

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES (E.I.S.M.V.)



ANNEE 2014

N°02

PORTAGE DE CAMPYLOBACTER SPP CHEZ LES GORILLES DU PARC NATIONAL DE MOUKALABA DOUDOU AU GABON

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **22 Janvier 2014 à 16 heures** devant la
Faculté de Médecine, de
Pharmacie et d'Odontologie de Dakar pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLÔME D'ETAT)

Par

Stéphanie MATSANGA

Née le **11 Juin 1976** à Mouila (GABON)

JURY

Président :

M. Emmanuel BASSENE

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odontologie de Dakar

Directeur et rapporteur de Thèse :

Mme. Rianatou BADA ALAMBEDJI

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membre :

M. Malang SEYDI

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Co-directeur de thèse :

M. Pierre Philippe MBEHANG NGUEMA

Docteur Vétérinaire à l'I.R.E.T Libreville



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR

BP: 5077-DAKAR (Sénégal)
Tel: (00221) 33 865 10 08 Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR GENERAL

Professeur Louis Joseph PANGUI

LES COORDONNATEURS

Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

Coordonnateur des Stages et de la
Formation Post-Universitaire

⌘ Professeur Serge Niangoran BAKOU
Coordonnateur des Etudes

⌘ Professeur Yalacé Yamba KABORET
Coordonnateur de la Coopération Internationale

⌘ Professeur Yakouba KANE
Coordonnateur de la Recherche/Développement

PERSONNEL ENSEIGNANT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'E.I.S.M.V

- ❖ PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

- ❖ PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS
ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Papa El Hassane DIOP, Professeur

SERVICES

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
M. Jean Narcisse KOUAKOU	Vacataire

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître - Assistant

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur (en disponibilité)
M. Walter OSSEBI	Assistant

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître – Assistant

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Adama SOW	Assistant

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHO	Professeur
Simplice AYSSIWEDE	Maitre - Assistant

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

SERVICES

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Serigne Khalifa Babacar SYLLA
Bellancille MUSABYEMARIYA

Maître - Assistant
Maître - Assistante

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Rianatou BADA ALAMBEDJI
Philippe KONE

Professeur
Maître - Assistant

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI
Oubri Bassa GBATI

Professeur
Maître - Assistant

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET
Yaghoubou KANE
Mireille KADJA WONOU

Professeur
Maître de conférences agrégé
Maître - Assistante

Mr Omar FALL

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mr Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mr Abdoulaye SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mr Ibrahima WADE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mr Charles Benoît DIENG

Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Assiongbon TEKOU AGBO

Chargé de recherche

Dr Gilbert Komlan AKODA

Maître - Assistant

Abdou Moumouni ASSOUMY

Assistant

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire

PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur vétérinaire vacataire

5. H. I. D. A. O. A.:

Malang SEYDI

Professeur

E.I.S.M.V – DAKAR

6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur

Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto-Stomatologie

UCAD

11. GEOLOGIE :

FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHÉMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Travaux Pratiques

Oumar NIASS

Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître - Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences
Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Travaux Pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant
EISMV – DAKAR

Travaux Dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître - Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

5. BIOLOGIE VÉGÉTALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître - Assistant (Cours)
Assistant Vacataire (TP)
Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

6. BIOLOGIE

CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Malick FALL

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant
EISMV – DAKAR

11. GEOLOGIE :

FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques

DEDICACES

Je dédie ce travail

A mon Seigneur et Sauveur Jésus Christ

A ma maman du ciel, la très Sainte Vierge Marie

A mon Papa Jean Romuald KOMBILE SOUTHE

Papa, je n'ai pas assez de mots pour te dire merci, car tu as été le premier à rêver de ce travail, tu as cru en moi et tu as estimé que j'étais capable d'y arriver. Merci encore Papa car tu m'as toujours souhaité des merveilles.

En reconnaissance de tes immenses sacrifices consentis (moral, financier, spirituel), reçois ce travail comme signe de ma dévotion éternelle.

A ma maman Georgette MBOUMBA

Maman, toute jeune je me sentais seule, je savais que je ne devais compter sur personne, si non sur Dieu et moi-même par le travail. Merci pour les sacrifices consentis durant mon absence du Gabon auprès de vous. Merci encore maman.

A mon grand frère Olivier KOMBILE SOUTHE et sa Famille

Olivier, merci pour ton soutien moral et matériel pendant les moments difficiles. Ce travail est le tien.

A ma petite sœur Linda BIBALOU BIBALOU

Ma petite Totote, saches que ce travail est le tien, car tu es la maman de Yéssy

A mon fils Yéssy Arthur SVERRE KASSA

A mes frères et sœurs, Alain, Germaine, Colette, Olympe, Prodelphine, Boris, Juldas, Aimé Roland, Aristide.

A mon bien aimé Elie TOBI, que le Seigneur Jésus le tout Puissant Bénisse notre union et la protège.

A mon aîné Dr Gualbert NTEME ELLA

A mes amis de la carrière à l'EISMV, que le Seigneur vous bénisse.

A mes parents gabonais et d'autres nationalités.

A Géraldine, Ivana, Bertony, Ami, Parfait, Thierry Audrey Gaël, Mame Fatou.

A M. Abdallah, Fatima DIA

A Alima COMBARI, Bernadette, Dihara, Natacha, Clara

A Gaël ANGANZA, Richard Missoko Mabéki, Bardèche, Fatoumata Coulibali

A la Promotion Bassirou BONFOH

A tous mes amis, toute ma famille et à toutes les personnes non citées.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier du fond du cœur :

- Le Directeur Général de l'EISMV.
- Mon Directeur de Thèse Professeur Rianatou BADA ALAMBEDJI, pour son esprit maternel, merci d'avoir accepté de m'encadrer malgré vos multiples occupations.
- Mon co- directeur de thèse Docteur Pierre Philippe MBEHANG NGUEMA, pour votre soutien, votre encadrement sans faille et votre constante disponibilité depuis la classe préparatoire à l'EISMV. Vous êtes un grand frère pour moi.
- Le Professeur Toussaint BENGONE, de l'Institut de Recherche en Agronomie Forestière(IRAF) du CENAREST Gabon.
- Professeur Serge BAKOU, notre Professeur Accompagnateur de la 40^{ème} Promotion
- Le Professeur Bassirou BONFOH, notre Parrain
- Le Professeur Juichi YAMAGIWA, Chercheur à l'Université de Kyoto, Japon ; Initiateur Principal du projet PROCOBHA.
- Le Professeur Kazunani USHIDA, Chercheur de l'Université de Préfecture de Kyoto, Japon.
- Au Directeur de l'Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET) du CENAREST de m'avoir accepté comme stagiaire dans son service.
- Au Commissaire Général du CENAREST.
- A la JICA
- Au projet PROCOBHA

- A nos illustres maîtres de l'EISMV, pour la qualité de vos enseignements.
- A M. BIBALOU PAMBOU Théophile
- A M. KASSA NZAMBA Mesmin
- A M. NACRO Aliou
- A M. AGBAGLA Hamélo
- Mme Mariam DIOUF BA
- Mme WILLIAM Valérie
- M. Théo LAFIA
- M. BA, l'intendant de l'EISMV de Dakar
- A M. DJIEMBI Sosthène Nicaise pour son soutien indéfectible.
- A mes parents pour leur soutien matériel, moral et pour leur éducation reçue
- A mes amis, merci pour tout.
- Merci à toutes les personnes que j'ai peut être oublié de citer.
- Merci à l'Etat Gabonais
- Merci à l'Etat Sénégalais

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, M. Emmanuel BASSENE Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse. Votre approche cordiale et la facilité avec laquelle vous avez répondu favorablement à notre sollicitation nous ont marqué. Soyez assuré, honorable président, de notre profonde reconnaissance. Hommage respectueux.

A notre Maître, Directeur et rapporteur de thèse, Mme Rianatou BADA ALAMBEDJI Professeur à l'EISMV de Dakar

Vous avez su guider d'une main rationnelle ce travail, malgré vos multiples occupations. Les moments passés ensemble nous ont permis de découvrir en vous l'exemple même de la simplicité, de la bienveillance et de l'amour pour un travail bien fait. Soyez rassuré, de notre sincère reconnaissance et de tout l'amour que nous vous portons. Hommage respectueux.

A notre Maître et Juge, M. Malang SEYDI Professeur à l'EISMV de Dakar

Nous avons eu le privilège d'être parmi les étudiants que vous avez formés. Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce modeste travail malgré vos multiples occupations. Soyez rassuré de notre profonde gratitude et de notre vive admiration. Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

A notre co-directeur de Thèse, M. Pierre Philippe MBEHANG NGUEMA

Vous

avez su guider d'une main rationnelle le travail que nous présentons aujourd'hui. Vous nous avez inspiré, aidé et encouragé dans notre travail. Les moments passés ensemble nous ont permis de découvrir en vous l'exemple même de la bienveillance, de la patience de l'amour pour un travail bienfait. Vos conseils nous ont servi et continueront toujours à nous orienter.

Veillez trouver ici l'assurance de notre sincère reconnaissance et de notre profonde gratitude.

« Par délibération, la faculté et l'école ont décidées que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propre à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation »

LISTE DES ABREVIATIONS

° C : Degré Celsius

um : micromètre

ADN : Acide désoxyribonucléique.

ARN : Acide ribonucléique

ANPN : Agence Nationale des Parcs Nationaux

CENAREST : Centre National de Recherche Scientifique et Technologique

CMI : Concentration minimale inhibitrice

EISMV : Ecole Inter Etat des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar

FBP : Fer, bisulfite, pyruvate

FEM : Fonds mondial pour l'environnement

IRET : Institut de Recherche en Ecologie Tropicale

LBV : Libreville

LPS : Lipopolysaccharide

M H : Mueller Hinton

Nacl : Chlorure de sodium

nm : Nanomètre

ONG : Organisation non gouvernementale

PCR : Polymerase Chain Reaction

PEB : Proteine périphérique de surface

pH : Potentiel d'hydrogène

PNMD : Parc National de Moukalaba Doudou

PROCOBHA : Projet de conservation de la biodiversité en forêt tropicale à travers
La coexistence durable entre l'homme et l'animal.

SEEG : Société d'énergie et d'eau du Gabon

WCS: Wildlife Conservation Society

WWF: World Wildlife Fund (Fond Mondial pour la nature).

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Liste des moyens et grands mammifères dans le nord du PNMD	28
Tableau II : Liste des aliments consommés par les gorilles pendant notre visite	33
Tableau III : Echantillons de crottes récoltés, tests à l'oxydase et à l'uréase	41
Tableau IV : Liste des Campylobactéries isolées	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Campylobacter en division	6
Figure 2 : Carte de la présentation des parcs nationaux du Gabon	23
Figure 3 : Carte de la localisation du Parc national de Moukalaba Doudou	24
Figure 4 : Carte de la Zone Boutsiana	30
Figure 5 : Papa Gentil (Vue de profil)	31
Figure 6 : Papa Gentil (Vue de face)	31
Figure7 : Gorilles juvéniles	32
Figure 8 : Femelle (maman noir avec bébé au dos)	32
Figure9 : Exemple de fruits mangés par les gorilles	33
Figure10 : Crottes fraîches de gorille	35
Figure11 : Repiquage des colonies dans la hotte	37
Figure 12 : Cultures sous ambiance microaérophile	38
Figure 13 : Test à l'oxydase	38
Figure 14 : Test à la catalase	38
Figure 15 : Identification avec la galerie Api Campy de Biomerieux.....	40
Figure 16 : Test à la tétracycline	42
Figure17 : Test à l'ampicilline	42
Figure18 : Pourcentage des souches de Campylobacter.....	42
Figure 19 : Pourcentage de résistance des souches de Campylobacter aux antibiotiques.....	43

+

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE :	3
GENERALITES SUR CAMPYLOBACTER ET LE PARC NATIONAL DE MOUKALABA DOUDOU.....	3
CHAPITRE I – GÉNÉRALITÉS SUR CAMPYLOBACTER.....	4
I-1- Définition	4
1.2-Classification.....	4
1.2-1. Groupe catalase négative.....	4
1.2-2. Groupe catalase positive.....	5
1.2-3. Autres espèces	5
1.3 - Morphologie et structure de Campylobacter	6
1.3-1. Morphologie.....	6
1.3-2. Structure	6
1.3-2.1. Les flagelles.....	6
1.3-2.2 Les enveloppes cellulaires.....	7
1.3.2.3 Le cytoplasme.....	7
1.3-2.4. L'appareil nucléaire et le plasmide	7
1.3-3. Biologie de Campylobacter	7
1.3-3.1. Ecologie.....	7
1.3-3.2. Conditions de culture	8
1.3-3.2.1. Conditions respiratoires	8
1.3.3.2.2. Température d'incubation.....	8
1.3-3.2.3. pH.....	8
1.3-3.2.4. Chlorure de sodium (NaCl).....	8
1.3-3.2.5. Durée d'incubation	9
1.3-3. 3. Milieux de culture.....	9
1.3-3.4.Aspect de cultures.....	10

1.3-4. Caractères biochimiques	10
1.3.5. Caractères antigéniques.....	11
1.4 - Pouvoir pathogène.....	11
1.5. Epidémiologie.....	12
1.5.1. Sources et matières virulentes	12
1.5.2. Réceptivité et sensibilité.....	13
1.5.2.1. Facteurs intrinsèques	13
1.5.2.2. Facteurs extrinsèques.....	13
1.5.3. Mode de transmission	13
1.5.4. Evolution dans l'espace.....	13
1.5.5. Evolution dans le temps	14
1.6. Diagnostic.....	14
1.6-1. Sur le terrain.....	14
1.6-1.1. Les éléments épidémiologiques	14
1.6-1.2. Les éléments cliniques.....	14
1.6-1.3 Diagnostic différentiel.....	16
1.6-1.3.1 Les infections bactériennes	16
1.6-1.3.2 Les infections virales	16
1.6-1.3.3. Les infestations parasitaires	16
1.6-2.1 L'examen direct au microscope	16
1.6-2.3 L'épreuve basée sur la capture antigénique	17
1.6-2.4. La P.C.R	17
1.6-2.5 Les épreuves sérologiques	17
1.7. Traitement.....	18
1.7.1. Les molécules utilisées	18
1.7-2 Résistance des Campylobactéries aux antibiotiques	18
CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LE PARC NATIONAL DE MOUKALABA	
DOUDOU (PNMD).....	20
2.1. Historique et présentation des Parcs du Gabon	20

2-1-1 L’histoire des Parcs Nationaux.....	20
2-1-2 Présentation des Parcs Nationaux du Gabon.....	20
2.2. Création du PNMD.....	24
2.3. Relief.....	25
2.4. Climat et végétation.....	25
2.4.1. Climat.....	25
2.4.2. Végétation.....	25
2.5. Hydrographie.....	26
2.7-Les moyens et grands mammifères de la partie Nord du PNMD.....	28
DEUXIEME PARTIE: TRAVAIL EXPERIMENTAL	
CHAPITRE 1 : CADRE - MATERIEL ET METHODES DE L'ETUDE	
1.1. Cadre de l’étude : La zone Boutsiana.....	31
1.1.1. Situation géographique.....	30
1.1.2. Population cible : Les Gorilles de l’espèce Gorilla gorilla gorilla.....	30
1.1.2.1. Classification des Gorilles.....	31
1.1.2.2. Population de gorilles ressources : le groupe Gentil (GG).....	31
1.1.2.3. Habitat des gorilles de la zone Boutsiana.....	32
1.1.2.4- Régime alimentaire des gorilles de la zone Boutsiana.....	32
1.1.2.5- Activités des Gorilles :.....	33
1.2. Les objectifs de l’étude :	34
1.2.1. L' objectif général.....	35
1.2.2. Objectifs spécifiques	34
2.1. Matériel et méthodes.....	35
2.1.1. Matériel.....	35
2.1.1.1. Matériel biologique :	35
2.3.1.2. Matériel utilisé sur le terrain.....	35
2.3.1.3. Matériel utilisé au laboratoire.....	35
2.3.1.3.1. Matériel d’analyse.....	35

2.3.1.3.2. Milieu de culture.....	36
2.3.1.3.3. Réactifs.....	36
2.3.1.3.4. Matériel de lecture	36
2.3.2. Méthodes	36
2.3.2.1. Période de la collecte des crottes.....	36
2.3.2.2. Collecte de crottes	36
2.3.2.3. Examens de laboratoire.....	37
2.3.2.3.1. Coproculture.....	37
2.3.2.3.1.1. Isolement.....	37
2.3.2.3.1.2. Repiquage et purification	37
2.3.2.3.1.3 Identification	38
2.3.2.4. Recherche de la résistance aux antibiotiques	39
CHAPITRE 2: RESULTATS- DISCUSSION- RECOMMANDATIONS ET	
PERSPECTIVES	
2.1 RESULTATS	40
2.1.1 Prévalence des souches de Campylobacter	40
2.1.2 Résistance aux antibiotiques.....	43
2.2 DISCUSSION.....	44
2.3 RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....	48
CONCLUSION GENERALE	49
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	51
ANNEXES	60

INTRODUCTION

L'observation des grands singes dans leurs habitats naturels à travers le tourisme prend de plus en plus de l'ampleur. Cette activité bénéfique est présente en Afrique au Parc National de Kahuzi- Biega en République Démocratique du Congo (YAMAGIWA et al, 2005) ; en Ouganda au Parc National impénétrable de Bwindi (KALEMA, 2004). Au Gabon, la forte densité des gorilles dans le Parc National de Moukalaba Doudou (TAKENOSHITA et al, 2010), fait de lui un atout majeur. Cependant l'écotourisme basé sur les observations directes des grands singes par une grande proximité entre ces animaux et les hommes augmentent l'incidence des épidémies de zoonoses qui peuvent entraîner la diminution des populations. (PUSEY et al, 2008)

Ces zoonoses peuvent être émergentes ou non, leurs réservoirs se trouvent dans la faune sauvage qui exprime rarement ou jamais la maladie (DASZAK et al, 2001). Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre des activités touristiques, il serait important de connaître ces pathogènes de la faune sauvage, de caractériser leur rapports avec l'homme pour mieux proposer des stratégies de contact sanitaire sécurisé. C'est dans cette optique que la présente étude a été entreprise. Elle s'inscrit dans le cadre d'un projet de conservation de la biodiversité en forêt tropicale à travers la coexistence durable entre l'homme et l'animal (PROCOBHA) qui va, à terme proposer un écotourisme basé sur la connaissance scientifique centrée sur l'observation des grands singes (gorilles et autres) dans le Parc National de Moukalaba Doudou du Gabon. En effet, pour réaliser cet écotourisme, il est important de préciser les conditions de contamination entre les hommes et les gorilles (FUJITA ,2008 ; CIPOLLETTA ,2009). Mais l'atteinte de cet objectif passe par l'étude de certains pathogènes zoonotiques qui pourraient avoir un impact négatif sur ces animaux et sur les hommes (villageois, pisteurs, chercheurs, touristes...) tels que les *Campylobacteries* agents de zoonose.

Campylobacter, est responsable de toxi-infection alimentaire chez l'homme. Ce dernier se contamine par ingestion d'aliments contaminés, mais aussi par contacts direct avec un réservoir humain, hydrotellurique ou animal (SHANE, 1992).

Différents auteurs ont rapporté la présence de *Campylobacter* dans le tractus intestinal de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages (BERNDTSON et al, 2000).

Une étude réalisée en Ouganda (NIZEYI, et al 2001) a rapporté une prévalence de 19% de *Campylobacter* isolés à partir des fèces de Gorille de Montagne.

Ainsi, les gorilles peuvent être une source de contamination de l'homme, du fait de leurs contact étroit avec les villageois, pisteurs, chercheurs, touristes ou par l'intermédiaire de leurs matières fécales dans l'environnement.

L'augmentation des cas de Campylobactérioses chez l'homme, l'existence de complications rares mais graves et l'inquiétante augmentation des résistances de Campylobactéries aux antibiotiques expliquent le regain d'intérêt porté à ce genre bactérien.

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer le portage de *Campylobacter* spp dans les matières fécales des gorilles de plaine de l'ouest.

De manière spécifique, il s'agira de :

- Isoler et identifier les Campylobactéries à partir des fèces de gorilles ;
- Etudier le profil de résistance des souches de *Campylobacter* spp isolées vis-à-vis de quatre antibiotiques (Gentamicine, Tétracycline, Ampicilline et Chloramphénicol).

Ce travail est présenté en deux parties :

La première partie consistera en une synthèse bibliographique, présentant les caractères généraux de *Campylobacter* et du Parc National de Moukalaba Doudou.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude expérimentale qui traitera du matériel et de la méthode, des résultats, de la discussion et des recommandations.

PREMIERE PARTIE :
GENERALITES SUR CAMPYLOBACTER ET LE
PARC NATIONAL DE MOUKALABA DOUDOU

CHAPITRE I – GÉNÉRALITÉS SUR LES CAMPYLOBACTERIES

I-1- Définition

Campylobacter (du grec campylo = incurvé et bacter = bacille), est une bactérie très largement présente dans le tube digestif des Hommes et des Animaux. *Campylobacter* est un genre de bactérie à Gram négatif, micro-aérophile, oxydase positive, non sporulant, provoquant des intoxications alimentaires.

Campylobacter est considéré comme sources de zoonose mineure et comme étant l'une des causes bactériennes de gastroentérite après les salmonelles dans le monde. Les infections dues à *Campylobacter* sont rares et/ou bénignes, et curables.

1.2-Classification

Règne : Bacteria

Embranchement : Proteobacteria

Ordre : Campylobacterales

Famille : Campylobacteraceae

Genre : *Campylobacter*

Genre : *Arcobacter*

La catalase permet de diviser le genre *Campylobacter* en deux groupes :

1.2-1. Groupe catalase négative

Les espèces qui forment ce groupe ne sont pas pathogènes pour l'homme. *Campylobacter sputorum* est subdivisé en trois sous espèces :

- *Subspecies sputorum*, trouvée dans la flore buccale normale ;
- *Subspecies bubulus*, trouvée dans les sécrétions préputiales du taureau ;
- *Subspecies mucosalis*, isolée d'adénomes intestinaux du porc (AVRIL, 1992 KLAILOVA, 2000).

1.2-2. Groupe catalase positive

Dans ce groupe, on distingue :

- *Campylobacter fetus*, avec deux sous espèces, à savoir :
 - *Campylobacter fetus* subspecies fetus, responsable de septicémies chez les immuno-déprimés. Il est aussi pathogène pour les bovins et les ovins.
 - *Campylobacter fetus* subspecies venerealis, responsable des avortements et de la stérilité des animaux.
- *Campylobacter jejuni*. Il est aujourd'hui reconnu comme une bactérie fréquemment responsable de diarrhées chez l'homme.
- *Campylobacter coli*. Il est proche de *Campylobacter jejuni* et a un pouvoir pathogène identique (LARPENT et al, 2000).

1.2-3. Autres espèces

Récemment reconnues, d'autres espèces sont rattachées au genre *Campylobacter* :

- *Campylobacter laridis*, fréquent chez les mouettes ;
- *Campylobacter fecalis*, trouvé chez les animaux, mais pas chez l'homme ;
- *Campylobacter hyointestinalis*. Il donne des entérites chez et le porc.

Le *Campylobacter cryaerophila* et le *Campylobacter nitrofigilis* n'ont été trouvés que dans l'environnement. *Campylobacter pylori* ou *Campylobacter pyloridis*, souvent associés à des lésions de la muqueuse de l'estomac, est aujourd'hui classé dans le genre *Helicobacter* (AVRIL et al, 1992). Au total, dix sept espèces et six sous espèces sont assignées au genre *Campylobacter*.

1.3 - Morphologie et structure de Campylobacter

1.3-1. Morphologie

Les Campylobactéries sont des bacilles à Gram négatif, fins et incurvés de 0,2 à 0,5 micron de diamètre sur 1 à 8 microns de long. Ils se présentent sous plusieurs formes : en virgule, en S, en hélice ou en spirale. Ils présentent une ou plusieurs ondulations (Figure1) .

Après plusieurs jours de culture, apparaissent des formes arrondies ou coccoides (0,5 micron de diamètre) se colorant plus faiblement (**FEDERIGHI, 1999**)



Figure 1 : Campylobacter en division. Forme en spirale

Source : Image Campylo JPG 2012

1.3-2. Structure

1.3-2.1. Le flagelle

Les Campylobactéries possèdent un unique flagelle polaire de 20 nm de diamètre, mais peuvent avoir un flagelle à chaque pôle dans les stades de pré-division. Ces flagelles assurent une mobilité, car c'est un facteur très important dans l'identification : mobilité très caractéristique et très rapide (en- vol de moucheron). L'ultrastructure d'un flagelle, en microscopie électronique, montre un corps basal, un crochet et un filament flagellaire qui sont

autant d'unités antigéniques. Le corps basal est semblable à celui de nombreuses bactéries à Gram négatif formé de 4 anneaux et 1 core. Le filament flagellaire est formé de flagelline polymérisée. Le flagelle est épais et non engainé. La fonction principale du flagelle est d'assurer la mobilité au germe, mais des travaux ont montré qu'il joue aussi un rôle dans la colonisation du tractus digestif des hommes et des animaux (**FEDERIGHI, 1999 ; MEKKAOUI, 2008-2009**).

1.3-2.2 Les enveloppes cellulaires.

Les enveloppes cellulaires de *Campylobacter* sont typiques d'une bactérie à Gram négatif. Elles comprennent la paroi, avec sa membrane externe contenant le lipopolysaccharide (LPS), sa couche de peptidoglycane et la membrane cytoplasmique. La membrane comprend des phospholipides, des glycolipides ainsi que des protéines. Le peptidoglycane pariétal contient du N-acétyl-glucosamine, de l'acide N-acétyl muramique, de l'alanine, de l'acide glutamique et de l'acide diamino- pimélique (**FEDERIGHI, 1999**).

1.3.2.3 Le cytoplasme.

Des granules sont parfois observés dans le cytoplasme. Des inclusions en forme de disque sont visibles également.

1.3-2.4. L'appareil nucléaire et le plasmide

Le noyau des Campylobactéries est constitué d'ADN et d'ARN Moran et al, (**1986**) ont montré que les corps bactériens de *C. jejuni* contiennent en pourcentage de matière sèche, 2 p. 100 d'ADN et 25p. 100 d'ARN. Le génome de *C. jejuni* et *C. coli* consiste en une simple molécule circulaire de DNA. Les électrophorèses en champs pulsés ont permis de déterminer sa taille. La plupart des auteurs s'accordent sur 1.64 Megabases (Mb). C'est une très petite taille. (**FEDERIGHI, 1999**).

Les plasmides sont des molécules d'ADN bicaténares, généralement circulaires, extra chromosomiques, d'une taille variant de 1 à 400 Kb.

1.3-3. Biologie de Campylobacter

1.3-3.1. Ecologie

L'un des signes de la grande hétérogénéité des espèces évoquées est la grande diversité d'habitats parmi les Campylobactéries. Leurs habitats, le plus souvent sont : la bouche, le tube digestif et le tractus génital des animaux sauvages ou producteurs (**FEDERIGHI, 1999**).

1.3-3.2. Conditions de culture

1.3-3.2.1. Conditions respiratoires

- Micro-aérophilie

Campylobacter est considéré comme un germe micro-aérophile ; c'est-à-dire qu'il est cultivé en présence d'une atmosphère appauvrie en oxygène, généralement comprise entre 5% et 10% (FEDERIGHI, 1999).

- Capnophilie

De nombreux auteurs estiment que les Campylobactéries sont plus capnophiles qu'ils ne sont micro-aérophiles ; c'est-à-dire qu'ils vont exiger une atmosphère enrichie en CO₂ de 10% pour cultiver. Le mélange gazeux propre à la culture du germe comprend : 5% de O₂, 10% de CO₂ et 85% de N₂ (AVRIL, 1992 ; PEYRAT, 2008).

1.3.3.2.2. Température d'incubation

Une température d'incubation de 37°C permet le développement de toutes les espèces de *campylobacter* connues. Mais, la capacité de croissance à d'autres températures constitue un caractère différentiel des espèces importantes, notamment les tests à 25°C et à 42°C. Il y a :

- Les espèces se développant à 25°C et non à 42°C parmi lesquelles se retrouve *C. fetus*
- Les espèces se développant à 42°C et non à 25°C, appelées *Campylobacter* thermotolérants, parmi lesquelles se retrouvent les espèces d'intérêt en hygiène des aliments Campylobactéries : *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari* (AVRAIN, 2001 ; GARENAUX, 2005).

1.3-3.2.3. pH

La zone optimale de pH pour la croissance des est 6,5 - 7,5. Il est à noter toutefois que la plupart des souches peuvent se développer à un pH variant de 6 à 8 (FEDERIGHI, 1999).

1.3-3.2.4. Chlorure de sodium (NaCl)

L'influence du chlorure de sodium sur la croissance des Campylobactéries est variable. Elle dépend de l'espèce. Par exemple *C. sputorum* peut se développer en présence de 3,5% de NaCl, ce qui constitue un critère d'identification, à l'inverse de *C. jejuni*, *C. coli*, *C. fetus subspcies fetus* (HANNINEN, 1981). La tolérance au NaCl est :

- plus importante chez les souches d'origine humaine par rapport aux souches d'origine animale;
- accrue aux basses températures. En effet, **HANNINEN (1981)** a montré qu'avec 6% de NaCl dans un milieu conservé au froid (+4°C) des cellules de *C. jejuni*, *C. coli* étaient viables après plus de trois (3) semaines. La plupart des auteurs s'accordent à dire qu'il est nécessaire d'incorporer 0,5% de NaCl, qui semble être la concentration optimale pour la croissance des Campylobactéries (**FEDERIGHI, 1999**).

1.3-3.2.5. Durée d'incubation

La durée optimale d'incubation est en général de 48 heures. Mais lorsque l'on effectue une primo-culture, cette durée d'incubation peut être augmentée jusqu'à 96 heures. Cela permet d'augmenter le nombre d'isolats, mais le rend beaucoup plus délicat, du fait du développement des germes concurrents. En repiquage de souches jeunes, 24 heures suffisent (**AVRIL, 1992 ; FEDERIGHI, 1999**).

1.3-3. 3. Milieux de culture

Campylobacter croit sur gélose Columbia additionnée de 5% à 10% de sang. Ils se développent aussi sur Brucella Agar et sur Mueller-Hinton. La croissance en milieu semi-gélosé, comme le bouillon thioglycolate, est meilleure qu'en milieu liquide. Des milieux sélectifs ont été mis au point pour rechercher *Campylobacter* dans les selles. Ils contiennent les antibiotiques inhibant la plupart des bactéries de la coproflores :

- Milieu de Butzler : bacitracine, novobiocine, cycloheximide, céfazoline, colistine ;
- Milieu de Skirrow : vancomycine, triméthoprim, polymyxine, céfalotine ;
- Milieu de blaser : vancomycine, triméthoprim, polymyxine, céfalotine, amphotéricine (**AVRIL et al, 1992**).

Dans les prélèvements polymicrobiens, il existe une alternative à l'utilisation des milieux sélectifs pour éliminer la flore concurrente de *Campylobacter*. On utilise une technique de filtration. La suspension est déposée sur un filtre (pores de 0,65 µm de diamètre) posée sur une gélose au sang ou au chocolat. Le filtre est retiré après un temps variable (30 minutes à 2 heures) et on incube à 37°C. Seuls les Campylobactéries sont capables de traverser le filtre et se développeront sur la gélose. Cette technique permet d'isoler les espèces fragiles de

Campylobacter ; mais elle est longue et fastidieuse. Elle implique aussi que les prélèvements soient très riches en bactéries pour fonctionner (**FEDERIGHI, 1999**).

Pour l'enrichissement de la culture de *Campylobacter*, on utilise un bouillon ou un bouillon semi-gélosé. La culture se manifeste par un trouble.

Lorsque l'examen ne peut être réalisé rapidement, l'utilisation d'un milieu de transport tel celui de Cary- blair permet de maintenir *Campylobacter Jejuni* en survie pendant 72 heures (**FEDERIGHI, 1999**).

Les souches peuvent être conservées de nombreuses années à - 70° C dans de l'azote liquide à - 196 ° C avec l' ajout l' agents cryoprotecteurs tels le glycérol , ou le dyméthylsulfoxide ; une forte concentration de départ en germes et l'utilisation de cultures fraîches sont recommandées pour les espèces fragiles (**MEGRAUD,1987**).

1.3.3.4- Aspect des cultures

En bouillon ou bouillon se mi – gélosé, la culture se manifeste par un trouble . En boîtes de Pétri, les colonies apparaissent au bout de 48 heures . On rencontre les colonies :

-S (Smooth, lisse). Elles sont rondes, élevées, convexes, de faible diamètre (1 -2 mm), lisses et brillantes , leur bord est régulier . A maturité on a des reflets métalliques.

-R (Rough, rugueuse). Elles sont étalées, plates grises quelquefois granuleuses, transparentes avec un bord irrégulier.

- CG (Cut Glass). Petites (1 mm de diamètre), rondes élevées, translucides. Les *Campylobactéries* ne sont pas hémolytiques (**FEDERIGHI, 1999**).

A l'exception de *C. mucosalis* et *C. hyointestinalis* qui produisent un pigment jaunâtre, les colonies de *Campylobacter* sont non pigmentées.

1.3-4.Caractères biochimiques

Les principaux caractères biochimiques sont :

- Oxydase positive ;
- Catalase variable selon les espèces ;

- Type respiratoire anaérobie ou micro-aérophile ;
- Ils réduisent les nitrates en nitrites ;
- Les glucides ne sont ni oxydés, ni fermentés en milieu de Hugh et Leifson ;
- Ils ne produisent pas d'indole ;
- La réaction de voges Proskauer est négative ;
- La réaction au rouge de méthyl est négative ;
- Ils sont habituellement non protéolytiques ;
- La production de sulfure d'hydrogène est variable
- La réaction de l'hydrolyse de l'hippurate est variable.
- L'hydrolyse de l'ADN est variable.
- La réduction du sélénite de sodium est variable.

1.3.5. Caractères antigéniques

Différents types d'antigènes ont été décrits chez *Campylobacter*. On peut raisonnablement les séparer en :

- Antigènes thermolabiles qui correspondent très grossièrement aux protéines de la membrane externe, du flagelle (AgH), voire de la capsule (AgK). Ces antigènes sont généralement très immunogènes et sont largement utilisés pour les méthodes sérologiques ;
- Antigènes thermostables que l'on peut assimiler aux antigènes somatiques de nature lipopolysaccharidique (LPS/AgO), mais contenant certains composants du cytoplasme et des protéines de la membrane externe (**FEDERIGHI, 1999**).

1.4 - Pouvoir pathogène

- **Pour l'homme**
 - *Campylobacter fetus* subsp. *fetus*

Il est responsable de septicémies à point de départ digestif, survenant chez des femelles, et les sujets ayant une maladie sous-jacente : cirrhose, hémopathie, SIDA, etc.

Des infections localisées (cardiaques, méningées, articulaires) ont aussi été décrites (AVRIL et al,1992).

- *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli*

Ils sont beaucoup plus souvent rencontrés chez toutes les espèces qu'elles soient animales ou humaines. Ils sont cause d'entérites qui sont plus fréquentes chez l'enfant vivant dans des conditions d'hygiène précaires. Après une incubation de 1 à 3 jours, survient une diarrhée fébrile, avec parfois du sang dans les selles. Les douleurs abdominales et les vomissements sont habituels. La guérison survient spontanément en une semaine environ. Les bactériémies sont peu fréquentes. Quelques complications infectieuses (appendicites, cholécystites, péritonites) ou post-infectieuses (arthrites) ont été signalées (AVRIL et al, 1992).

- **Pour l'animal**

Campylobacter fetus subspcies fetus se rencontre comme commensal dans l'intestin des animaux . A partir de l'intestin, la bactérie peut avoir une diffusion hémotogène. L'infection peut se localiser aux voies génitales et causer de ce fait des avortements sporadiques. D'autres espèces de *Campylobacter* provoquent des troubles différents (VERON, 1989).

1.5. Epidémiologie

- **Epidémiologie analytique**

1.5.1. Sources et matières virulentes

Les sources de *Campylobacter* chez les animaux sont les malades, les porteurs sains ou porteurs inapparents. Mais certains animaux guéris peuvent porter ce germe.

Les matières virulentes, leurs produits d'excrétion, comme les crottes sont aussi sources de *Campylobacter*. Ces germes peuvent aussi être retrouvés dans le sang dans les cas de septicémie.

1.5.2. Réceptivité et sensibilité

Elles sont sous l'influence de facteurs intrinsèques et extrinsèques.

1.5.2.1. Facteurs intrinsèques

Ils sont dépendants de l'âge et du sexe.

Les jeunes sont plus sensibles que les adultes et il apparaît dans toutes les études épidémiologiques effectuées que les mâles sont plus sujets à l'infection que les femelles.

1.5.2.2. Facteurs extrinsèques

Ce sont les causes favorisantes, particulièrement les facteurs de stress comme : la dénutrition, le parasitisme, les infections intercurrentes, la fatigue musculaire, l'humidité, etc.

1.5.3. Mode de transmission

Le mode de contagion peut être direct, entre humains et animaux, ou par contact avec les animaux infecté (animaux entre eux). La contagion peut aussi être indirecte, par ingestion d'aliments souillés par les crottes contenant les Campylobactéries, par administration d'eau souillée. Enfin, la voie de pénétration est digestive.

L'homme se contamine par ingestion d'aliments souillés comme la viande et les produits à base de viande insuffisamment cuits, le lait non pasteurisé et l'eau. Les contaminations interhumaines sont peu fréquentes.

➤ Epidémiologie synthétique

Les causes favorisantes conditionnent le mode de transmission et l'évolution de la maladie.

1.5.4. Evolution dans l'espace

La maladie se développe dans les régions basses et humides : plaines d'inondation. Dans ces régions, la campylobactériose apparaît sous forme de maladie sporadique et épizootique car elle est à l'origine de toxi-infections collectives.

1.5.5. Evolution dans le temps

Elle est dominée par la notion de saison pluvieuse, avec son cortège de stress, d'humidité et la production de fruits en abondance. Ainsi, l'incidence est élevée en saison de pluie. On observe la forme sporadique en saison sèche et la forme épizootique en saison pluvieuse.

1.6. Diagnostic

1.6-1. Sur le terrain

Le diagnostic sur le terrain est difficile ; car la diarrhée entéritique qui domine peut avoir d'autres origines en dehors des Campylobactéries. Dans tous les cas, il repose sur des éléments épidémiologiques et cliniques.

1.6-1.1. Les éléments épidémiologiques

Ce sont des éléments de suspicion, car les Campylobactéries sévissent sous forme sporadique et épizootique, localisée aux régions basses et humides et s'exprimant en saison de pluies en pays à climat équatorial.

1.6-1.2. Les éléments cliniques

➤ Chez l'animal

On peut distinguer trois formes cliniques de Campylobactériose

- Une Forme septicémique pure ;
- Une Forme localisée, arthrites, méningites, méningo-encéphalite, avortement, endocardites, le plus souvent associée à une septicémie ;
- Une forme dysentérique qui se traduit, après 2 à 5 jours d'incubation par un tableau clinique compris entre l'excrétion asymptomatique et la maladie grave.

Les entérites dominant largement : la diarrhée, les douleurs abdominales ; parfois présence de sang dans les selles. Les animaux présentent des signes généraux tels que la fièvre, l'asthénie, l'anorexie après une période d'incubation de deux (2) à cinq (5) jours. Des complications post-infectieuses peuvent se produire notamment une arthrite réactionnelle (EUZEBY, 1992).

Campylobacter fetus donne, quant à lui, rarement des entérites. Il provoque le plus souvent des syndromes fébriles prolongés, compliqués, d'atteintes focales touchant surtout l'endothélium vasculaire (endocardites, anévrisme de l'aorte, thrombophlébite, avortements).

Campylobacter upsaliensis a les mêmes symptômes que *Campylobacter fetus*. Mais il peut donner des entérites. *Campylobacter lari* donne comme symptômes des diarrhées aiguës chez le jeune, des septicémies chez l'immunodéprimé.

Campylobacter hyointestinalis est à l'origine des diarrhées hydriques.

➤ **Chez l'homme**

- **Les infections digestives**

Les quatre principales espèces responsables d'infections digestives sont : *C. jejuni*, *C.coli*, *C.lari* et *C. upsaliensis*. Il est admis généralement que *C.jejuni* représente 95% des cas de gastro-entérites provoquées par *Campylobacter* chez l'homme. Le tableau clinique nous présente trois phases et des complications :

La phase prodromique est de quelques heures à quelques jours. Le malade présente des malaises, des maux de tête, anorexie, douleurs musculaires, articulaires, confusion, fièvre. Puis, nous avons la phase diarrhéique. Elle est de deux à dix jours, on a une diarrhée profuse, aqueuse ou muqueuse, des crampes abdominales des selles contenant des leucocytes, du sang en nature ou méléna, et un exsudat. Enfin, nous avons la phase de récupération. Elle est de deux jours à trois semaines. La douleur abdominale peut durer jusqu'à six semaines, quelques cas de déshydratation sont observés. L'excrétion du germe va de deux à cinq semaines voire plusieurs mois (**PARK et al, 1991**).

- **Des complications**

Lorsque la maladie se complique, on a :

Un syndrome appendiculaire, de la cholécystite, des infections urinaires, péritonite septicémie, méningite (enfants) arthrite, syndrome Guillain- Barré, syndrome hémolytique urémique.

1.6-1.3 Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel de la campylobactériose peut se faire avec d'autres infections bactériennes, virales et parasitaires, provoquant les mêmes symptômes cliniques.

1.6-1.3.1 Les infections bactériennes

- La salmonellose, avec comme sérotypes *Salmonella non typhi* et *Salmonella typhi* dues à la consommation d'aliments souillés, le signe constant est une diarrhée ;
- La shigellose est une des premières causes mondiales de diarrhée infectieuse invasive, surtout dans les zones intertropicales (contamination alimentaire) ;
- *Yersinia enterocolitica*, dont la contamination est alimentaire ;
- *Clostridium perfringens*, à l'origine des diarrhées dues aux toxines ;
- Les colibacilloses dues à *Escherichia coli* entérotoxigène, *E. entero* adhérent, *Escherichia coli* entéro- hémorragique surviennent surtout après le manque d'hygiène.

1.6.1.3.2. Les infections virales

Diagnostic d'élimination, la recherche de l'agent viral n'est pas la pratique courante : le virus rotavirus provoque également une entérite.

1.6.1.3.3. Les infestations parasitaires

Les parasites tels que l'anguillule, le cryptosporidium et l'ascaris donnent des entérites. Dans tous les cas de diarrhées provoquées par les différents germes pathogènes cités ci-dessus, seul le diagnostic de laboratoire permet de les différencier.

1.6.2. Diagnostic de laboratoire

1.6-2.1 L'examen direct au microscope

L'examen direct au microscope à contraste de phase ou au fond noir d'une goutte de suspension fécale est un temps essentiel. Il permet souvent de reconnaître des bacilles ayant la mobilité caractéristique en vol de moucheron (LEHOURS et al, 2005).

L'examen microscopique des selles, après coloration au bleu de méthylène, peut montrer des polynucléaires en quantité importante qui sont le témoin du pouvoir invasif de la bactérie (LEHOURS et al, 2005).

1.6-2.2 La coproculture

La coproculture doit s'effectuer sur des selles fraîchement émises ou conservées à + 4° C. Il repose sur l'isolement de la souche dans les selles, sur les milieux sélectifs, incubés en micro-aérophile. L'adjonction de 5% de dioxyde de carbone à l'atmosphère d'incubation ne peut être que bénéfique à la primo culture (**LEHOURS et al, 2005**).

La galerie API CAMPY (Biomerieux) est facile à utiliser pour l'identification des Campylobactéries mais la base de données ne répertorie pas tous les taxons.

1.6-2.3 L'épreuve basée sur la capture antigénique

Plusieurs épreuves immuno-enzymatiques sont disponibles pour la détection de *Campylobacter* dans les échantillons de selles humaines. Une de ces épreuves a été utilisée pour des échantillons de coecum de volailles (n = 142), avec une sensibilité de 91% et une spécificité de 64%. (**WAGENAAR et al, 2001**).

1.6-2.4. La P.C.R

L'identification du genre et des espèces est couramment faite par PCR. C'est une technique d'amplification génique in vitro (**BOGARD et al, 1998**). Plusieurs variantes de cette technique sont actuellement disponibles.

1.6-2.5 Les épreuves sérologiques

Bien que la colonisation intestinale, symptomatique ou non, soit associée à une réponse en anticorps circulant et au niveau des muqueuses, il n'existe pas d'épreuve sérologique validée, développée pour le dépistage des mammifères ou des oiseaux infectés. Cependant, de simples préparations d'antigènes complexes peuvent être utilisés dans des essais immuno-enzymatiques (**ELISA**).

Les antigènes, les plus communément utilisés pour détecter les réponses en anticorps, sont les protéines de surface obtenues par extraction acide. Elles comprennent en majorité la flagelline et une série de protéines périphériques de surface, appelées protéines P E B. Il faut souligner que les flagelles de *Campylobacter* contiennent des épitopes qui croisent antigéniquement avec d'autres micro-organismes proches tels que les hélicobacters. (**CAWTHRAW et al, 1994**).

1.7. Traitement

La guérison à l'entérite à *Campylobacter* peut être spontanée, mais un traitement est souvent nécessaire. Les formes septicémiques ou autres que digestives de Campylobactériose justifient un traitement antibiotique par voie générale. L'antibiotique de choix l'érythromycine, permet de raccourcir la durée du portage digestif. On peut aussi utiliser une fluoroquinolone telle que la ciprofloxacine. (AVRIL et al, 1992). Le traitement est efficace s'il est administré très tôt au début de la maladie.

1.7.1. Les molécules utilisées

Dans le traitement, on peut également utiliser d'autres antibiotiques comme les Tétracyclines, l'Aminoside tel que la Gentamicine, l'Ampicilline et le Chloramphénicol ; mais *Campylobacter* possède une résistance vis-à-vis de toutes ces molécules.

1.7-2 Résistance des Campylobactéries aux antibiotiques

- **Les macrolides et les fluoroquinolones**

Chez l'homme, les macrolides restent les antibiotiques de choix, la résistance à l'érythromycine reste très faible (NACHAMKIM et al, 2000).

Les fluoroquinolones, très efficaces contre les bactéries entéritiques, sont utilisées pour traiter les diarrhées bactériennes graves. L'émergence de la résistance à ces molécules rend leur efficacité moins certaine. La résistance a été rapportée chez certains patients après un traitement aux fluoroquinolones (BACON et al, 2000) et coïncide avec l'introduction de ces molécules en médecine vétérinaire (ENDTZ et al, 1991).

- **Les tétracyclines**

Les tétracyclines peuvent être utilisées pour le traitement d'infections entéritiques à *Campylobacter*, en cas de résistances à d'autres antibiotiques. La résistance aux tétracyclines est due à un gène tet O, porté par un plasmide dont la protéine protège le ribosome. Ce gène semble acquis par les bactéries Gram positives (MEGRAUD et al, 2002). Cette résistance est enzymatique et transférable par conjugaison.

- **Les bêtalactamines**

La membrane externe joue un rôle important dans la résistance de *Campylobacter* aux bêta- lactamines en tant que barrière imperméable. La résistance est chromosomique.

- **Les aminosides**

Si la gentamicine reste le seul antibiotique pour lequel aucune résistance n'est apparue, il n'en est pas de même des autres aminosides.

En effet, des résistances à la kanamycine restent peu fréquentes (1%). Mais elles sont plus fréquentes pour la streptomycine (5 à 10%). L'enzyme, la plus souvent rencontrée, est un aminoglycoside phosphotransférase 3', type III, responsable de la résistance à la kanamycine. Elle serait d'origine plasmidique dans la majorité des cas (**MEGRAUD et al, 2002**).

- **Les phénicolés**

La résistance au chloramphénicol est rare. Des auteurs japonais l'ont mise en évidence chez *Campylobacter coli*. Le support est plasmidique. En outre, le caractère est transféré avec des résistances aux tétracyclines et à la kanamycine (**MEGRAUD et al 2002**).

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS SUR LE PARC NATIONAL DE MOUKALABA DOUDOU (PNMD)

2.1. Historique et présentation des Parcs du Gabon

2-1-1 L’histoire des Parcs Nationaux

Conscient des enjeux mondiaux dès 1972 à Stockholm, et fort d’un environnement toujours exceptionnel et pratiquement intact, le Gouvernement gabonais, avait décidé de poursuivre à grande échelle, en l’an 2000, le travail de recensement des écosystèmes gabonais. Avec l’appui des scientifiques gabonais du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique et des organisations non gouvernementales (ONG) telles que Wildlife Conservation Society (WCS) et World Wildlife Fund (WWF), une cartographie des écosystèmes a été réalisée à travers tout le pays. En l’an 2000 également, à l’instar des grands explorateurs du 19^{ème} siècle comme Stanley, Livingstone et Du Chaillu, Mike Fay, un américain de l’ONG WCS, a réalisé un recensement de la faune et la flore gabonaise avec le soutien de National Géographique, durant 440 jours, soit 14 mois dans la forêt équatoriale. Ainsi, c’est au sortir des résultats de ce recensement que l’Etat gabonais décida de changer le cours de la gestion de ses ressources naturelles, il annonce au sommet mondiale du développement durable à Johannesburg en 2002 la création d’un réseau de 13 Parcs Nationaux.

2-1-2 Présentation des Parcs Nationaux du Gabon

➤ Le Parc National d’Akanda

Ce parc est situé dans la province de l’Estuaire. Il couvre une superficie de 540 km². Par ses mangroves, il joue un rôle essentiel pour la reproduction des poissons.

➤ Le Parc National de Birougou

C’est un parc situé au cœur du massif du Chaillu dans les provinces de la Ngounié et de l’Ogooué Lolo. Il couvre une superficie de 690 km². Il dispose d’importantes richesses biologiques et culturelles.

➤ Le Parc National de l’Ivindo

Il est situé dans les provinces de l’Ogooué-Ivindo et de l’Ogooué-Lolo. Il couvre une superficie de 300.000 ha. Il a un intérêt dans la conservation car il est riche en flore et faune.

➤ **Le Parc National de Loango**

Il est situé dans la province de l'Ogooué Maritime. Il est important par son écosystème mosaïque forêt-savane-marais en bordure de l'océan.

➤ **Le Parc National de la Lopé**

Ce parc est situé à la confluence de nombreuses provinces : Ogooué-Ivindo, Ogooué-Lolo, Moyen-ogououé et la Ngounié. Il couvre une superficie de 4970 km², très riche en faune et en flore.

➤ **Le Parc National de Mayumba**

Il est situé dans la province de la Nyanga, et s'étend sur une superficie de 91040 Ha.

L'intérêt pour le tourisme de cette région réside du fait que d'Octobre à Mars, il soit possible de voir en une seule nuit de nombreuses tortues Luth venir pondre sur les plages.

➤ **Le Parc National de Minkébé**

Il couvre les provinces du Woleu-Ntem et de l'Ogooué- Ivindo. C'est le plus vaste des Parcs du Gabon. C'est l'une des forêts les plus intactes d'Afrique et le plus grand bloc forestier inhabité du Gabon.

➤ **Le Parc National des Monts de Cristal.**

Ce parc est situé dans la province de l'Estuaire. Il couvre une superficie de 1200 km². C'est un Parc riche en faune et en flore. Ce parc est important par ses bassins versants qui alimentent de nombreux cours d'eau. Les barrages hydroélectriques de la SEEG fournissent l'électricité à Libreville (capitale du Gabon).

➤ **Le Parc National de Moukalaba Doudou**

Il est situé dans les provinces de la Nyanga, de la Ngounié et de l'Ogooué Maritime. Il couvre une superficie de 5048 km² riche en faune et flore avec une abondance en primates.

➤ **Le Parc National de Mwagné**

Ce parc est situé dans la province de l'Ogooué-Ivindo. Il s'étend sur une superficie de 115.5000 ha. Il est très riche en flore et en faune.

➤ **Le Parc National des plateaux Batéké.**

Situé dans la province du Haut-ogooué. Il Couvre une superficie de 2050 km² ; avec un paysage spectaculaire abritant une grande diversité d'espèces animales.

➤ **Le Parc National de Pongara**

Il est situé dans la province de l'Estuaire. Il couvre une Superficie de 870 km², et riche en flore (mangrove) et en faune (tortues, primates, buffles, céphalophes, oiseaux...)

➤ **Le Parc National de Waka.**

Ce Parc est situé dans la province de la Ngounié. Il couvre une superficie de 1070 km². Les Monts qui cernent ce parc sont uniques de par leur richesse culturelle qui les lie aux peuples des alentours.

Par la création des 13 Parcs Nationaux le 30 Aout 2002, étape des plus importantes dans la protection globale des ressources, le Gabon se positionne comme la porte d'entrée de « l'Afrique de la forêt tropicale », ce qui permettra au monde de découvrir les riches ressources du Gabon tout en préservant son héritage pour le plaisir des générations futures (Figure 2) .

Pour y parvenir, la banque mondiale a consenti un appui budgétaire de 15 millions de dollars, dont le but est de soutenir les réformes institutionnelles nécessaires pour une gestion optimale et efficiente du domaine forestier national. Il s'agira notamment de promouvoir un débat ouvert au sein de la société sur la gestion du patrimoine public, donc de jeter les bases pour une gestion transparente, durable et équitable des ressources naturelles du pays. L'accent sera mis sur la publication de l'échéancier, carte des permis et des bilans de recouvrement, le retour au domaine des permis défaillants et l'observation tierce pour le contrôle de l'exploitation illégale. Le deuxième appui administré par la Banque mondiale est un don du fonds pour objet de renforcer les capacités institutionnelles de l'Agence nationale des parcs nationaux (ANPN), qui a pour mission de mettre en œuvre le programme gouvernemental de protection, de sensibilisation et gestion de biodiversité à travers le réseau de parcs nationaux. Un renforcement des capacités humaines est indispensable à cet égard et rôle des éco-gardes est essentiel. Ils ont pour mission d'assurer la surveillance et la protection des Parcs Nationaux, collecter les données sur l'état du milieu et sensibiliser les populations riveraines sur les enjeux de la protection de la nature.

Les éco-gardes sont recrutés à travers un appel d'offre public à candidature diffusé dans les villages, les préfectures, les sous préfectures et les administrations en périphérie des Parcs

Nationaux. Leur formation dure trois mois, durant lesquels les candidats retenus apprennent la biologie, la géologie, les techniques de sensibilisation des populations, des méthodologies à la collecte des données et la navigation en forêt.

Au-delà de la simple conservation des ressources et de la biodiversité, le Gouvernement gabonais, avec l'appui de ses partenaires, s'oriente à travers cette politique vers le développement du secteur de l'écotourisme, pour lequel l'expertise de la banque mondiale est aujourd'hui très sollicitée.

La diversification de l'économie gabonaise est devenue une nécessité vitale pour l'avenir du pays, et de ce point de vue, l'écotourisme est un secteur qui doit maintenant faire l'objet d'une attention toute particulière. La nécessité de mettre l'accent sur l'écotourisme est davantage soulignée par la crise financière mondiale qui a occasionné une chute abrupte de la demande du bois gabonais à l'étranger. Plus de la moitié du bois produit au Gabon est exporté vers l'Asie, principalement en Chine.



Figure 2 : Présentation des Parcs Nationaux du Gabon

Source : ANPN

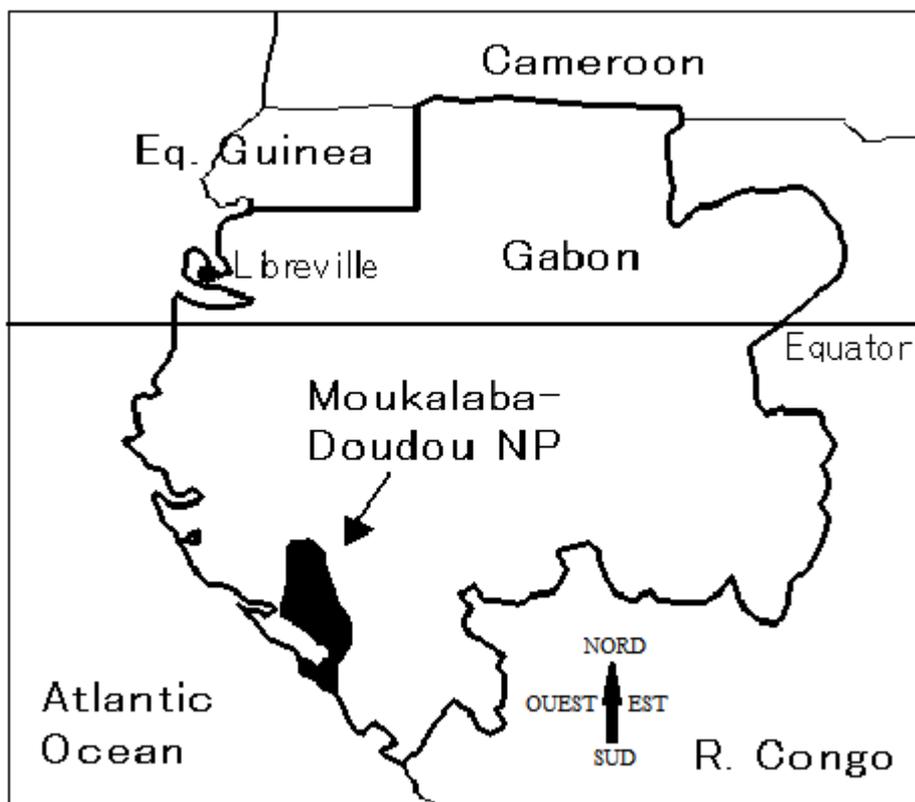


Figure 3 : Localisation du PNMD dans le Gabon

Source : WWF

2.2. Création du PNMD

Le Parc National de Moukalaba Doudou fait la réunion de deux anciennes aires protégées du Gabon : Moukalaba et le Mont-Doudou.

Ce parc a été classé le 30 août 2002, suivant le décret n° 0616/PR/MEFEPCPN, portant classement du Parc National de Moukalaba Doudou en application des articles 9, 75, 76 et 90 de la loi 16/2001 du 31 décembre, par l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN).

Sa superficie est de 5028 Km². Il est situé à 700 km de Libreville, dans les provinces de la Ngounié, de la Nyanga et de l'Ogooué Maritime. Le Parc National de Moukalaba Doudou fait partie du Département de la Dougny. Il est à proximité de trois villages : Konzi, Mboungou et Doussala. Ce parc couvre la chaîne des Monts-Doudou et des savanes qui la longent à l'Est et atteint presque la côte dans sa partie Sud.

2.3. Relief

Le Parc National de Moukalaba-Doudou offre des terrains variés. A l'Est du Parc se dessine le profil de la chaîne des montagnes du Mayombe, communément appelée les Monts-Doudou, qui culmine à près de 840 m d'altitude. Cette chaîne des montagnes s'étend sur une longueur de 450 km et sur une largeur de 30 km (NDONG BIYOGHE, 2009).

Dans ce Parc, on rencontre des sols du bassin sédimentaire côtier et les sols du socle cristallin (sols pour la plupart hydro-morphes et ferralitiques). On retrouve également les plaines des vallées de la Nyanga et de la Ngounié (WHITE et al, 2008).

2.4. Climat et végétation

2.4.1. Climat

Le climat du Parc National de Moukalaba Doudou est chaud et humide. C'est donc un climat équatorial dont les températures varient entre 17°C et 23°C, en saison sèche, et entre 25°C et 34 °C, en saison des pluies. Les hautes températures sont également enregistrées entre mars et mai.

Le climat est caractérisé par quatre saisons :

- Une petite saison des pluies (septembre - décembre) ;
- Une petite saison sèche (décembre - février) ;
- Une grande saison des pluies (février - mai) ;
- Une grande saison sèche (mai-septembre) durant laquelle on observe une importante couverture nuageuse (YAMAGIWA, 2011).

Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 1600 mm à 1900 mm.

2.4.2. Végétation

Le Parc National de Moukalaba Doudou comporte une flore très variée : forêt tropicale humide, forêt marécageuse de basse altitude, forêt de moyenne altitude, forêt des galeries sur les hauteurs. Exemple : forêt humide des montagnes au Mont-Doudou, forêts primaire et secondaire encadrées des rivières telles que Moukalaba.

Le parc renferme également des savanes herbeuse et arbustive, dominées par des graminées comme *Andropogon Chinensis*.

Ainsi, la forêt du Parc National de Moukalaba Doudou est ancienne. Elle a été moins perturbée par les activités humaines. En effet, la forêt de terrain élevé du parc comporte une multitude d'espèces végétales dominées par *Dichostemma glaucescens* et *Diospyros* (AIONSO et al, 2006 ; WHITE et al, 2008) Les espèces les plus abondantes sont *l'Englerophytum letestui*, le *Mitragyna ciliata*, etc.

Le PNMD possède la forêt primaire, secondaire et tertiaire. C'est ainsi qu'en 1971, Jones & Sabater-Pi ont estimé que la végétation secondaire joue un rôle important dans la survie des gorilles, basée sur leur étude menée en Guinée Equatoriale en 1970. Dans la forêt secondaire, la densité des arbres qui produisent des fruits comestibles est plus élevée que dans la forêt primaire et soutient la forte densité des gorilles dans la forêt secondaire. Mais, la densité des gorilles est élevée dans toutes les zones du parc (BOUBA ,1998 ; YAMAGIWA, 2009). Cela signifie que les gorilles du parc utilisent la végétation primaire et secondaire, malgré l'absence de baies dans la zone.

2.5. Hydrographie

La région Est du Parc National de Moukalaba Doudou est caractérisée par un important réseau hydraulique dont la rivière Doughoughou qui alimente la grande rivière Moukalaba (NDONG BIYOGHE, 2009). Elle est également caractérisée par une panoplie de mares et de marais qui tarissent complètement pendant la saison sèche, pour la plupart.

2.6. Aspect Socio-économique du Département de la Douigny

Le Département de la Douigny est composé de Moabi, Mourindi, Konzi, Mbougou et Doussala. Il possède 7374 habitants (2003).

- La Commune de Moabi est une ville du Sud-Ouest du Gabon dans la province de la Nyanga, Chef lieu du Département de la Douigny. Dans ce Département on rencontre les ethnies Punu, Vili, Loumbou. Les habitants de Moabi sont de 3313 en 2003 et vivent de différentes activités car on rencontre les fonctionnaires d'Etats provenant de différentes administrations (Santé, Education, Cultures...), les agents des plantations de palmiers à huile de Moabi, les commerçants, les paysans vivant de leur agriculture, les Agents Municipaux...
- A Mourindi nous avons une station des Agents des eaux et forêts et de l'ANPN qui s'occupent du Parc National de Moukalaba Doudou.

➤ Le village Doussala regroupe les habitants de Konzi, Mboundou.

La zone de Doussala (le plus grand village en périphérie du parc), après avoir connu pendant des années une exploitation forestière par la compagnie d'exploitation du bois (C E B), connaît un chômage important et un exode rural massif (Doussala est passé de mille habitants à moins de cent quinze habitants depuis 1989). Les habitants de Doussala vivent maintenant d'une agriculture de subsistance et le surplus de leur production leur permet de mener un petit commerce de bananes plantains , de tubercules de manioc, de légumes etc , rapportant quelques revenus. Toutefois , depuis l'arrivée du projet PROCOBHA par les chercheurs de l'université de KYOTO du JAPON et des chercheurs gabonais , dans la zone de Doussala , il y a un espoir d'emplois qui renaît . Les chercheurs du projet emploient des villageois comme pisteurs , agents de recherche , Ménagères et chauffeurs . . . de façon saisonnière et rotative. A coté d'eux il y a aussi l'association PROGRAM qui emploie également quelques jeunes du village dans le cadre de ses activités . C'est ce qui explique qu'il y ait encore autant d' âmes à Doussala , sinon tout le monde serait parti à la recherche d' un monde meilleur en ville. Cette situation renforce d' avantage l'idée de développer l'écotourisme dont les objectifs sont entre autre de lutter contre le chômage et l' exode rural .

2.7-Les moyens et grands mammifères de la partie Nord du PNMD

Tableau 1 : Liste des moyens et grands mammifères dans le Nord du PNMD

Ordre	Famille	Espèces
Primates	Hominidae	<i>Pan Troglodytes troglodytes</i>
		<i>Gorilla gorilla gorilla</i>
	Cercopithecidae	<i>Mandrillus sphinx</i>
		<i>Cercocebus albigena</i>
		<i>Lophocebus albigena</i>
		<i>Miopithecus ogouensis</i>
		<i>Cercopithecus pogonias</i>
		<i>Cercopithecus nictitans nictitans</i>
		<i>Cercopithecus cephus cephus</i>
		<i>Perodicticus potto</i>
Loridae		
Elephantidae	Hystricidae	<i>Hystrix</i>
Rodentia		
Carnivore	Mustelidae	<i>Atherurs africanus</i>
		<i>Mellivora capensis</i>
	Herpestidae	<i>Bdeogale nigripes</i>
		<i>Herpestes naso</i>
		<i>Herpestes sanguinea</i>
	Viverridae	<i>Civettictis civetta</i>
		<i>Genetta servalina</i>
	Felidae	<i>Felis aurata</i>
		<i>Felis serval</i>
	Pholidota	Manidae
<i>Manis tetradactyla</i>		
<i>Smutsia gigantea</i>		
Tubulidentata	Orycteropodidae	<i>Orycteropus afer</i>
Proboscidea		<i>Loxodonta (africana) cyclotis</i>
Artiodactyla	Hippopotamidae	<i>Hippopotamus amphibius</i>
		<i>Potamochoerus porcus</i>
	Suidae	<i>Hyemoschus aquaticus</i>
	Tragulidae	<i>Syncerus cafer</i>
		<i>Tragelaphus spekei</i>
	Bovini	<i>Tragelaphus scriptus</i>
		<i>Cephalophus dorsalis</i>
	Tragelaphini	<i>Cephalophus monticola</i>
		<i>Cephalophus nigrifrons</i>
		<i>Cephalophus callipygus</i>
<i>Cephalophus silvicultor</i>		
Antilopinae	<i>Cephalophus ogilbyi</i>	
	<i>Kobus ellipsiprymmus</i>	
2	Reduncini	2

Source : PROCOBHA, 2010

Ce tableau présente les différentes espèces animales vivant au PNMD. Dans notre étude nous avons travaillé avec l'espèce *Gorilla gorilla gorilla* de la famille des Hominidae.

**DEUXIEME PARTIE :
TRAVAIL EXPERIMENTAL**

CHAPITRE 1 : CADRE – MATÉRIEL ET MÉTHODES DE L'ÉTUDE

1.1. Cadre de l'étude : La zone Boutsiana

1.1.1. Situation géographique

Notre zone d'étude se situe au Nord-Est dans le Parc National de Moukalaba Doudou. Elle se situe à côté d'un bras de la rivière Doughoughou, la rivière Boutsiana : d'où son nom de zone Boutsiana. Cette dernière possède les forêts secondaire et tertiaire dominées par les marantacées et les Musanga cecropioides.

La zone Boutsiana a un climat équatorial chaud et humide avec une saison sèche allant de Mai à Septembre et une saison des pluies d'Octobre à Avril. Les précipitations annuelles se situent entre 1600 mm et 1900 mm. Les températures mensuelles maximales sont de l'ordre de 29°C – 34°C. Les températures mensuelles minimales sont entre 21°C – 24°C. C'est une zone fermée et marécageuse (YAMAGIWA, 2011).

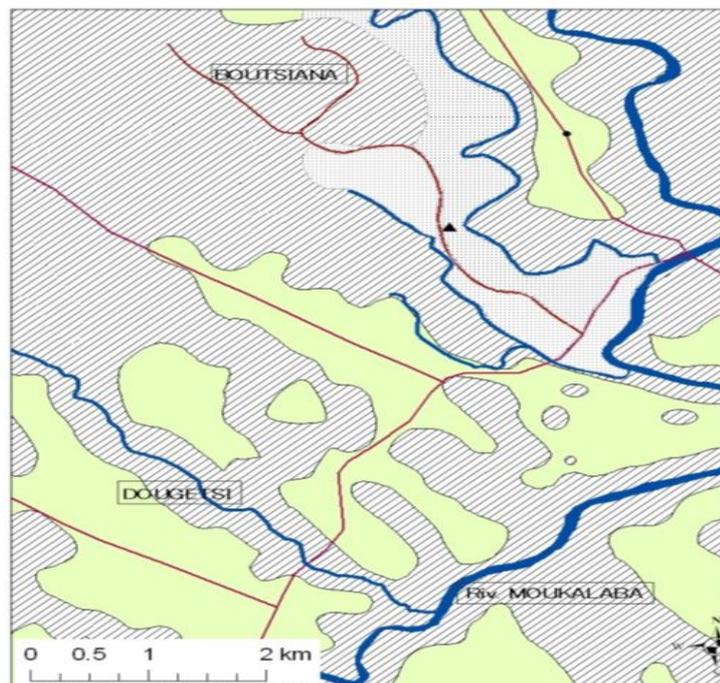


Figure 4 : Zone Boutsiana

Source : WWF

1.1.2. Population cible : Les Gorilles de l'espèce *Gorilla gorilla gorilla*

A Moukalaba Doudou, on rencontre les gorilles dits Gorilles de plaines de l'Ouest (SAVAGE, 1847), appelés *Gorilla gorilla gorilla*. Dans notre zone d'étude, la Zone Boutsiana, est l'espace de

vie du groupe Gentil, groupe Martial, groupe Méchant et de plusieurs mâles solitaires. Mais, nous avons travaillé uniquement avec les crottes du groupe Gentil.

1.1.2.1. Classification des Gorilles

Un gorille mesure 1.70 m en moyenne (l'envergure des bras peut atteindre 2.75m. Il pèse 90 à 150 kg pour les femelles et jusqu'à 270 kg pour les mâles. Sa Longévité est de 25 à 30 ans en milieu naturel (jusqu'à 50 ans en captivité) (TUTIN, 1996 ; BERMEJO, 1997).

La classification des gorilles est la suivante :

- ✓ Ordre : primates
- ✓ Sous-ordre : Haplorrhini
- ✓ Infra-ordre : Simiformes
- ✓ Super famille : Homininae
- ✓ Tribu : Gorillini
- ✓ Genre : Gorilla

1.1.2.2. Population de gorilles ressources : le groupe Gentil (GG)

Le groupe Gentil est composé de vingt et un (21) individus : un mâle dominant à dos argenté, six (6) femelles adultes, trois (3) femelles adolescentes et onze (11) enfants des deux sexes. Ces individus sont parfaitement bien identifiés (IWATA, 2007 ; ANDO, 2012).



Figure 5 : Papa Gentil (Vue de profil) (Mbehang)



Figure 6 : Papa Gentil (Vue de face) (Mbehang)

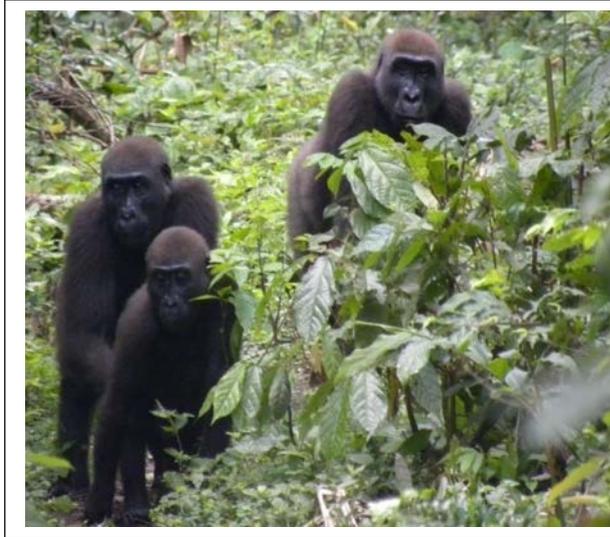


Figure 7 : Gorilles Juvéniles

Source :Mbehang

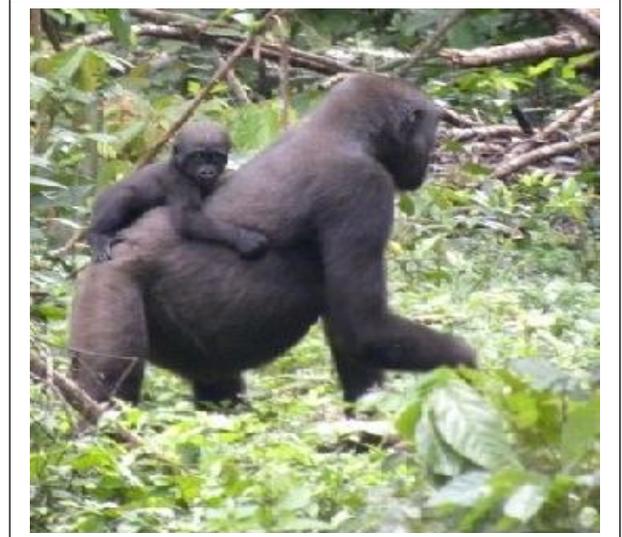


Figure 8 : Femelle (Maman noir) avec bébé au dos

Source :Mbehang

1.1.2.3. Habitat des gorilles de la zone Boutsiana

La zone Boutsiana est une zone de basse altitude, où l'on rencontre souvent les marécages. Les gorilles de cette zone dorment le soir dans des nids qu'ils confectionnent eux-mêmes dans des branches d'un arbre ou au sol (TUTIN, 1991 ; GAUTIER et al, 1999).

1.1.2.4- Régime alimentaire des gorilles de la zone Boutsiana

Les gorilles du groupe Gentil se nourrissent principalement de fruits d'arbres et de lianes pendant la saison de fruits qui va de Juillet à Mars. En absence de fruits, ils mangent les feuilles, les tiges, les pulpes et les écorces d'arbres (TAKENOSHITA et al, 2009).

Au cours de notre collecte de données (Novembre 2012 et Mars 2013), ils ont mangé les fruits indiqués dans le tableau II.

Tableau II : Aliments consommés par les Gorilles pendant notre visite sur le terrain

Nom local	Nom scientifique	Nom de famille	Partie consommée
Dibala	<i>Musanga cecropioides</i>	Moraceae	fruit: tsetsenga tsi mabala
Iwagou	<i>Caloncoba welwitschii</i>	Flacourtiaceae	Fruit
Kambala	<i>Milicia excelsa (Chorophora e.)</i>	Moraceae	Ecorce, jeunes feuilles
Mbilinga	<i>Nauclea didderichii</i>	Rubiaceae	Fruit
Mububa	<i>Myrianthus arboreus</i>	Moraceae	Fruit
Monji	<i>Grewia coriacea</i>	Tiliaceae	Fruit
Mugumunu	<i>Coula edulis</i>	Olacaceae	Fruit
Pulu	<i>Dialium eurysepalum</i>	Caesalpiniaceae	Fruit
tundu 1	<i>Aframomum giganteum</i>	Zingiberaceae	Fruit



a



b

Figure 9: Exemple de fruits mangés par les gorilles a : *Grewia coriacea* ; b : *Aframomum giganteum* et *Coula edulis*

SOURCE : YAMAGIWA

1.1.2.5- Activités des Gorilles :

Lors de notre étude dans la zone Boutsiana, nous avons constaté que les gorilles du groupe Gentil avaient différentes activités telles que :

- ✓ Déplacement à la recherche de la nourriture (voyage) ;
- ✓ Repas ou alimentation au sol ou sur les arbres ;
- ✓ Repos (sieste, couché le soir)/Jeux ;
- ✓ Fabrication des nids.

Chacune de ces activités est réalisée par l'ensemble du groupe. Les gorilles du groupe Gentil quittent leurs nids très tôt le matin (6h au plus tard). Certains font leurs crottes en marchant à la recherche de la nourriture. Lorsqu'ils la trouvent, ils grimpent sur les arbres pour manger. Entre 11h, et 13h c'est le repos pour les adultes et certains jeunes, tandis que les plus jeunes jouent entre eux. Ensuite ils redémarrent à la recherche de la nourriture. Lorsque la nuit s'approche, ils construisent leurs nids. Donc ils ne retournent jamais au même endroit pour dormir.

1.2. Les objectifs de l'étude :

1.2.1. L'objectif général

Il s'agit d'évaluer le portage de *Campylobacter spp* dans les matières fécales des gorilles de la zone Nord du PNMD.

1.2.2. Objectifs spécifiques

- Prélever des échantillons de fèces de gorilles pour isoler et identifier les Campylobactéries ;
- Etudier la résistance des Campylobactéries spp isolées vis-à-vis de quatre antibiotiques : Ampicilline, Gentamicine, Tétracycline, Chloramphénicol et déterminer la prévalence des souches mono-résistantes et celles des souches multi- résistantes à ces antibiotiques.

2.1. Matériel et Méthode

2.1.1. Matériel

2.1.1.1. Matériel biologique :

Il s'agit des crottes fraîches de gorilles du groupe Gentil (GG), un groupe de gorilles d'une vingtaine d'individus, habitué à la présence humaine.

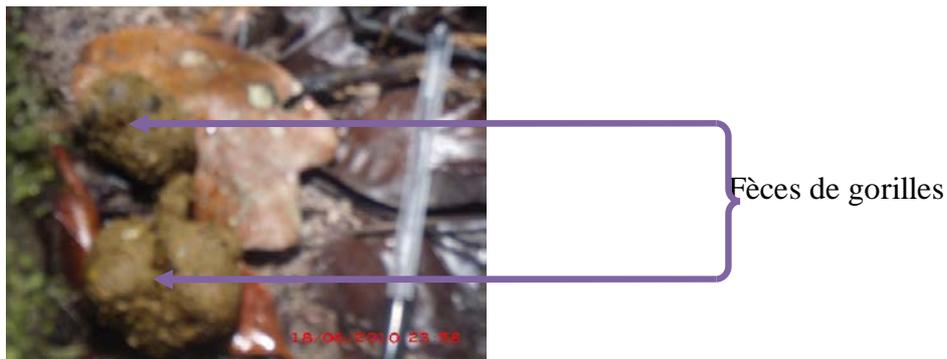


Figure 10 : Crotte fraîche de gorille (Matsanga)

2.3.1.2. Matériel utilisé sur le terrain

Nous avons utilisé le GPS, les pinces stériles, les anses en plastique stériles, un petit gaz pour feu, les boîtes de Pétri de 55 mm contenant de la gélose Columbia à 10% de sang humain, des gants, des sacs plastiques, des sachets micro- aérophiles, une boîte de polystyrène servant d'incubateur, et un thermomètre.

2.3.1.3. Matériel utilisé au laboratoire

2.3.1.3.1. Matériel d'analyse

Comme matériel de laboratoire, nous avons utilisé : les anses en plastique stériles, les boîtes de Pétri de 90 mm et 55 mm contenant , les gants, les sacs plastiques, les sachets micro- aérophiles, un réfrigérateur, un microscope, un incubateur, une autoclave, une hotte, une balance électronique, des pipettes Pasteur, de alcool à 90 °C , les lames et lamelles, de l'huile de paraffine, de l'huile à immersion, un bec bunzen , une galerie Api Campy, une pipette de type Eppendorff et cônes et des tubes en plastique de 50 ml.

2.3.1.3.2. Milieu de culture

Comme milieu de culture, nous avons utilisé de la gélose Columbia à 10% de sang humain.

2.3.1.3.3. Réactifs

Un Kit pour Coloration de GRAM, antibiotiques en poudre (Ampicilline, Tétracycline, Gentamicine et Chloramphénicol), réactifs de la galerie Api Campy.

2.3.1.3.4. Matériel de lecture

Nous avons le logiciel Apiweb, le logiciel Access, le logiciel SPSS, un ordinateur portable, une photocopieuse, une imprimante.

2.3.2. Méthode

Nous avons utilisé la méthode non-invasive de collecte de données qui a consisté à collecter les crottes de gorilles fraîchement déféquées, trouvées au sol au cours du suivi ou de la recherche des gorilles.

2.3.2.1. Période de la collecte des crottes

L'échantillonnage des crottes de gorilles a été fait pendant 15 jours durant le mois de novembre 2012 et 21 jours au mois de mars 2013. Le choix de la durée de l'échantillonnage et celui de la période s'est fait en tenant compte de la disponibilité de l'encadrement sur le terrain, de la logistique pour la collecte de données sur le terrain. Les mois de novembre et de mars sont aussi des périodes où il y a les fruits dans la forêt ; ce qui nous a donné une très grande possibilité de collecter les crottes du groupe Gentil.

2.3.2.2. Collecte de crottes

La récolte des crottes s'est faite au cours du suivi quotidien des gorilles. Lorsque nous trouvons une crotte fraîche, nous mesurons sa taille à l'aide d'un décimètre, prélevons le point GPS, ouvrons la crotte avec une pince stérile, prélevons un bouton de crotte avec une anse en plastique stérile, à proximité du feu, et nous la déposons dans la boîte de Columbia à 10 % de sang humain (USHIDA et al, 2010).

2.3.2.3. Examens de laboratoire

2.3.2.3.1. Coproculture

2.3.2.3.1.1. Isolement

Au laboratoire du Camp en forêt, la crotte récoltée a été étalée dans le milieu de culture à l'aide d'une anse stérile à côté d'une flamme de manière aseptique. La boîte de gélose Columbiaensemencée a été ensuite déposée dans un sac plastique, hermétiquement fermé en atmosphère micro-aérophile. Le tout a été placé pour incubation dans une boîte en polystyrène stérile dans laquelle la température sera maintenue à 37°C pour incubation pendant au moins 24h à 48h. Après incubation, les boîtes qui ont donné des colonies ont été stockées à +4°C dans un réfrigérateur à Tchibanga, la ville la plus proche du Parc, tous les deux jours en attendant les examens d'identification biochimiques au laboratoire de l'IRET à Libreville.

2.3.2.3.1.2. Repiquage et purification

Au laboratoire de bactériologie de l'IRET de Libreville, une subculture de chaque colonie suspecte a été réalisée sur gélose Columbia au sang frais et incubée dans les mêmes conditions que précédemment à 37°C mais pendant 24 heures. La purification de cultures ainsi obtenues s'est faite dans le même milieu avec les mêmes conditions.



Figure11: Repiquage des colonies dans la hotte

Source : Matsanga



Figure 12 : Cultures sous ambiance Microaérophile

Source : Matsanga

2.3.2.3.1.3 Identification

D'abord, nous avons fait l'état frais pour vérifier la mobilité des souches, la coloration de Gram. Nous avons recherché l'oxydase en prenant un papier imprégné de 1% de Tétraméthyl Paraphénylène Diamine imbibé avec une goutte d'eau distillée. Une colonie isolée sur un milieu gélosé est prélevée et étalée sur le papier. Une coloration violette immédiate indique la présence d'une oxydase (Figure 13). La recherche de la catalase s'est faite par l'émulsion d'une colonie, isolée d'un milieu exempt de sang, avec une goutte d'eau oxygénée à 10%. L'apparition d'une effervescence importante témoigne l'existence d'une catalase (Figure 14). L'identification biochimique a été poursuivie sur galerie Api-Campy de Biomerieux. La lecture des galeries a été faite par le logiciel Apiweb (voir annexe 2).



Figure 13: Exemple de test à l'Oxydase positif

Source : Matsanga



Figure 14: Exemple de test à la

Source : Matsanga catalase positif

2.3.2.4. Recherche de la résistance aux antibiotiques

Nous avons recherché la multi-résistance et la mono-résistance acquises à quatre antibiotiques : gentamycine, tétracycline, ampicilline et chloramphénicol. En effet les *Campylobactéries* ont une résistance acquise à ces quatre antibiotiques.

Pour rechercher les bactéries multi-résistantes, chaque souche bactérienne identifiée a été repiquée sur la gélose Columbia à 10% de sang contenant un mélange des quatre antibiotiques à la concentration de 4 µg/ml chacun.

Pour la mono-résistance, chaque souche a été repiquée sur la gélose Columbia à 10% de sang contenant individuellement chaque antibiotique (concentration 4µg/ml).

CHAPITRE 2 RESULTATS, DISCUSSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

2.1 Résultats

2.1.1 Prévalence des souches de Campylobacter

Nous avons collecté 103 crottes de gorilles qui ont été soumises à la coproculture. Après l'isolement et la purification des colonies, nous avons obtenu 125 colonies.

Toutes ces colonies ont été soumises au test à l'Oxydase. Comme les Campylobactéries sont Oxydase +, nous n'avons retenu que les souches Oxydase positive. Nous avons ensuite réalisé la coloration de Gram pour confirmer la coloration et la structure de ces bactéries. Nous avons aussi fait l'état frais sur chacune de ces bactéries pour confirmer leur mobilité en vol de moucheron.

Ainsi des 125 colonies obtenues, 48 sont Oxydase + et 77 sont Oxydase négative. Nous avons donc soumis toutes les souches Oxydase + au Test à l'Uréase, car les Campylobactéries ne possèdent pas d'uréase. Des 48 Colonies Oxydase + qui ont été soumises à l'Uréase, 47 sont Uréase – et 1 est Uréase + ;

La lecture des 47 galeries ApiCampy ensémençées s'est faite en introduisant les résultats des galeries (ApiCampy) dans le logiciel API Web (Annexe 2).



Figure 15 : Exemple d'identification avec Galerie ApiCampy

Source : Matsanga

Tableau III : Echantillons récoltés, Tests à l'oxydase et à l'uréase

Echantillons récoltés		Test à l'oxydase		Test à l'uréase	
Nombre de crottes	103	Oxydase +	48	Uréase +	1
Nombre de colonies	125	Oxydase -	77	Uréase -	47

Cette lecture a permis d'identifier 31 souches de *Campylobacter* avec un pourcentage d'identification supérieur ou égal à 98 %. Ce qui donne une prévalence totale de *Campylobacter* de 26 /103, soit 25,24% avec une liste de 7 espèces de *Campylobacter* (Tab IV).

Tableau IV: Liste des 7 espèces de *Campylobacter* isolées.

<u>Liste des espèces de <i>Campylobacter</i></u>	Nombre de souches
1- <i>Campylobacter coli</i>	9
2- <i>Campylobacter hyointestinalis</i>	3
3- <i>Campylobacter jejuni</i>	14
4- <i>Campylobacter lari upTc</i>	2
5- <i>Campylobacter mucosalis</i>	1
6- <i>Campylobacter sputorum bv fecalis</i>	1
7- <i>Campylobacter upsaliensis</i>	1
Total	31

Ces 31 souches appartiennent à 7 espèces différentes de *Campylobacter* (Tableau IV).

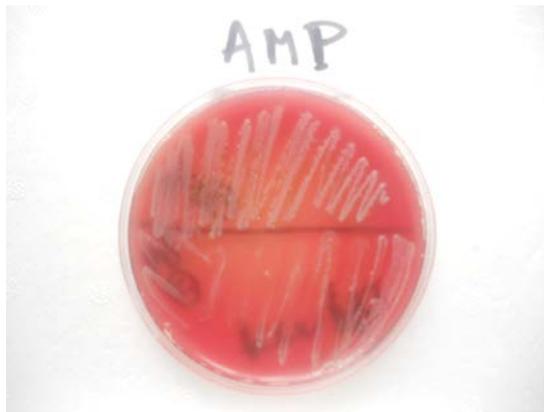


Figure 16 : Exemple de résistance à l'ampicilline

Figure 17 : Exemple de résistance à la

Source : Matsanga

Source : Matsanga tétracycline

Ce résultat montre bien que des 7 souches de *Campylobacter* que nous avons identifiées, les fréquences les plus élevées reviennent respectivement aux espèces jejuni (14/31 soit 45,16 %) et coli (9/31 soit 29,0 %) (Figure 20).

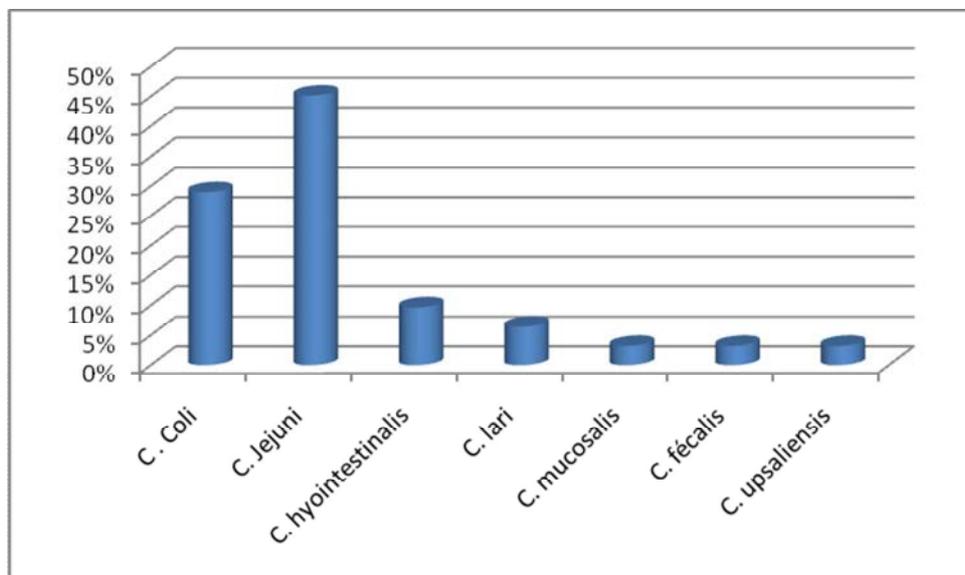


Figure 18 : Pourcentage des souches de *Campylobacter*

2.1.2 Résistance aux antibiotiques

La recherche des résistances montre une très faible existence de la multi-résistance. Par contre toutes les souches, identifiées, ont une mono-résistance supérieure ou égale à 60 % (Figure 17).

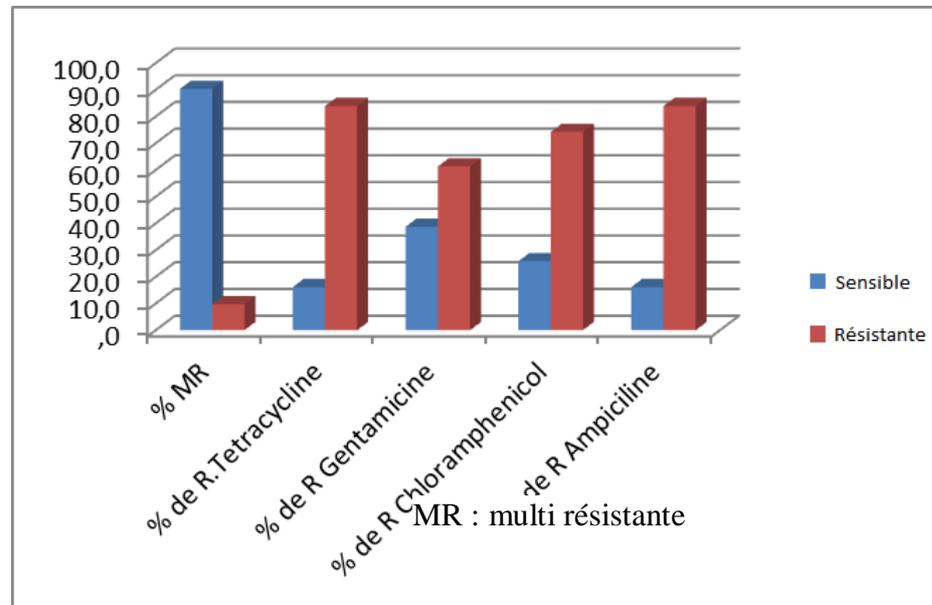


Figure 19 : Pourcentage de résistance des souches de *Campylobacter* aux antibiotiques

Le pourcentage de résistance le plus élevé est obtenu avec les Tétracyclines et L'ampicilline (80%).

2.2 DISCUSSION

➤ Zone et Matériel d'étude

Le Parc National de Moukalaba Doudou a été retenu pour l'étude parce qu'il est le plus peuplé en gorilles, nous avons obtenu 103 crottes fraîches, alors que des études réalisées chez d'autres espèces, comme la volaille par **FEDERIGHI (1999)** ; **GOUALIE(2005)** ; les humains par **FERNANDEZ (1991)**, ont porté sur respectivement 227,120, 529, échantillons, supérieurs aux nôtres. Le nombre limité de crottes récoltées est dû au fait que l'obtention des crottes de gorilles dans la forêt, souvent très fermée et où on rencontre d'autres espèces animales féroces telles que : les éléphants, les panthères, les vipères ..., pendant le suivi des gorilles, a été difficile. Ainsi il nous est arrivé de revenir de la forêt sans crotte ou avec seulement une crotte fraîche par jour. De plus, le laboratoire nous permettant d'effectuer toutes les analyses bactériologiques étant à 700 Km du parc, nous avons eu des difficultés dans la conservation des cultures car la station de recherche du parc est en construction.

Par ailleurs, pour l'isolement, nous avons utilisé le sang humain au lieu du sang de mouton parce que nous n'avons pas pu avoir du sang de mouton stérile ; mais cela n'a pas eu d'impact sur nos résultats.

➤ Méthodes utilisées

L'émergence de *Campylobacter* depuis les années 70 dans les pays développés est intimement liée à la mise au point de techniques de culture et de milieux sélectifs qui ont permis leur identification en routine dans les laboratoires. Au départ assimilé au genre vibrio , il s'est écoulé presque un siècle entre la première observation de ce microorganisme par Théodor Eschérish et la reconnaissance de l'importance de *Campylobacter* d'un point de vue clinique , écologique et économique (**SNELLING et al,2006**).

Ainsi, l'identification de *Campylobacter* chez les gorilles de Moukalaba Doudou a été rendue possible grâce à l'étude des caractères morphologiques (mobilité, coloration de Gram), des caractères biochimiques (oxydase, catalase) . Ces tests d'identification ont été confirmés ensuite par la galerie API-CAMPY de Biomérieux .

GOUALIE en 2005 en côte d'Ivoire a utilisé une méthode similaire chez les poulets. Par contre Mégraud a utilisé la galerie API- CAMPY et la PCR pour l'identification de *Campylobacter* chez les humains.

➤ Résultats

- Portage des *Campylobacter*

Les Campylobactérioses digestives humaines et animales sont des infections qui ont été signalées et décrites dans le monde entier. Il convient néanmoins de distinguer les régions en développement des pays industrialisés. En effet, on observe dans les pays en développement une prévalence très importante des Campylobactérioses. La faute en incombe aux facteurs socio-économiques (pauvreté, hygiène, politique des soins ...), ainsi qu'aux facteurs d'environnement qui y sont liés ; bétail, volailles sont au contact très proche des humains dans les zones pauvres. La saison la plus propice, en pays tropical, est la saison chaude et humide. Force est de constater que la grande prévalence de l'infection présente donc un risque certain pour le touriste qui est exposé. Les infections à *Campylobacter* constituent donc un facteur important de diarrhée des voyageurs compte tenu du changement de microbisme (**BLASER et al, 1984**).

De façon générale, on estime entre 40.000 et 60.000 pour 100.000 habitants l'incidence annuelle des Campylobacterioses chez les enfants dans les pays en voie de développement (**Oberhelman et al, 2001**) ; alors que dans les pays développés elle est de 300 pour 100.000 habitants (**TAUXE et al, 1992**). Selon l'organisation mondiale de la santé (**OMS**), ces données sont en augmentation dans la plupart de ces pays.

Les objectifs de cette étude étaient de rechercher les Campylobactéries chez les gorilles de plaine de l'ouest et déterminer leur résistance aux antibiotiques. Nous avons récolté 103 crottes fraîches de gorilles au total et avons obtenu 125 colonies. Les résultats nous donnent un pourcentage d'isolement de 25,24% confirmant le fait que l'intestin des animaux soit un réservoir de *Campylobacter*. L'identification biochimique a permis de mettre en évidence sept espèces différentes de *Campylobacter* dont six espèces thermotolérantes: *C.coli*, *C. hyointestinalis*, *C. jejuni*, *C. lari upTc*, *C.sputorum bv fecalis*, *C. upsaliensis* et une espèce non thermotolérante (*C. mucosalis*). Lors de la primo-culture au laboratoire de bactériologie sur le terrain, la température d'incubation variait de 37°C à 40°C, ce qui pourrait expliquer l'identification de ces diverses espèces de *Campylobacter*.

Les fréquences d'isolement sont de : *Campylobacter jejuni ssp jejuni* 45.16% , *C. coli* (29%), *C. hyointestinalis* (9,67%) , *C. lari*(6,45%), *C. mucosalis*, *C.fecalis* et *C. upsaliensis* ont chacun une prévalence de (3,22%). Ces résultats montrent que *Campylobacter jejuni ssp jejuni* et *Campylobacter coli* sont les plus fréquemment rencontrés chez les gorilles dans notre étude. Ce sont ces deux espèces qui ont été trouvées par Goualie en Côte d'Ivoire (2005) chez les poulets avec respectivement 63,75% pour *Campylobacter jejuni* et 36,25% pour *Campylobacter*

coli. Au Sénégal, ces chiffres sont de 59% pour *Campylobacter jejuni* et 27% *Campylobacter coli* chez les poulets (CARDINALE et al, 2003). Des cas groupés à *Campylobacter* ont été rapportés chez certains animaux dont des groupes de primates non humains et même de petits mammifères élevés en laboratoires (BROMAN et al, 2002). Chez les ovins, jusqu'à 20% des avortements dus à *Campylobacter* sont liés à *Campylobacter jejuni* ou à *Campylobacter coli* (NEWELL et al, 2000). De manière occasionnelle, chez les jeunes animaux de compagnie (chats et chiens), *Campylobacter jejuni* est associé à un trouble de la santé, en particulier une entérite, *Campylobacter upsaliensis* colonise les chiens et *Campylobacter helveticus* les chats (BAKER J. et al 1999). Chez les gorilles de montagne en Ouganda, NIZEYI a obtenu 19% de *Campylobacter* sp avec un échantillon de 62 crottes, ce qui est inférieur à nos résultats.

Au total, *C. jejuni* et *C. coli* sont, non seulement considérés comme des commensaux du bétail, des animaux de compagnie et des oiseaux, mais aussi ils sont associés à certaines maladies. Chez l'homme 80% de *C. jejuni* et 10% de *C. coli* sont rencontrés dans les pays industrialisés (TAUXE et al, 2000).

- Antibiorésistance

Dans la recherche de l'antibiorésistance nous nous sommes limités à 4 antibiotiques (Tétracycline, ampicilline, gentamicine et chloramphénicol) car c'était les seuls disponibles.

Il a été constaté qu'une très forte proportion de souches de *Campylobacter* (80%), était résistante à l'ampicilline et à la tétracycline et 70% au chloramphénicol. La fréquence de résistance à la Gentamicine était inférieure à 60%.

La quadruple résistance est inférieure à 10%. D'autres études réalisées par le Programme Français de Surveillance de l'Antibiorésistance des Bactéries d'origine animale de 2007 à 2008 ont montré les résultats suivants : Chez le poulet, la résistance aux tétracyclines est de 52,1% pour *Campylobacter jejuni* et 88% pour *Campylobacter coli* ; pour le chloramphénicol la résistance est très faible : *Campylobacter jejuni* 2,1% et *Campylobacter coli* 0 %, la résistance à l'ampicilline n'a pas été déterminée, par contre celle à la gentamicine est nulle. Chez le porc ; la résistance des Campylobactéries aux tétracyclines est de 93% ; celle à la gentamicine et au chloramphénicol est nulle alors que la résistance à l'ampicilline n'a pas été déterminée. Chez les jeunes bovins, 66,2% des souches de *Campylobacter* ont résisté aux effets des tétracyclines, 17% à l'ampicilline et toutes les souches se sont avérées sensibles à la gentamicine ; la résistance au chloramphénicol n'ayant pas été déterminée. Quel que soit le type de production et l'espèce, la prévalence de la résistance des Campylobactéries à la tétracycline est supérieure à 50%. La

résistance à la gentamicine est rare pour les souches isolées de volailles. Chez l'Homme, les résultats ont révélé une résistance aux tétracyclines de 12,6% ; 34% pour l'ampicilline et nulle pour la gentamicine (**MEGRAUD, 2002 ; LEHOURS 2005**). Ces pourcentages plus faibles obtenus avec ces antibiotiques chez l'homme, pourraient s'expliquer par une moindre utilisation de ces molécules comparativement aux animaux car chez l'homme on utilise surtout les fluoroquinolones.

2.3 RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Ces recommandations s'adressent aux personnes les plus exposées que sont les pisteurs, villageois, chercheurs, touristes : Ils doivent appliquer rigoureusement les mesures d'hygiène et de sécurité sanitaire en forêt, à savoir :

- Se laver soigneusement les mains avec du savon et de l'eau de javel, se laver entièrement avec du savon ;
- Mettre un pédiluve à l'entrée de chaque camp et y tremper les pieds à la sortie et à l'entrée du Camp d'habitation ;
- Laisser les vêtements de travail dans une zone loin de l'habitation au camp, ne pas aller avec au Village ;
- Aller obligatoirement en forêt avec des bottes ;

- Ne pas rentrer en forêt malade.

- Les autorités doivent mettre des pancartes de sensibilisation ; signalant la présence des microorganismes pour attirer l'attention des visiteurs.

En perspectives de recherche :

- Couvrir une plus longue période d'étude ;
- Faire une étude dans d'autres parcs du Gabon abritant les gorilles.
- Effectuer également la recherche des Campylobactéries chez les humains les plus exposés aux Gorilles (villageois, ménagères des Camps, pisteurs, chercheurs, touristes etc.)

CONCLUSION GENERALE

Campylobacter occupe une place importante en pathologie infectieuse humaine et animale. Il fait partie des bactéries à l'origine de toxi-infections alimentaires les plus dangereuses et les plus surveillées au monde avec le genre salmonella. Au Gabon, à l'instar des autres institutions de la Recherche Scientifique du Monde, l'Institut de Recherche en Ecologie Tropicale et les chercheurs de l'Université de Kyoto du Japon dans le cadre d'un projet sur la conservation durable participative de la biodiversité en forêt tropicale, étudient les pathogènes des grands singes et va à terme proposer un écotourisme dans le Parc National de Moukalaba Doudou. Pour réaliser cet écotourisme, il est important de préciser les conditions de contaminations entre les hommes et les Gorilles par des agents de zoonoses tels que les Campylobactéries.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer le portage des Campylobactéries dans les matières fécales des gorilles de la zone nord du parc National de Moukalaba Doudou. De manière spécifique il s'agissait d'isoler, d'identifier les Campylobactéries à partir des matières fécales de Gorilles et d'étudier le profil de la résistance des souches isolées vis-à-vis de quatre antibiotiques (l'ampicilline, la tétracycline, la gentamycine et le chloramphénicol).

Pour atteindre ces objectifs, notre étude a été conduite en deux phases : une phase de terrain et une phase de laboratoire. Sur le terrain, nous avons utilisé la méthode non-invasive de collecte de données, qui consistait à récolter les crottes fraîches de Gorilles trouvées au sol au cours de leur suivi quotidien. Le travail s'est fait avec les crottes de gorilles du groupe Gentil (GG) ; un groupe de Gorille de vingt et un individus, habitué à la présence humaine. Après la prise des crottes nous sommes passés à la coproculture au laboratoire du camp en forêt et au laboratoire de l'Institut de Recherche en Ecologie Tropicale de Libreville, où d'autres manipulations se sont poursuivies c'est-à-dire ; l'isolement, la purification des colonies, la recherche de la mobilité, la coloration de GRAM et l'identification biochimique par les tests de catalase, oxydase et à l'aide de la galerie API-CAMPY de BIOMERIEUX. Enfin, après la lecture des galeries par le logiciel Apiweb, nous avons testé l'antibiorésistance avec quatre antibiotiques (l'ampicilline, la gentamicine, la tétracycline et le chloramphénicol). Pour rechercher les bactéries multi-résistantes, chaque souche bactérienne identifiée a été repiquée sur gélose Columbia à 10% de sang contenant un mélange de 4 antibiotiques à la concentration de 4 μ g / ml chacun. Pour la mono-résistance, chaque souche a été repiquée sur gélose Columbia à 10% de sang contenant individuellement les antibiotiques (concentration 4 μ g/ml). Au total 103 échantillons de crottes fraîches de Gorilles du groupe Gentil. De ces crottes nous avons obtenu 125 colonies.

Les résultats de ce travail ont révélé sept espèces différentes de *Campylobacter* dont *C. jejuni*, *C. coli*, *C. hyointestinalis*, *C. lari*, *C. mucosalis*, *C. sputorum* *bv fecalis*, *C. upsaliensis*, chez les Gorilles de plaine de l'ouest, les plus importantes sont : *Campylobacter jejuni* (45,16%) et *Campylobacter coli* (29%). L'étude de la résistance aux antibiotiques (ampicilline, gentamicine, tétracycline et chloramphénicol), montre une faible multi-résistance inférieure à 10%; par contre une mono-résistance supérieure ou égale à 60 %.

Ces résultats pourraient signifier que les gorilles du groupe Gentil sont des porteurs asymptomatiques des différents *Campylobacter* identifiés et que la transmission pourrait se faire des Gorilles vers l'Homme et qu'en cas de contamination humaine le traitement par un seul antibiotique peut ne pas être efficace.

Au regard de ce qui précède, les autorités doivent mettre les pancartes de sensibilisation ; signalant la présence des microorganismes pour attirer l'attention des visiteurs afin que les mesures de prophylaxie sanitaire rigoureuses puissent être appliquées.

Par ailleurs, il s'agit d'une étude préliminaire qui mérite d'être poursuivie du point de vue moléculaire en couvrant une plus longue période d'échantillonnage.

En perspective, nous demandons aux autorités compétentes de couvrir cette étude dans d'autres Parcs du Gabon abritant des Gorilles et de faire également la recherche chez les personnes les plus exposées aux Gorilles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **Alonso A., Lee M.E., Campbell P., Pauwels et Dallmeier F., 2006.** Végétation et Relief. GAMBA, GABON: Biodiversité d'une forêt équatoriale africaine. *Bulletin of the biological Society of Washington*, **12** : 324 .
- 2- **Ando C., 2012.** Progrès de l'habituation des Gorilles de plaine de l'ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) et de leur réaction aux observateurs du Parc National de Moukalaba - Doudou , GABON : Rapport de recherche.- Tchibanga : Parc National de Moukalaba Doudou. 70 p.
- 3- **Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN). 2012.** Historique et présentation des parcs nationaux du Gabon. 7p.
- 4- **Avrain L., Humbert F., Sanders P., et KEMPF I., 2001.** Prévalence et antibiorésistance des Campylobactéries thermotolérants isolés des filières avicoles et porcines françaises . 21^{ème} RICAI , Paris.
- 5- **Avril J. L., Dabernat H., Denisf., et Monteil H ., 1992 .**Bactériologie clinique – 2 e édition - Paris : Edition Marketing. Editeur des préparations aux grandes écoles de Médecine- 511 p.
- 6- **Bacon D.J., Alm R.A., Burr D.H., Hu L., Kopecko D.J. Ewing C.P., Trust T.J., Guerry P., 2000.** “Involvement of a plasmid in virulence of *Campylobacter jejuni* 81-176.” *Infect.Immun.* 68:4384-4390.
- 7- **Baker J., Barton M.D. et Lanser J., 1999.** *Campylobacter* Species in cats and dogs in south australia. *Aust. Vet. J.*, **7**: 662- 666
- 8-**Bermejo M., 1997.** Study of western lowland gorillas in the Lossi Forest of North Congo and pilot gorilla tourism plan. *Gorilla Conservation News*, **11**: 6- 7.

- 9-Berndtson E., Emanuel son U., Engvall A. et Daniels son-tham M.- L., 1996.-** A1-year epidemiological study of *Campylobacter* in 18 swedish chicken farms. Preventive veterinary Medicine **26**: 167- 185.
- 10- Blaser M.J. et al. 1984.** *Campylobacter* infection in man and animals, J.P. Butzler(ed.), CRC Press, Boca Raton, pp. 143- 161.
- 11-Bogard M., Lamoril J., 1998** Biologie Moléculaire en Biologie clinique. I. méthodes collection, option - Bio:55- 90.
- 12- Bouba S., 1988.** Conservation et gestion de la faune Sauvage au nord et à l'extrême- nord Cameroun : propositions d'exploitations Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 34
- 13-Broman T., Palmgren H., Bergstroms. Sellin M., Waldenstrom J., Danielsson-Tham M.-L. et Olsen B., 2002.** *Campylobacter jejuni* in black- headed gulls (*Larus ridibundus*): Prevalence, genotypes, and influence on *C. jejuni* epidemiology. J. Clin. Microbiol., **40**, 4594-4602.
- 14- Cardinale E., perrier- Gros- claude J.D., Tall F., Cisse M., Gueye EF., et Salvat G. 2003.** Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* in retail chicken carcasses in Sénégal.
- 15-Cawthraws., Ayling R. et Newell D.G.1994.** The isotype, specificity and kinetics of systemic and mucosal antibodies to *Campylobacter* Jejuni during experimental oral infections of chickens. Avian dis., **38**: 341- 349.
- 16-Chemaly M., 2008** *Campylobacter* dans les filières de production animales : Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation/ Spécial risques alimentaires microbiologiques **50** :19-21.
- 17-Cipolletta C.et Bradley B., 2009.** Echange des bactéries entre les gorilles, les êtres humains et le bétail à Bwindi. *Journal de Berggorilla et Regenward Direkthilfe.* **38**

18-Daszak P., Cunningham A. A, Hyatt A. D. 2001 – Emerging infectious diseases of wildlife – Threats to biodiversity and human health. *Science*. **287**: 443-449.

19-Endtz H.P., Ruijs G.J., Van Klingeren B., Jasen W.H., Van der Reyden T., Mouton R.P. 1991. “Quinolone resistance in *Campylobacter* isolated from man and poultry following the introduction of Fluoroquinolones in veterinary medicine.” *J. Antimicrob. Chemother.* **27** : 199-208.

20-Euzeby J.P., 1992. Les toxi-infections alimentaires dues aux bactéries du genre *Campylobacter*. *Point vétérinaire*, **24** : 423- 433.

21-Federighi M., 1999. *Campylobacter* et Hygiène des Aliments. – Paris : Edition polytechnica . - 160 p.

22-Fernandez H., 1991. Epidémiologie descriptive des Campylobactérioses digestives d’origine alimentaire. *Arch. Med. Vet.* , **XXII** : 199- 203.

23-Fujita Shiho et al. , 2008. Surveillance de la santé des Gorilles et des Chimpanzés Sauvages du Parc National de Moukalaba – Doudou : Etude Complémentaire . Tchibanga : Parc National de Moukalaba - Doudou. **109** :55- 58.

24-Garenaux A., Ritzbricaud M., Federighi M., 2005. *Campylobacter* et sécurité des aliments : analyse, évaluation et gestion du danger. *Bulletin. Acad. Vet. France*.-Tome 158- n°4.

25-Gautier A. H., Colyn, M. et Gautier J.P.1999.Histoire naturelle des primates d’Afrique centrale. –Libreville : Edition Ecofac. -162 p.

26-Goualie G.B., Karou G.T, Bakayoko S., Coulibaly K.J. , Coulibaly K.E., Niamke S.L. et Dosso M. R., 2010. E.I.S.M.V de Dakar. Prévalence de *Campylobacter* chez les poulets vendus dans les marchés d’Abidjan : Etude pilote réalisée dans la commune d’Adjamé en 2005 : *RASPA*, **8** (s) : 31-34

- 27-Hanninen M.L., 1981.** Les caractères cultureux des *Campylobactéries*. Acta Vet. Scan; **22** 578- 588.
- 28-Iwata et Chieko . 2007.** Bed and bed- site reuse by western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) in Moukalaba - Doudou National Park, Gabon . *Primates* **48**: 77-80.
- 29-Kalema-Z. G., Rothman J.M., Fox M.T., 2004.** Intestinal parasites and bacteria of mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*) in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda . *Primates* **46**:59-63
- 30-Klailova et al. , 2000.** Introduction à la nouvelle classification bactérienne. - Paris : Editions Tec et Doc Lavoisier. - 280 p.
- 31-Lehours P. 2005.** Les *Campylobactéries* : diagnostic biologique et surveillance de la résistance aux antibiotiques en France . Communication .*Bull. Acad. Vet. France*-. Tome 158 n°4.
- 32-Magliocca F. Querouil et Gautier- Hion A., 1999.** Population Structure and group composition of western lowland gorillas in North - western Republic of Congo . *American Journal of Primatology* .
- 33-Mégraud F., 1987.** Milieux de culture Rev. Fran. Labo. , **156**, 2- 16.
- 34-Mégraud F., Prouzet V. M., 2002.** Evolution de la résistance des *Campylobactéries* aux antibiotiques en France.- Bordeaux : Centre national de référence des *Campylobacter* et des *Hélicobacter* , Laboratoire de bactériologie . Université Victor Segalen Bordeaux 2 - Hopital Pellegrin. Article. 3 p.
- 35 -Mekkaoui., 2009.** Morphologie et structure bactérienne. Université D'ORAN : Faculté de Médecine. – Oran : ISSN.- 86 p.

- 36-Nachamkin I., Engberg J., Aarestrup F., 2000.** « Diagnosis and antimicrobial susceptibility of *Campylobacter* species, in: Nachamkin I., Blaser MJ. (Eds), *Campylobacter* ». American Society for Microbiology Press, Washington, DC : pp.45-66
- 37-Ndong B. R., 2009.** Le gorille, un produit écotouristique en développement dans le Parc National de Moukalaba - Doudou . Problématique de l' implication des populations du village Doussala : Mémoire : Science de gestion : Libreville (Université Omar Bongo – FSG).
- 38-Newell D.G. et Wagenaar J.A. et al. 2000.** Poultry in infections and their control at the fam level. In: *Campylobacter*, Second Edition, eds ASM Press Washington DC, USA, 497-509.
- 39-Nizeyi B. J., Rwego B. Erume I, J, Kalema G., Cranfield M et Graczyk T .2001.** Campylobacteriosis, salmonellosis, and shigellosis in free-renging human-habituated mountain gorilla of Uganda. *Journal of wildlife Diseases*, **37** (2):239-244 p
- 40-Oberhelman R.A., Taylor D.N., 2000.** *Campylobacter* infections in developing countries. In: Nachamkin I, Blaser MJ, editors. *Campylobacter*, 2nd edition. Washington: American Society for Microbiology; p. 139-53.
- 41-Park R.W.A.et Stelzer W, 1991.** Etude Clinique des Campylobactéries. J. Appl. Bacteriol., **70**, 97- 106.
- 42- Peyrat, M. B., 2008.** Etude de l'influence du nettoyage et de la désinfection et des procédés d'abattage en abattoir de volailles sur le niveau de résistance aux antibiotiques des campylobactéries. Docteur de l'université de Rennes 1. Mention Biologie. 237p. Thèse de troisième cycle.
- 43- Programme Français de Surveillance de l'Antibiorésistance des Bactéries d'origine Animale. , 2008.** Résistance des *Campylobacter* aux antibiotiques dans les filières avicoles, bovine et porcines. – Alfort : Anses.-106 p.

- 44- Pusey A.E., Wilson M.L. et Collins D.A., 2008** Human impacts, disease risk, and population dynamics in the chimpanzees of Gombe National Park, Tanzania. *American journal of primatology*. **70**: 738-744.
- 45- Shane S.M. , 1992.** Modalities generals of transmission .*Avian Pathol.*, **21**, 189- 213.
- 46- Snelling, W.J., Matsuda M. et al. 2005.** Under the microscope: *Campylobacter jejuni*. *Lett Appl Microbiol* **41** : 297 – 302.
- 47- Tackenoshita et Iwata., 2009.** Phénologie des ressources fruitières et habitat des grands singes au Parc National de Moukalaba - Doudou , GABON. *African Study Monographs* : 18
- 48- Tackenoshita, Yamagiwa et Mbehang Nguema., 2010.** Recensement de Moyens - Grands Mammifères dans la partie Nord du Parc National de Moukalaba - Doudou , GABON . – Libreville : IRET. – 70 p.
- 49- Tauxe R.V., 1992.-** Epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections in the United States and other industrialized nations. In: *Campylobacter jejuni* : current state and future trends eds. ASM Press, Washington DC, USA, 9-19 .
- 50- Tutin C. , et Fernandez M. , 1991.** Responses of wild chimpanzees and gorillas to arrival of primatologists : Behaviour observed during habituation. In (H.O. Box, ed) *Primates responses to Environmental Change*, p. 187- 196. Chapman et Hall, London .
- 51- Tutin C., 1996.** Ranging and social Structure of lowland gorillas in the Lopé Reserve, GABON . In W. C. Mc Grew, L.F. Marchant & T. Nashida , eds *Great Ape societies*. Cambridge University Press . – 58-70 p.
- 52- Ushida K., Uwatoko Y., Adachi Y., Soumah A.G., et Matsuzawa T. 2010.** Isolation of Bifidobacteria from feces of chimpanzees in the wild J. 80 p.

- 53- Veron M., 1989.** Pouvoir pathogène des Campylobactéries. *Med. Mal. Inf.*, **19** : 6- 11.
- 54- Wagenaar J.A., De Goffau K. , Achterberg R ; Dijkstra J., Jacobs- Reithsma w.et Lambert J .2001.** The use of an enzyme immunoassay for the détection of *Campylobacter* in poultry caecal samples. Abstract , *Int. J. Med . Microbiol.*, **129**, 107- 108.
- 55- White L. , Edwards A., 2000,** Conservation research in the African, The wildlife Conservation. 10 p.
- 56- White, L et Vande Weghe J. P. 2008,** Patrimoine mondial Naturel d’Afrique Centrale biens existants- biens potentiels. Rapport de l’atelier de Brazzaville. 98 p.
- 57- World Health Organisation 2000.** The increasing Incidence of Human Campylobacteriosis. Report and proceedings of a WHO Consultation of Experts. Copenhagen, Denmark.
- 58- Yamagiwa, J. Takenoshita. 2003.** Etudes socio-écologiques sur les primates dans les forêts tropicales. Rapport de recherches effectuées à la réserve de Moukalaba, Gabon . Projet en primatologie de l’université de Kyoto, Japon. 80 p.
- 59- Yamagiwa, J., A.K. Basabose, K. Kaleme et T. Yumoto 2005.** Diet of grauers gorillas in the montane forêts of kahuzi, Democratic Republic of Congo. *International Journal of Primatology*,**26**: 1345- 1373.
- 60- Yamagiwa,J., et A.K. Basabose 2006.** Diet and seasonal changes in Sympatric gorillas and chimpanzees at Kahuzi- Biega National Park. *Primates*, **47**: 74-90.
- 61- Yamagiwa J.2007- 2008.** Etudes socio- écologiques sur les primates dans les forêts tropicales. Rapport de recherches effectuées au parc national de Moukalaba- Doudou, Gabon. Projet en Primatologie de l’université de Kyoto, Japon. 78 p.
- 62- Yamagiwa,J., Ando. et Iwata., 2011.**Etudes socio-écologiques sur les primates dans les forêts tropicales. Rapport de recherches.- Tchibanga : Parc National de Moukalaba- Doudou, Gabon. Projet en Primatologie de l’université de Kyoto, Japon. 92 p.

PORTAGE DE CAMPYLOBACTER SPP CHEZ LES GORILLES DU PARC NATIONAL DE MOUKALABA DOUDOU AU GABON

RESUME

De nos jours les Campylobactéries sont devenues un phénomène préoccupant pour la santé humaine et vétérinaire. La présente étude a pour objectif d'évaluer le portage de *Campylobacter* chez les gorilles du Parc National de Moukalaba Doudou au Gabon. L'étude a porté sur 103 crottes fraîches de Gorilles du groupe Gentil, récoltées dans la zone nord du Parc National de Moukalaba Doudou, pendant 15 jours durant le mois de novembre 2012 et 21 jours au mois de Mars 2013. Nous avons eu des 103 crottes, 125 colonies. Toutes les 125 colonies ont été testées à l'oxydase. 48 étaient oxydase positive et 77 oxydase négative. Les 48 colonies oxydase positive ont été également testées à l'uréase dont 47 se sont révélées uréase négative et 1 uréase positive. Après le test à l'uréase, l'identification à l'aide de la galerie Api-campy de Biomérieux nous a donné après lecture dans le logiciel Apiweb les résultats suivants : Un pourcentage d'isolement de 25,24% et 7 espèces de *Campylobacter* identifiées :

- *Campylobacter coli*
- *Campylobacter hyointestinalis*
- *Campylobacter jejuni*
- *Campylobacter lari uptc.*
- *Campylobacter mucosalis*
- *Campylobacter sputorum bv fecalis.*
- *Campylobacter upsaliensis.*

Les espèces les plus fréquentes sont *Campylobacter jejuni* (45,16%) et *Campylobacter coli* (29%). Ces résultats indiquent un portage non négligeable de *Campylobacter* par les gorilles du PNMD.

La recherche de résistance à 4 antibiotiques (Ampicilline, gentamicine, tétracycline et chloramphénicol) montre une très faible existence de la multi-résistance. Par contre les souches ont une mono résistance supérieure ou égale à 60%.

Au vu de ces résultats, des recommandations ont été formulées aux personnes les plus exposées à une contamination par les gorilles.

Mots clés : *Campylobacter* – portage- gorilles - Moukalaba Doudou

Stéphanie MATSANGA Tel : 0024104827942.
mastephy2002@yahoo.fr BP : 968 Libreville