholate de sodium ..... | 1,0  |
| Sulfate ferreux.....          | 0,25 |
| Pyruvate de sodium.....       | 0,25 |
| Agar.....                     | 12,0 |

• **Composition de la gélose Columbia (g/L d'eau)**

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Peptone.....            | 23     |
| Amidon soluble.....     | 1      |
| Chlorure de sodium..... | 5      |
| Agar-agar.....          | 8 à 18 |

• **Composition de la gélose Mueller Hinton (g/L d'eau)**

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Infusion de viande.....     | 6      |
| Hydrolysate de caséine..... | 17,5   |
| Amidon soluble.....         | 1,5    |
| Agar-agar.....              | 8 à 18 |

- **Composition de la gélose au citrate de fer et aux trois sucres (g/L d'eau)**

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Extrait de viande.....     | 3      |
| Extrait de levure.....     | 3      |
| Peptone.....               | 20     |
| Chlorure de sodium.....    | 5      |
| Lactose.....               | 10     |
| Saccharose.....            | 10     |
| Glucose.....               | 1      |
| Citrate de fer (III).....  | 0,3    |
| Thiosulfate de sodium..... | 0,3    |
| Rouge de phénol.....       | 0,024  |
| Agar-agar.....             | 8 à 18 |

- **Composition du bouillon cœur-cervelle (B.H.I.B) (g/L d'eau)**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Infusion de cervelle de veau..... | 200 |
| Infusion de cervelle de bœuf..... | 250 |
| Peptone de gélatine.....          | 10  |
| Chlorure de sodium.....           | 5   |
| Phosphate disodique.....          | 2,5 |
| Glucose.....                      | 2   |

- **Composition des réactifs :**

- **Composition du supplément de Bolton :**

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Céfopérazone.....  | 10 mg |
| Vancomycine.....   | 10 mg |
| Triméthoprime..... | 10 mg |
| Cycloheximide..... | 25 mg |

▪ **Composition du supplément mCCDA :**

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Céfopérazone.....  | 16 mg |
| Amphotéricine..... | 5 mg  |

**ANNEXE 03 : PREPARATION DES MILIEUX DE CULTURE**

Tous les milieux de base complets déshydratés sont dissous dans de l'eau distillée conformément à la notice du fabricant, puis stérilisés à l'autoclave réglé à 121°C pendant 15 minutes.

- **Bouillon de Bolton :**

- Après stérilisation du milieu de base, 5% de sang de cheval lysé défibriné stérile ainsi que le supplément de Bolton sont ajoutés ;
- Le bouillon de Preston modifié est réparti par la suite de façon stérile dans des flacons de 100 ml.

- **Gélose Columbia au sang :**

- Après stérilisation du milieu de base, 5% de sang de cheval défibriné stérile est additionné ;
- Le milieu complet est ensuite coulé dans des boîtes de Petri stériles de 90 mm de diamètre qu'on laisse refroidir et se solidifier sur pailleasse avant de les sécher dans une étuve à 37°C.

- **Gélose mCCDA :**

- Le supplément mCCDA est joint à la gélose de base mCCDA ;
- Le milieu de culture gélosé est coulé dans des boîtes de Petri stériles qu'on laisse refroidir et se solidifier sur pailleasse avant de les sécher dans une étuve à 37°C.

- **Gélose Mueller Hinton au sang :**

- Après stérilisation du milieu de base, 5% de sang de cheval défibriné stérile est additionné ;
- Le milieu complet est ensuite coulé dans des boîtes de Petri stériles de 90 mm de diamètre qu'on laisse se solidifier sur pailleasse avant de les sécher dans une étuve à 37°C.

## **RESUME :**

Les cas de toxi-infections alimentaires ne cessent de croître aux fils des années. Parmi les bactéries les plus incriminées, nous citons les *Campylobacter*, agents de gastro-entérites sévères chez l'homme. Ce présent travail vise à estimer la prévalence des *Campylobacter* thermotolérants chez la volaille et à étudier la sensibilité aux antibiotiques de ces souches avec détermination de leurs profils de résistance. Pour ce faire, nous avons prélevé à partir d'un abattoir situé dans la région d'Alger un total de 30 prélèvements divisés en 15 échantillons de matières fécales et 15 échantillons de contenus caeaux. Les résultats obtenus ont montré un taux de contamination global de 90,00 % dont 86,67% des contaminations concernaient les matières fécales et 93,33% les contenus caeaux. L'étude de la sensibilité des souches isolées vis-à-vis de 5 antibiotiques testés a révélé que 100% des souches étaient résistantes à la ciprofloxacine, 90,48% à la tétracycline, 76,19% à l'ampicilline et 33,33% à l'érythromycine. L'étude du profil de résistance a révélé l'existence de 5 profils de résistance et que 100% des souches isolées présentaient des multirésistances. En effet, elles étaient toutes résistantes à la ciprofloxacine et un autre antibiotique ou plus. De cette étude, il ressort que le danger est bien présent et qu'il est nécessaire de mettre en place tous les moyens afin de diminuer le portage intestinal de la volaille par cette bactérie dans le but de protéger le consommateur et de réduire la résistance aux antibiotiques chez l'homme et l'animal.

**Mots clés :** *Campylobacter* thermotolérants, volaille, matières fécales, contenus caeaux, antibiorésistance.

## **ABSTRACT:**

The problems of foodborne illnesses are rising steadily. Among the most incriminated bacteria, we have *Campylobacter*, causing severe gastroenteritis in humans. Our objectives are to estimate the prevalence of thermotolerant *Campylobacter* in broiler samples and to study the antimicrobial susceptibility of these strains with the determination of their resistance profiles. For that, a total of 30 samples divided into 15 samples of feces and 15 samples of caecal contents were collected from a poultry slaughterhouse located in the region of Algiers. Our results showed an overall contamination rate of 90.00% where 86.67% of the contamination rate affected feces and 93.33% caecal contents. All the strains (100%) were resistant to ciprofloxacin, 90,48% to tetracycline, 76,19% to ampicillin and 33,33% of strains were resistant to erythromycin. No resistance to gentamicin was observed. All the isolates showed a multi-drug resistance. Furthermore, five different resistance profiles were identified where 100% of the strains were resistant to ciprofloxacin and another antimicrobial or more. From this study, we conclude that the danger is present and we have to take all the necessary tools to reduce the intestinal carriage of broilers by this bacterium to protect the consumer and to reduce the resistance to antimicrobial in both human and animal.

**Keywords:** thermotolerant *Campylobacter*, broiler, feces, ceacal content, antimicrobial resistance.

## **ملخص**

إن حالات التسمم الغذائي تشهد تزايدا مستمرا مع مرور السنين. و من أهم البكتيريا المسببة لإلتهابات المعدة و الأمعاء هي الكامبيلوباكتريا. يهدف عملنا إلى تقييم نسبة الكامبيلوباكتر المقاوم للحرارة عند الدجاج الذي تحصلنا عليه من مذبح للدواجن في ولاية الجزائر و دراسة مظاهر المقاومة للمضادات الحيوية للكامبيلوباكتر المقاوم للحرارة مع تحديد مظاهر مقاومة المضادات الحيوية. للقيام بهذا العمل، قمنا بأخذ 30 عينة للتحليل، بحيث تم أخذ 15 عينة من ذرق الدجاج و 15 عينة من محتوى المعى الأور. بينت النتائج المتحصل عليها أن النسبة الإجمالية لتواجد الكامبيلوباكتر في العينات قدرت ب 90% بحيث تم تقدير قيمتها في الأذراق ب 86,67% و في المعى الأور ب 93,33%. دراسة مظاهر حساسية السلالات المعزولة لخمسة مضادات حيوية أظهرت أن 100% من السلالات كانت مقاومة للسيبيروفلوكساسين، 90,48% للتتراسيكلين، 76,19% للأمبيسلين و 33,33% كانت مقاومة للإريثروميسين. بحيث لم تلاحظ أي مقاومة للجنتاميسين. كشفت هذه الدراسة أن 100% من السلالات المعزولة كانت متعددة المقاومة للمضادات الحيوية مع تحديد خمسة مظاهر للمقاومة، بحيث أن جميع السلالات أظهرت مقاومة للسيبيروفلوكساسين و لمضاد حيوي آخر أو أكثر. و من هنا نستنتج بأن الخطر الناجم عن هذه البكتيريا متواجد حقا و من الضروري وضع كل الوسائل لتقليل انتشارها لهدف حماية المستهلك من التسمم الغذائي و لهدف التقليل من المقاومة للمضادات الحيوية التي تشكل خطرا مرتبطا باستخدام المضادات الحيوية عند الإنسان و الحيوان معا.

**الكلمات المفتاحية:** الكامبيلوباكتر المتحمل للحرارة، الدجاج، التسمم الغذائي، ذرق الدجاج، المعى الأور، المقاومة للمضادات الحيوية.