

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*

ECOLE INTER ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VÉTÉRINAIRES DE DAKAR  
(E.I.S.M.V)



Année 2012

N°19

EVALUATION DES PRATIQUES D'UTILISATION DES MEDICAMENTS  
VETERINAIRES ET DETERMINATION DE LA PREVALENCE DES RESIDUS  
D'ANTIBIOTIQUES DANS LA VIANDE ET LE LAIT DANS LE GORGOL EN  
MAURITANIE.

MEMOIRE DE DIPLOME DE MASTER EN SANTE PUBLIQUE  
VETERINAIRE

Spécialité : Epidémiologie des maladies transmissibles et gestion des risques  
sanitaires

Présenté et soutenu publiquement le 17 Novembre 2012 à 10 heures à l'Ecole  
Inter-états des Sciences et Médecine vétérinaires (EISMV) de Dakar

Par :

M. Abdoul Razak ISSA GARBA  
Né le 30/10/1983 à Niamey (NIGER)

---

## MEMBRES DU JURY

---

**PRESIDENT :**

**M. Louis Joseph PANGUI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

**MEMBRES :**

**M. Bhen Sikina TOGUEBAYE**  
Professeur à la FST à l'UCAD

**M. Germain J. SAWADOGO**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

**DIRECTRICE DE RECHERCHE :**

**Mme Rianatou BADA-ALAMBEDJI**  
Professeur à l'EISMV de Dakar

---

**CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE :**

**M. Philippe Soumahoro KONE**  
Maitre assistant à l'EISMV

**Ce mémoire a été réalisé grâce au soutien financier du GRDR Mauritanie.**

**Adresse :**

**GRDR - Cellule de Kaédi**

**Quartier Latin**

**BP 136 Kaédi**

**Mauritanie**

**Tél: +(222) 45 33 50 45**

**<http://grdr.org>**



## *DEDICACES*

A mon Père Que son âme repose en paix (merci Papa) et à ma mère la meilleure des mamans (je n'ai pas le mot pour vous remercier),

Vous qui n'avez cessé de vous sacrifier pour mon bonheur, trouvez en ce travail toute mon affection.

A mes frères et sœurs : **Dr Oumarou, Issoufou, Haoua, Salmou**

En reconnaissance de votre soutien moral et matériel durant mes années d'études, trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

A mes cousines : **Amina, Mme Namata Zaida** à l'ambassade du Niger au Sénégal.

En reconnaissance de votre soutien moral et matériel durant mon année d'étude, trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

A mes oncles et Tantes : **Abdou GARBA, Issoufou BOUREIMA, Hassane HAMANI, Hamsa GARBA**, ainsi qu'à toute la famille **GARBA DAKALE** à Niamey.

Veillez trouver en ce travail le témoignage de toute ma gratitude.

A mes compatriotes de Master : **Amadou ABDOU, Brah NOURI, Hannatou KANE**

Pour votre soutien et la parfaite entente durant cette année d'étude.

A Mr **Adamou ISSOUFOU**, Enseignant à L'UCAD et sa femme,

En reconnaissance de ton soutien moral, matériel et de tes conseils

A ma chérie et bien aimée : **Zeinabou TOURÉ**

En reconnaissance de ton soutien moral et ton amour

Trouver en ce travail l'aboutissement de tous les efforts consentis pour moi et la preuve que je ne t'oublierai jamais.

A mes frères et sœurs de Dakar: **Ibrahim voisin, Omar, Abdoul Aziz, Nana, Farida**

Merci pour le bon moment passé avec vous, en reconnaissance de votre soutien dans toutes les situations difficiles.

A toutes les personnes qui me sont chères.

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord je remercie le bon Dieu le tout Puissant et Miséricordieux pour m'avoir donné une parfaite santé et guidé jusqu'à ce jour, mes parents pour m'avoir mis sur le banc de l'école. A travers chaque ligne de ce modeste travail, mes remerciements vont à l'endroit :

- ❖ Du Professeur **Rianatou BADA-ALAMBEDJI** pour avoir saisi l'opportunité offerte par le GRDR de réaliser mon stage et mes travaux de mémoire en Mauritanie et bien voulu accepter l'encadrement de ce travail, malgré vos multiples occupations.
- ❖ Du Professeur **Louis Joseph PANGUI** directeur général de L'EISMV de Dakar.
- ❖ De **Dr Philippe KONE** pour son encadrement, sa disponibilité, son don de soi durant toute la période de ma formation au master et surtout pour la grande considération de ce travail.
- ❖ Du Professeur **Germain SAWADOGO** à L'EISMV de Dakar, pour ses conseils
- ❖ Du Professeur **Moussa ASSANE** à L'EISMV de Dakar, pour l'accueil chaleureux à l'EISMV.
- ❖ Du **GRDR** et ses partenaires, ainsi qu'à tout le personnel pour le soutien et la réalisation de ce travail.
- ❖ De **Dr Cyrille DEMANOU** pour m'avoir accepté en tant que stagiaire dans son projet PROVAPEG, ainsi que son soutien moral, financier, et technique.
- ❖ De **M. Moussa SENE**, technicien du laboratoire de MIPI pour sa grande contribution dans les analyses de laboratoire.
- ❖ De toute **la communauté Nigérienne** vivant à l'EISMV de Dakar ou ailleurs.
- ❖ De tous les **enseignants de l'EISMV** pour leur formation.
- ❖ De mes collègues du projet PROVAPEG /GRDR : **Fidele ATTAKOUN, Abdoulaye BA, Helene Aminata BA.**
- ❖ De tous mes **promotionnaires du master Santé Publique Vétérinaire Spécialité EGRS** pour la parfaite entente.
- ❖ **A tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.**

## HOMMAGES A NOS MAITRES ET JUGES

- **A notre maître et président de jury, Monsieur Louis Joseph PANGUI, Professeur à l'EISMV de Dakar**

Vous avez accepté avec spontanéité de présider ce jury de mémoire malgré votre calendrier très chargé. Vos qualités scientifiques et intellectuelles ne sont plus à démontrer. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

- **A notre maître et juge, Monsieur Bhen Sikina TOGUEBAYE, Professeur à la Faculté des sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar**

C'est un énorme privilège pour nous que vous soyez présent dans ce jury. Votre amour du travail bien fait et votre rigueur d'homme de science vous ont toujours distingué. Veuillez croire en notre très haute et profonde considération.

- **A notre maître et juge, Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO, Professeur à l'EISMV de Dakar**

Vous nous faites un très grand honneur en acceptant de juger ce modeste travail. Vos qualités scientifiques, pédagogiques, et votre capital d'expérience nous ont beaucoup servi durant nos études de Master. Veuillez trouver ici l'expression de notre respect et profonde gratitude.

- **A notre maître et Directrice de Mémoire, Madame Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur à l'EISMV de Dakar**

Vous avez accepté de guider ce travail avec une main rationnelle. Pour nos premiers pas dans la recherche, vos conseils, votre simplicité, vos énormes qualités scientifiques et votre rigueur nous ont éclairé. Nous garderons de vous le souvenir d'un maître humble, dévoué et totalement engagé pour la recherche. Soyez assuré de notre reconnaissance

## RESUME

La présente étude a été réalisée dans le but d'évaluer les connaissances sur les pratiques d'utilisation des médicaments vétérinaires auprès des éleveurs et de déterminer la présence des résidus d'antibiotiques dans la viande et le lait dans le Gorgol en Mauritanie. L'approche méthodologique adoptée a consisté dans un premier temps à faire une enquête sur le terrain et ensuite à effectuer des prélèvements des échantillons de viande et du lait.

L'enquête a révélé que sur les 97 éleveurs enquêtés, 43 (soit, 44,4%) pratiquent l'automédication sur leurs animaux. Parmi les éleveurs pratiquant l'automédication, 98% d'eux utilisent les antibiotiques de la famille des tétracyclines (Terramycine) et les antiparasitaires (Ivomec) sur leurs animaux, ces médicaments sont utilisés d'une manière anarchique, sans une dose d'utilisation bien déterminée.

Au laboratoire, le dépistage des résidus d'antibiotiques de viande ovine et bovine a été effectué à l'aide d'un test biologique standardisé sous forme de kit, le Premi®Test, et les échantillons de lait des vaches et des chèvres ont été analysés à l'aide d'un autre test biologique sous forme de kit, Delvotest®. A l'issue de cette étude, sur les 94 échantillons de viande bovine analysés 47(50%) se sont avérés positifs et sur les 39 échantillons de viande ovine analysés, 14 (35,9%) se sont révélés positifs. Sur les 54 échantillons de lait des chèvres analysés 20 (37%) se sont révélés positifs, alors que 6 (11%) des 54 échantillons de lait de vache ont été positifs.

En somme, la présence de résidus d'antibiotiques dans ces denrées, fréquemment consommées dans le Gorgol, pose un problème de santé publique. C'est pourquoi, des mesures doivent être prises à plusieurs niveaux par les acteurs de la filière (pouvoirs publics, auxiliaires vétérinaires, techniciens et éleveurs, acteurs non étatiques) pour garantir la sécurité sanitaire des DAOA.

**Mots clés** : Résidus, Antibiotiques, Premi®Test, Delvotest®, LMR, Sécurité, DAOA.

## ABSTRACT

The present study was conducted to assess the knowledge on drug use practices among farmers and veterinarians to determine the presence of antibiotic residues in meat and milk in Gorgol Mauritania. The methodological approach consisted in a first time to survey the field and then take samples of meat and milk.

The investigation revealed that the 97 farmers surveyed, 43 (44, 4%) practiced self-medication on their animals. Among farmers who are practicing self-medication, 98% of them use the antibiotics tetracycline (Terramycin) and anthelmintics (Ivomec) on their animals, these drugs are used in an anarchic way, without is determined.

In the laboratory, the screening of antibiotic residues in bovine and ovine meat was performed using a standardized bioassay kit form, the Premi ® Test and milk samples from cows and goats were analyzed using a biological test kit form, Delvotest ®. The results indicated that in 94 samples of bovine meat analyzed, 47 (50%) were positives and the 39 sheep meat samples analyzed 14 (35.9%) were positives. Of the 54 samples analyzed 20 milk goats (37%) were positives, while 6 (11 %) of 54 samples of cow's milk were positives.

In conclusion, the presence of antibiotics residues in these foods frequently consumed in Gorgol poses a public health problem. Therefore, measures should be taken at several levels by industry players (governments, veterinary assistants, technicians and farmers, non-state actors) to ensure the safety of meat and milk.

**Keywords:** Residues, Antibiotics, Premi®Test, Delvotest®, MRL, Security, meat, milk.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

- AFNOR** : Agence Française de Normalisation
- AFSSA** : Agence Française pour la Sécurité Sanitaire des Aliments
- ANSES** : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de L'alimentation
- AMAD** : Association Mauritanienne pour l'Auto Développement
- CEE** : Communauté Economique Européenne
- DAOA** : Denrée alimentaire d'origine animale
- EISMV** : Ecole Inter-états de Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar
- FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
- GRDR** : Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural
- IPD** : Institut Pasteur de Dakar
- LMR** : Limite Maximale de Résidus
- MIPI** : Microbiologie Immunologie et Pathologie Infectieuse
- OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Economique
- PAM** : Programme Alimentaire Mondial
- PROVAPEG** : Projet de Valorisation des Produits du petit élevage et de gestion des parcours agro pastoraux dans le Gorgol

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Zone d'étude (Source GRDR, 2012) .....	12
---	----

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I:</b> Seuils de détectabilité des principales familles d'antibiotiques par le Premi®Test par rapport aux LMRs dans le muscle (AFNOR, 2006).....	11
<b>Tableau II:</b> Composition de l'échantillon de l'enquête par communauté et par sexe .....	16
<b>Tableau III:</b> Composition de l'échantillon de viande en fonction du mode d'élevage chez les ovins.....	16
<b>Tableau IV:</b> Composition de l'échantillon de viande en fonction du mode d'élevage chez les bovins.....	17
<b>Tableau V:</b> Composition de l'échantillon du lait par département en fonction de la race chez les caprins. ....	17
<b>Tableau VI:</b> Composition de l'échantillon du lait par département en fonction de la race chez les vaches.....	17
<b>Tableau VII:</b> Résultats sur la connaissance des pratiques utilisées face aux pathologies.....	18
<b>Tableau VIII:</b> Prévalence des résidus dans la viande en fonction du sexe chez les ovins.....	20
<b>Tableau IX:</b> Prévalence des résidus dans la viande en fonction du sexe chez les bovins.....	20
<b>Tableau X:</b> Prévalence des résidus dans le lait en fonction des départements chez les chèvres .....	21
<b>Tableau XI:</b> Prévalence des résidus dans le lait en fonction des départements chez les vaches .....	21

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>REVUE DE LA LITTERATURE</b> : Production de viande et de lait et risques associés pour la santé humaine .....	3
<b>CHAPITRE I</b> : Production de la viande et de lait dans le Gorgol en Mauritanie .	3
1- Les Systèmes d'élevage en Mauritanie .....	3
2- Espèces et races de bétail exploité .....	3
3- Production et consommation de la viande et du lait en Mauritanie.....	4
3.1- Production et consommation de la viande .....	4
3.2- Production et consommation du lait .....	5
4- Utilisation des médicaments vétérinaires .....	5
4.1- Généralités .....	5
4.2- Réglementation sur l'utilisation des médicaments .....	6
4.3- Résidus de médicaments vétérinaires .....	6
<b>CHAPITRE II</b> : Risques associés chez l'homme à la présence des résidus de médicaments vétérinaires dans le lait et la viande .....	7
1- Formation de résidus d'antibiotiques dans les organismes des animaux de production.....	7
2- La limite maximale de résidus (LMR).....	7
3- Toxicité des résidus d'antibiotiques .....	8
<b>CHAPITRE III</b> : Méthodes de détection des résidus d'antibiotiques dans les DAOA.....	10
1- Les tests de dépistage ou qualitatifs.....	10
2- Premi®Test .....	10
3- Delvotest® .....	11
4- Les tests de confirmation ou quantitatifs .....	11
<b>ETUDE EXPERIMENTALE</b> .....	12
I-Contexte et zone d'étude .....	12

II- Matériel et méthodes .....	13
1- Matériel .....	13
1.1- Fiche d'enquête .....	13
1.2- Matériel biologique .....	13
1.3- Matériel pour la détection des résidus .....	13
2- Méthodes .....	13
2.1- Description de l'étude .....	13
2.2- Populations et échantillon .....	13
2.3- Données à recueillir .....	14
2.3.1- Données à l'aide d'une fiche d'enquête.....	14
2.3.2- Données biologiques pour la viande.....	14
2.3.2.1- Prélèvements et stockage .....	14
2.3.2.2- Analyse des échantillons.....	14
2.3.2.3- Lecture et interprétation.....	14
2.3.3- Données biologiques pour le lait .....	15
2.3.3.1- Prélèvements .....	15
2.3.3.2- Analyse des échantillons.....	15
2.3.3.3- Lecture et interprétation.....	15
4- Analyses des données et méthodes statistiques .....	15
<b>RESULTATS</b> .....	16
1- Composition de l'échantillon obtenu .....	16
1.1- Composition de l'échantillon obtenu de l'enquête .....	16
1.2- Composition de l'échantillon obtenu des prélèvements de la viande.....	16
1.3- Composition de l'échantillon obtenu des prélèvements du lait.....	17
2-Résultats d'enquête .....	18
2.1- Résultats sur la connaissance des pathologies et Motifs d'utilisation des médicaments vétérinaires .....	18

2.2- Résultats sur les modalités d'utilisation des médicaments vétérinaires .....	18
2.3 - Résultats sur la connaissance du délai d'attente et son respect .....	19
2.4- Résultats sur les risques liés à l'utilisation des médicaments vétérinaires sur la santé humaine .....	19
3- Résultats globaux de l'enquête .....	19
4- Résultats des analyses avec le Premi®Test .....	20
4.1- Résultats des analyses avec le Premi®Test chez les ovins.....	20
4.2- Résultats des analyses avec le Premi®Test chez les bovins.....	20
5- Résultats des analyses avec le Delvotest® .....	21
5.1- Résultats des analyses avec le Delvotest® T chez les caprins .....	21
5.2- Résultats des analyses avec le Delvotest® T chez les vaches .....	21
6- Résultats globaux des prélèvements .....	22
<b>DISCUSSION</b> .....	23
1- Limites de l'échantillonnage et Difficultés rencontrées .....	23
2- Limites des méthodes d'analyse des échantillons.....	23
3- Résultats d'enquête .....	24
3.1- Résultats sur les modalités d'utilisation des médicaments vétérinaires .....	24
3.2- Résultats sur la connaissance du délai d'attente (la viande et le lait).....	25
3.3- Résultats sur les risques liés à l'utilisation des intrants vétérinaires sur la santé de l'homme et conséquences.....	25
4- Résultats des analyses avec le Premi®Test .....	25
5- Résultats des analyses avec le Delvotest® .....	27
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....	28
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	29

## INTRODUCTION

Avec plus de 60 millions de têtes de bovins et 160 millions de petits ruminants, 400 millions de volailles, l'Afrique de l'Ouest s'illustre comme une région d'élevage par excellence (**OCDE/FAO, 2011**).

En Mauritanie, l'élevage est très important dans l'économie nationale puisqu'il représente 80% du Produit Intérieur Brut du secteur agricole (**Fall, 2006**).

Cependant, cet élevage qui est pratiqué de façon extensive ou transhumante est confronté à de nombreuses contraintes : à savoir la faible productivité des animaux, l'insuffisance des fourrages liés aux déficits pluviométriques, les problèmes de santé, etc.

Pour faire face à ces aléas et améliorer les rendements, les éleveurs ont recours à l'utilisation des médicaments qui traitent préventivement et curativement les animaux de production contre les maladies et des additifs alimentaires qui améliorent la vitesse de croissance. La mauvaise utilisation et l'usage abusif des médicaments présentent l'inconvénient de laisser des traces dans l'organisme des animaux ; des résidus, bio transformés ou non qui se retrouvent dans la viande, le lait, les œufs. Par conséquent, le bénéfice d'une production animale améliorée par l'utilisation des antibiotiques n'est pas obtenu sans risque (**CRAWFORD, 1985**). Les risques potentiels liés à la présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale sont de plusieurs ordres : tels que les risques cancérigènes (nitrofuranes), risques allergiques (pénicillines, streptomycine), risques toxiques (chloramphénicol), risque de modification de la flore intestinale (tétracyclines), risque de sélection de bactéries résistantes aux antibiotiques (plusieurs antibiotiques sont concernés).

Au Sénégal, pays voisin de la Mauritanie, plusieurs études ont été menées sur la recherche de résidus des médicaments dans les denrées alimentaires d'origine animale, parmi lesquelles nous citons les études de **BIAGUI (2002)** qui a montré l'utilisation abusive des antibiotiques dans les élevages des poulets de chair, celles de **BADA-ALAMBEDI et al., (2004)** ; **DIOP (2003)** ; **CHATAIGNER et STEVENS (2003)** ; **N'KAYA (2004)** sur les viandes de bovins, des ovins et/ou de volailles qui ont révélé aussi la présence des résidus d'antibiotique dans ces dernières.

En Mauritanie, aucune étude de ce genre n'avait été réalisée. C'est pourquoi, le GRDR dans le cadre de son projet PROVAPEG, a voulu entreprendre une étude dont l'objectif général est d'évaluer la prévalence de résidus d'antibiotiques dans les échantillons de viande et de lait et les pratiques d'utilisation des médicaments vétérinaires par les éleveurs dans la Moughataa de Kaédi et M'bout dans le Gorgol en Mauritanie.

Pour atteindre cet objectif général, cette étude s'est fixée comme objectifs spécifiques de :

- Décrire et analyser les modalités d'utilisation des antibiotiques par les éleveurs au sein du bétail;
- Evaluer la prévalence de résidus d'antibiotiques dans les échantillons de viande et du lait collectés au niveau des aires d'abattage des points de ventes et au sein des familles.

# **REVUE DE LA LITTERATURE : Production de viande et de lait et risques associés pour la santé humaine**

## **CHAPITRE I : Production de la viande et de lait dans le Gorgol en Mauritanie**

### **1- Les Systèmes d'élevage en Mauritanie**

L'élevage constitue la principale activité du secteur rural en Mauritanie, les principaux systèmes de production sont les suivants : les systèmes pastoraux nomades, les systèmes pastoraux et agropastoraux transhumants, les systèmes agropastoraux à élevage sédentaire associé à l'agriculture, les systèmes extensifs urbains et les systèmes semi-intensifs (ou semi-sédentaires). Il est dans la majorité des cas de type extensif. Malgré les graves années de sécheresse qui ont considérablement réduit les ressources fourragères et hydriques, et décimé le cheptel mauritanien au cours des années 70 et 80, l'élevage continue d'être une activité économique importante (**Ahemedou, 2001**).

### **2- Espèces et races de bétail exploité**

Les animaux domestiques élevés en Mauritanie appartiennent aux différentes espèces qui sont :

Les bovins : on distingue deux races, dont le zébu maure, qui est un animal rustique, très résistant et le zébu peulh qui se trouve exclusivement dans le sud du pays (surtout dans le Gorgol et Guidimakha).

Chez les ovins, trois races sont rencontrées à savoir : le mouton maure à poils ras, qui est très apprécié pour ces qualités bouchères ; le mouton maure à poils long, il est nettement plus petit que le type précédent, mais apprécié pour son poil de couleur noire assez long pour être tissé ; et le mouton peulh, qui a des caractéristiques assez voisines de celles des moutons maures à poils ras. Il se rencontre uniquement dans le sud du pays.

Les caprins : la chèvre du Sahel ou chèvre bariolée que l'on rencontre dans tout le pays, la chèvre du Sahara ou chèvre espagnole ou Gouéra et la chèvre naine de l'est, sont les différentes races rencontrées.

Les camelins : le dromadaire du Sahel et le dromadaire de l'aftout sont les deux races rencontrées.

Les équins : le cheval barbe et le cheval arabe constituent les deux races élevées en Mauritanie.

Les asins : c'est essentiellement la race locale qui est exploitée dans tout le pays (**Kane, 1995**).

### **3- Production et consommation de la viande et du lait en Mauritanie**

#### **3.1- Production et consommation de la viande**

La Mauritanie compte parmi les plus grands pays Sahéliens exportateurs de bétail. Le potentiel national disponible de viande (78.000 T/an) a toujours généré un excédent exportable sur pied vers le Sénégal et la Côte d'Ivoire, qui est estimé à 17.000 T/an (correspondant à 43.330 bovins, 327.600 petits ruminants, 30.500 camelins) (**Abdallahi, 1992**). Cet important potentiel de production lui permet de couvrir sa consommation interne en viande estimée à 24 kg par an et par habitant.

L'abattoir frigorifique de Kaédi qui a débuté ses activités en 1969, était en mesure d'exporter de la viande congelée vers les années 70, (**Abdallahi, 1992**). Mais depuis sa fermeture en 1989, il n'existe plus d'abattoir digne du nom à Kaédi.

Les aires d'abattages qui existent actuellement ne sont plus sous contrôle des services d'inspection vétérinaire, c'est pourquoi il nous est très difficile d'avoir une idée précise sur la production de la viande à Kaédi. Néanmoins, notre entretien avec l'inspecteur vétérinaire et les agents d'inspection vétérinaire, nous a permis d'identifier quelques aires d'abattage. Ce qui nous a aussi permis d'avoir un nombre de 14 bovins abattus par jour, soit 420 par mois . Pour les ovins, nous nous sommes contentés des informations que nous avons eues auprès de l'inspecteur vétérinaire, que 130 ovins sont abattus par jour soit 3900 par mois à Kaédi-ville.

La seule aire d'abattage que les services vétérinaires contrôlent est actuellement déficitaire en eau et n'est plus fréquentée par les bouchers, pour la simple raison qu'il n'existe pas un point d'eau fixe pour évacuer le sang et les déchets après l'abattage. Les bouchers étaient contraints d'amener avec eux chaque matin un bidon de vingt(20) à quarante (40) litres d'eau.

A Kaédi, les bouchers ne sont pas organisés, ce qui fait que le président de la fédération des bouchers ne maîtrise plus les différentes aires d'abattage. C'est pourquoi actuellement il n'existe pas un seul point fixe d'abattage des animaux, la plupart des abattages se font au sein des familles, des quartiers périphériques à savoir : Garage, Kébé, Wandama et au niveau du Marché, que nous avons pu recenser lors de notre investigation.

Il faut noter que les conditions d'hygiène lors de l'abattage ne sont pas respectées à Kaédi, du fait que les abattages se font à côté des dépotoirs, au niveau des points de ventes où l'insalubrité règne en permanence. Il n'y a pas d'inspection de viandes abattues, ce qui expose la population consommatrice de la viande rouge à une très grande insécurité alimentaire.

### **3.2- Production et consommation du lait**

Le lait joue un rôle très important en milieu traditionnel où il constitue la principale source de protéine animale. La production est fortement autoconsommée surtout en hivernage. Le lait peut être consommé frais ou caillé tout au long de l'année. Il est souvent ajouté à certains aliments à l'état frais ou caillé (couscous, riz au lait, galettes, pâtes, etc.). Aliment complet, il est d'une importance capitale dans la nutrition des mères enceintes, allaitantes et des nourrissons.

Mais la Mauritanie n'échappe pas à la tendance générale. En effet, selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), les importations de lait de ce pays sont passées de 42.000 à 77.000 tonnes entre 2000 et 2004. Certes, elles n'ont pas encore dépassé la production locale qui demeure élevée dans ce pays d'élevage (350.000 tonnes en 2005), mais une grande partie de la production est autoconsommée et seule une faible partie valorisée. En effet, la filière lait est peu segmentée, puisqu'une petite partie du lait est vendue frais aux consommateurs (AMAD, 2008). Faute de circuits de collecte, de chaîne du froid et de réseaux de distribution, elle est en effet difficilement acheminée en ville.

Pendant l'hivernage la production de lait est beaucoup plus importante que celle de la saison sèche. La saisonnalité de la production laitière s'explique par la qualité des fourrages et la disponibilité de l'eau au cours de l'année.

Toutefois, la production de ces denrées est soumise à des aléas économiques et sanitaires. Afin de lutter contre les pathologies et améliorer leur rendement, les éleveurs utilisent sous la responsabilité ou non des vétérinaires ou auxiliaires vétérinaires des produits variés.

## **4-Utilisation des médicaments vétérinaires**

### **4.1- Généralités**

Un médicament vétérinaire est une substance ou une composition présentée comme possédant des propriétés curatives, préventives ou administrée en vue d'établir un diagnostic chez l'animal. Il est le plus souvent destiné à guérir, soulager ou prévenir des maladies animales. Parmi les médicaments vétérinaires les antibiotiques occupent une place importante.

Les antibiotiques peuvent être utilisés de quatre façons différentes, avec des objectifs variables (Schwarz et al., 2001) :

- A titre thérapeutique curatif, l'objectif majeur est d'obtenir la guérison des animaux cliniquement malades et d'éviter la mortalité. Le traitement a aussi pour effet de réduire la souffrance et de restaurer la production (lait, viande). Il

réduit l'excrétion bactérienne, permettant dans certains cas d'obtenir une guérison bactériologique et, lors d'infection zoonotique, il peut éviter la contamination humaine (**McKellar, 2001**).

- En métaphylaxie pour empêcher la contamination de tous les animaux d'un lot d'élevage, lorsqu'une infection se déclare chez quelques uns seulement ou lorsque les manifestations cliniques sont très discrètes (**Maillard, 2002**).

- Les antibiotiques peuvent, parfois, être administrés à des périodes critiques de leur vie, sur des animaux soumis à une pression de contamination régulière et bien connue, après contrôle de la nature de l'infection par des examens de laboratoire. L'antibioprophylaxie est également utilisée lors d'opérations chirurgicales pour prévenir les infections bactériennes.

- Dans l'aliment à titre d'additifs en vue d'améliorer la croissance, ces « antibiotiques régulateurs de flore » (ARF) ou « antibiotiques promoteurs de croissance » (AGP pour "antibiotic growth promoters") sont utilisés à des doses très faibles, non curatives et sont tous des agents chimiothérapeutiques non utilisés en médecine humaine pour limiter les risques de sélection de résistance vis-à-vis de molécules d'intérêt médical majeur (**Bezoen et al., 1999**).

#### **4.2-Réglementation sur l'utilisation des médicaments**

Le problème qui se pose avec acuité en Afrique de manière générale est celui de l'enregistrement des médicaments vétérinaires. D'une part, parce que la quasi-totalité des médicaments vétérinaires sont importés et, d'autre part, à cause de la perméabilité des frontières inter-étatiques qui favorise l'entrée de médicaments frauduleux.

En Mauritanie, les statistiques sur la consommation des médicaments vétérinaires ne sont pas connues, bien qu'il existe des textes réglementant la gestion des médicaments vétérinaires.

Par exemple, le décret n°2009-102 du 06 Avril 2009 portant Réglementation de la pharmacie vétérinaire, ce décret vise à fixer les conditions d'importation des médicaments vétérinaires et de leur mise sur le marché, vise aussi à préciser les dispositions juridiques pour lutter contre la contrebande, les contrefaçons et toutes pratiques irrégulières utilisées concernant les médicaments vétérinaires.

#### **4.3-Résidus de médicaments vétérinaires**

Selon le Règlement (CEE) N° 2377/90, on entend par résidus de médicaments vétérinaires «toutes les substances pharmacologiquement actives, qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de produits de dégradation, ainsi que leurs métabolites restants dans des denrées alimentaires obtenues à partir d'animaux auxquels le médicament vétérinaire en question a été administré ».

## **CHAPITRE II : Risques associés chez l'homme de la présence des résidus de médicaments vétérinaires dans le lait et la viande**

### **1-Formation de résidus d'antibiotiques dans les organismes des animaux de production**

Après administration orale ou parentérale d'un médicament à un animal, on distingue classiquement quatre étapes pharmacocinétiques : l'absorption, la distribution, les biotransformations, l'élimination.

-L'absorption correspond à la phase de dissolution du médicament et à l'apparition du ou des principes actifs dans le sang. Puis le principe actif est transporté dans le sang par la circulation sanguine et diffuse dans les organes et les tissus : c'est la phase de distribution. En règle générale, on observe deux fractions du principe actif dans le sang, une fraction libre et une fraction liée aux protéines plasmatiques. La fraction qui diffuse dans les organes et les tissus correspond à la fraction libre et on observe alors une fixation tissulaire. Les principes actifs dont la fixation tissulaire est la plus importante laisseront en général le plus de résidus (**Lüllmann et al., 1998**).

-Au sein des tissus, a lieu des biotransformations ou métabolisme qui sont un ensemble de réactions chimiques, en général catalysées par des enzymes, ayant pour effet de modifier la structure des principes actifs. On observe, par exemple, des oxydations, des hydroxylations, des réductions ou des hydrolyses (**Jaussaud, 2002**).

-L'élimination est la dernière phase du devenir du médicament. Elle s'effectue par différentes voies : par élimination lactée (dans le lait), par voie rénale (dans l'urine), par voie biliaire (dans les matières fécales), par élimination dans les œufs.

La ou les voies d'élimination d'un principe actif antibiotique dépendent de ses caractéristiques pharmacocinétiques (**Jaussaud, 2002**). Ainsi, ce ne sont pas tous les antibiotiques qui laissent des résidus dans le lait, la viande ou les œufs. Il a été fixé pour chaque médicament un seuil au-delà duquel la quantité de résidus présents dans un aliment présente un danger direct pour le consommateur. C'est la «limite maximale de résidus», noté LMR.

### **2- La limite maximale de résidus (LMR)**

C'est la concentration maximale en résidus, résultant de l'utilisation d'un médicament vétérinaire considéré comme sans risque sanitaire pour le consommateur et qui ne doit pas être dépassée dans ou sur les denrées alimentaires (**Fabre et al., 2006**).

Le terme LMR peut être défini aussi comme la concentration maximale d'un résidu de médicament vétérinaire, exprimée en parties par million (ppm) ou parties par milliard (ppb) qui est autorisée par la loi ou qui est reconnue comme acceptable dans les aliments ou sur ces derniers (**Mitchell, 2005**).

La fixation des LMR est obligatoire pour tous les principes actifs qui entrent dans des médicaments administrés aux animaux de production. Elle signifie que le potentiel toxique du médicament est parfaitement connu et que le consommateur n'encourt aucun risque si le temps d'attente est respecté et donc si les LMRs ne sont pas dépassées (**Puyt, 2003**).

La fixation de la LMR s'appuie sur les notions suivantes :

-La dose sans effet (DSE) : C'est la plus forte dose ingérée régulièrement et à long terme qui ne produit aucun effet décelable chez l'animal d'expérience, les résultats sont ensuite extrapolés à l'homme. Partant de cette DSE on calcule la Dose Journalière Admissible (DJA) (**Fabre et al., 2006**).

- La dose journalière admissible (DJA) : Cette dose journalière acceptable exprimée en mg/kg par jour représente la quantité totale de substance que l'homme peut ingérer chaque jour pendant toute sa vie sans qu'il en résulte d'inconvénients pour sa santé (**Puyt, 2003**), (**Laurentie et Sanders, 2002**), (**Delatour, 1981**).

Cependant, la composition du médicament vétérinaire ainsi que ses conditions d'emploi (voie d'administration, posologie) influencent la pharmacocinétique des résidus, par conséquent, le moment où les concentrations dans les denrées alimentaires sont inférieures à la limite maximale des résidus doit être déterminé. Cet intervalle de temps entre l'administration du médicament et ce moment précis constitue le temps d'attente (**Laurentie et Sanders, 2002**), qui correspond donc à la durée minimale requise entre la dernière administration de médicaments et l'abattage de l'animal traité ou la collecte des denrées issues (exemple : lait et œufs) de cet animal (**Mitchell, 2005**).

Le respect de ce temps d'attente permet de commercialiser les denrées qui présentent des concentrations inférieures ou proches de la limite maximale des résidus garantissant la protection de la santé du consommateur (**Moulin, 2007**), (**Laurentie et al., 2002**).

### **3- Toxicité des résidus d'antibiotiques**

Les risques pour le consommateur et la Santé Publique liés à la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires sont: risque de toxicité directe, risque allergique, risque cancérigène, risque de pathologie liée à la modification de la flore digestive, risque d'apparition de sélection et de

dissémination de résistances bactériennes aux antibiotiques au sein des populations humaines et animales (**Reig et al., 2008**).

-La toxicité directe des résidus d'antibiotiques est assez difficile à mettre en évidence car il s'agit en général de toxicité chronique. Cette toxicité ne s'exprime qu'après consommation répétée de denrées alimentaires contenant des résidus du même antibiotique, c'est-à-dire qu'après absorption répétée de nombreuses faibles doses de toxique (**Jeon et al., 2008**).

Le cas de toxicité potentielle fréquemment cité est celui du chloramphénicol (**Guy et al., 2004**), qui a été responsable d'anémies aplasiques chez l'homme (liées à son utilisation en médecine humaine) (**Fabre et al., 2006**), l'utilisation vétérinaire de cette molécule est désormais interdite un peu partout dans le monde (**Châtaigner et al., 2005**).

- En médecine humaine, l'allergie est un effet secondaire reconnu des antibiotiques et en particuliers des bêta-lactames (car ces dernières sont à la fois très immunogènes et souvent utilisées (**Fabre et al., 2006**)). Cependant, des cas d'allergies aux résidus de pénicilline dans les aliments d'origine animale ont été scientifiquement prouvés, ceux-ci restent extrêmement rares (quelques cas seulement d'allergie à la pénicilline suite à la consommation des produits laitiers, ont été déclarés dans le monde en plusieurs décennies) (**Federicci-Mathieu, 2000**).

- Certains antibiotiques ont des propriétés carcinogènes connues. Les résidus de ces antibiotiques peuvent avoir un effet carcinogène à long terme, suite à une consommation régulière d'aliments contenant ces résidus. Ces antibiotiques ou composés utilisés comme antibiotiques sont alors interdits d'utilisation chez les animaux de production. C'est le cas des nitrofuranes, des nitro-imidazoles, du vert de malachite utilisés chez les poissons. Ce sont des antibiotiques qui sont utilisés en médecine humaine pendant une courte durée chez les patients.

Ces molécules sont bien connues comme carcinogènes génotoxiques. L'expérimentation animale a montré que leur utilisation prolongée pouvait être à l'origine de modifications du matériel génétique et de l'apparition de tumeurs. Le pouvoir mutagène et le pouvoir carcinogène potentiels de ces composés proviennent de la nitro-réduction du médicament, conduisant à la formation de métabolites électrophiles et à leur fixation à l'ADN (**Stoltz, 2008**), d'où l'apparition des effets mutagènes et carcinogènes (tumeurs).

- Au cours des deux dernières décennies, les agents pathogènes résistants aux antibiotiques sont devenus un sérieux problème de santé publique. Une des raisons de l'augmentation de cette résistance pourrait résider dans l'utilisation préventive et thérapeutique d'antibiotiques en production animale car les médicaments vétérinaires contiennent en partie les mêmes matières actives

qu'en médecine humaine (Gysi, 2006). Les bactéries résistantes sont potentiellement transmissibles à l'homme via les denrées alimentaires (Fabre et al., 2006).

L'apparition de cette résistance peut être liée à des mauvaises pratiques thérapeutiques (posologie inadaptée, fréquence d'administration, non respect de la prescription) (Fabre et al., 2006), ou à l'utilisation des antibiotiques comme facteurs de croissance (sous forme d'additifs alimentaires), favorisant ainsi le développement rapide du phénomène de la résistance bactérienne aux antibiotiques (Châtaigner et al., 2005). Pour pallier aux problèmes, plusieurs méthodes de détection des antibiotiques sont utilisées afin d'assurer la santé des consommateurs.

### **CHAPITRE III : Méthodes de détection des résidus d'antibiotiques dans les DAOA**

#### **1- Les tests de dépistage ou qualitatifs**

Le dépistage est effectué au moyen d'une méthode d'analyse qui donne une indication forte de la présence d'un résidu dans un échantillon (Aghuin-Rogister, 2005). Ainsi, les tests de dépistage ont pour objectifs de détecter un maximum de substances différentes à un seuil proche ou inférieur à la limite maximale des résidus. Ils doivent aussi permettre de faire rapidement des analyses sur un grand nombre d'échantillons afin de retenir qu'un faible nombre d'échantillon suspects à soumettre à une méthode de confirmation. Ces tests microbiologiques présentent l'intérêt d'avoir un spectre large, néanmoins ils présentent des inconvénients tels que le manque de sensibilité à certains antibiotiques et l'éventuelle sensibilité à des inhibiteurs naturels (Fabre et al., 2002). Parmi ces tests, la méthode de référence est la méthode des 4 boîtes, on peut citer aussi les tests microbiologiques sous forme de kits qui sont basés sur la croissance ou l'inhibition d'une culture bactérienne : le Premi®Test et Delvotest®.

#### **2- Premi®Test**

Le Premi®Test est un test basé sur l'inhibition de la croissance du *Bacillus stearothermophilus* inclus dans de la gélose nutritive. Cette bactérie est sensible à de nombreuses familles d'antibiotiques et aux sulfamides. C'est une méthode officiellement reconnue dans de nombreux pays comme la France (DGAL/SDRRCC/N20068240) et est validée par l'Agence Française de Normalisation (AFNOR, 2006).

**Tableau I:** Seuils de détectabilité des principales familles d'antibiotiques par le Premi®Test par rapport aux LMRs dans le muscle (AFNOR, 2006)

Famille	Sulfamide	Tétracycline	Macrolide	B-lactamine	Aminosides
Antibiotique	Sulfadimérazine	Oxytétracycline	Tylosine	Amoxicilline	Gentamycine
LMR (muscle) (µg/kg)	100	100	100	50	50
Limite de détection	2xLMR	2xLMR	LMR	0,5xLMR	>2XLM

### 3-Delvotest®

Delvotest® est un test à large spectre de détection des résidus d'antibiotiques dans le lait qui offre la possibilité de vérifier la présence dans le lait d'une multitude de substances antimicrobiennes différentes.

C'est le test le plus utilisé, et plusieurs versions sont proposées. C'est un test biologique simple, standardisé, fondé sur la multiplication d'un germe : *Bacillus steatermophilus* var. *calidolactis*, (Reybroeck, 2004), très utilisé par les laiteries, offre un large spectre de détection et une bonne sensibilité vis-à-vis des pénicillines qui représentent le plus grand risque technologique.

### 4-Les tests de confirmation

Ils permettent d'identifier formellement la molécule de résidu présente dans la denrée et sa teneur exacte. Ils sont donc à la fois qualitatifs et quantitatifs, plus précis, et permettent de détecter les résidus même en concentration très faible, jusqu'à deux fois moins que les LMR. Ces tests sont essentiellement physico-chimiques. On peut citer entre autre:

- Le HPLC (chromatographie liquide haute performance) avec ionisation électro-spray à pression atmosphérique (ESI en anglais) et couplé avec la spectrophotométrie de masse (HPLC-ESI-SM), souvent utilisé pour identifier et doser les résidus de chloramphénicol dans les aliments (Délepine et al., 2002).

- Le HPLC avec ionisation chimique à pression atmosphérique (APCI en anglais) encore appelé HPLC-APCI (Combs et al., 1999).

Ces tests de confirmation sont cependant très coûteux en temps, en matériel et en réactifs et nécessitent un personnel bien formé. Ils sont donc le plus souvent délaissés au profit des tests de dépistage qui permettent des prises de décision rapide quant au respect des législations en matière de résidus d'antibiotiques dans les DAOA.

## ETUDE EXPERIMENTALE

### I-Contexte et zone d'étude

Cette étude a été réalisée grâce au soutien du GRDR à travers son projet PROVAPEG, dont le but principal est de soutenir les actions de développement et de renforcer les capacités promues par la société civile et concourant à améliorer les conditions de vie des populations. Ce projet vise spécifiquement à valoriser les produits d'élevage et à impulser une dynamique de gestion concertée des parcours agropastoraux dans cinq communes du Gorgol. La Wilaya du Gorgol, est une région sahélienne du Sud de la Mauritanie, où les précipitations sont rares et le climat est chaud. Elle affiche le taux de prévalence de pauvreté parmi les plus élevés du pays et enregistré en 2008 une incidence de pauvreté de 66,5% (PAM, 2011). Les activités des populations se concentrent sur l'élevage, l'agriculture, la pêche, les métiers de l'artisanat et du commerce. Notre étude était réalisée principalement dans la Moughataa (ou département) de Kaédi qui est l'un des plus gros centres urbains du pays et la capitale de la région du Gorgol, avec une superficie de 4 300 km<sup>2</sup> pour une population estimée à environ 100 000 habitants en 2007. Elle est située sur la rive droite du fleuve Sénégal qui délimite la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. La Moughataa de M'bout a aussi fait l'objet de prélèvements d'échantillons de lait.

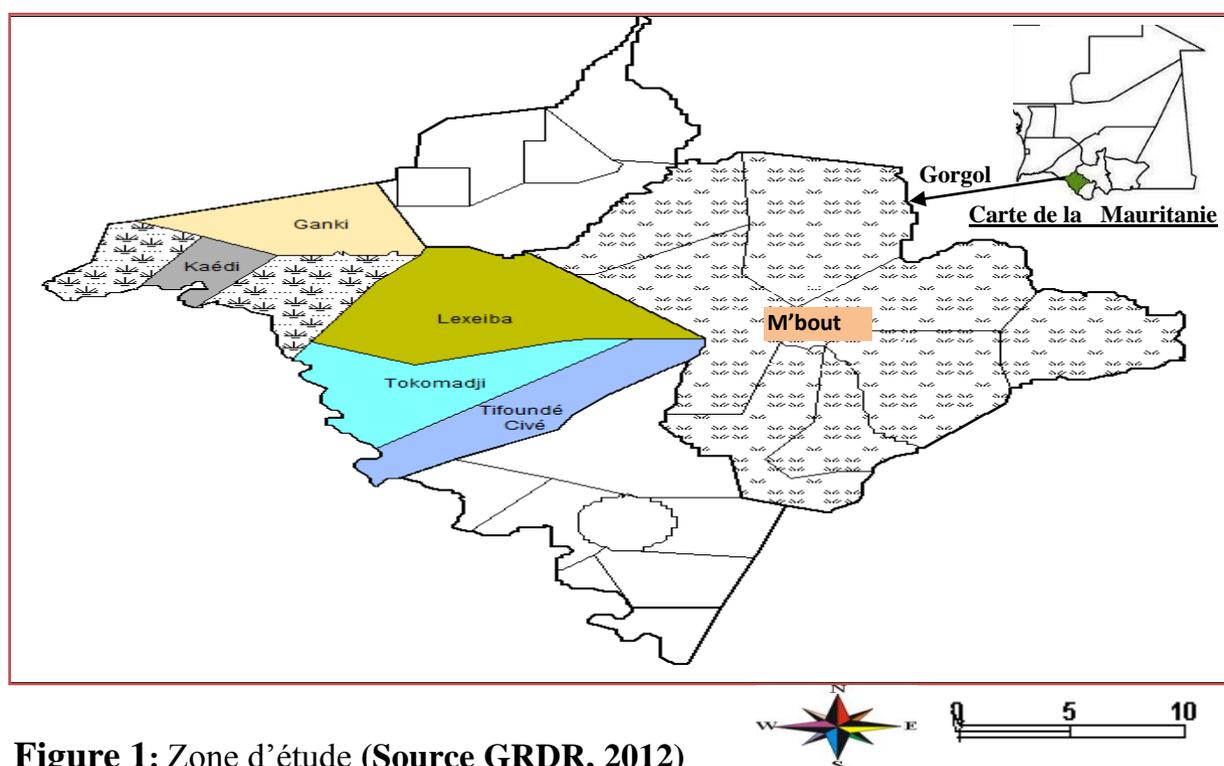


Figure 1: Zone d'étude (Source GRDR, 2012)

## **II-Matériel et méthodes**

### **1-Matériel**

#### **1.1-Fiche d'enquête**

La fiche d'enquête utilisée pour la récolte des données a été conçue sur le principe de la confidentialité sur l'identité des enquêtés ainsi que les informations recueillies. L'exécution de l'enquête et les prélèvements ont été faits par des interviews grâce à un interprète.

#### **1.2-Matériel biologique**

Les échantillons sont constitués de morceaux de viande bovine et ovine, de 20 à 50 g, prélevés sur la face externe du muscle de l'épaule, et de quelques millilitres de lait prélevé directement à la mamelle de la vache et de la chèvre.

#### **1.3- Matériel pour la détection des résidus**

Pour les échantillons de viande, nous avons utilisé comme matériel d'analyse, des kits de détection appelés « Premi®Test ». C'est un test standardisé pour la détection de substances antimicrobiennes dans la viande, le poisson, les œufs, les reins, l'urine, le sang et l'alimentation animale. Notons que cet outil est validé par l'AFNOR.

Par ailleurs, nous avons utilisé le « Delvotest® » équivalent du Premi®Test pour déceler la présence des antibiotiques dans les échantillons de lait.

## **2-Méthodes**

### **2.1- Description de l'étude**

Notre travail est une étude descriptive transversale, elle s'est déroulée durant une période de 3 mois à partir du 3 mai jusqu'au 4 août 2012.

### **2.2- Populations et échantillon**

Notre étude a porté sur deux populations, la population humaine et la population animale de la Moughataa de Kaédi. La Moughataa de M'bout a fait l'objet seulement des prélèvements de lait. Ainsi, pour la réalisation de cette étude nous avons déterminé un échantillon représentatif de chaque population, à l'aide du logiciel Win Episcopes ©2.0.

Le choix d'un intervalle de confiance de 95% et d'une précision de 10% pour toute l'étude, nous a permis d'avoir un effectif minimal de 97 individus à enquêter, 94 bovins et 39 ovins pour les prélèvements de viande, 54 vaches et 54 chèvres pour les prélèvements de lait. Nous avons fait un échantillonnage aléatoire proportionnel pour l'enquête ainsi que pour les prélèvements.

## **2.3- Données à recueillir**

### **2.3.1-Données à l'aide d'une fiche d'enquête**

La fiche d'enquête est subdivisée en différents chapitres, cette dernière nous a permis de récolter les informations relatives aux modalités d'utilisation des médicaments vétérinaires et aux risques liés à l'utilisation des médicaments vétérinaires sur la santé humaine.

### **2.3.2- Données biologiques pour la viande**

#### **2.3.2.1- Prélèvements et stockage**

Les prélèvements des échantillons de viande sont faits tôt le matin (à partir de 6 heures) au niveau des différentes aires d'abattage et points de ventes de Kaédi-ville. Les morceaux de viande ont été prélevés avec le souci de ne pas contaminer les échantillons et immédiatement introduits dans de petites boîtes stériles dotées de couvercles. Nous avons utilisé nos propres couteaux et gants pour les prélèvements et leur stockage s'est effectué au fur et à mesure dans une glacière tous les jours avant d'être transportés au GRDR pour une conservation au congélateur à -20°C. Le transfert de l'ensemble des prélèvements congelés s'est fait dans une glacière contenant des plaques isothermes jusqu'au laboratoire de MIPI de l'EISMV de Dakar (Sénégal) pour analyse.

#### **2.3.2.2- Analyse des échantillons**

Chaque échantillon de viande est pressé à l'aide d'une presse, jusqu'à obtention de 250 µl de jus. 100 µl de ce jus sont ensuite prélevés et déposés dans les ampoules de test. Ces dernières sont laissées à température ambiante pour une pré-incubation de 20 min. Le jus de viande est ensuite soigneusement éliminé de l'ampoule par rinçage avec de l'eau déminéralisée. Les ampoules de tests sont alors recouvertes d'un film également fourni avec le kit et mises à incuber à 64,5°C pendant 3 heures environ. Un témoin négatif est réalisé en parallèle et permet d'arrêter l'incubation dès qu'il se colore complètement en jaune.

#### **2.3.2.3- Lecture et interprétation**

Lorsque le jus de viande ajouté dans une ampoule de «Premi®Test» et incubé à 64° C, contient des résidus en quantité suffisante, les spores sont inhibées et ne se développent pas. La coloration de l'ampoule demeure alors violette et le test est considéré comme positif. Mais en l'absence de résidus dans le jus de viande ajouté, les spores se multiplient à 64°C et acidifient le milieu, donnant une coloration jaune. Et dans ce cas le test est considéré comme négatif.

### **2.3.3- Données biologiques pour le lait**

#### **2.3.3.1- Prélèvements**

Le lait de vache et de chèvre prélevé individuellement provenait de la traite complète des différents quartiers. Le lait est bien mélangé sans former de bulles ni de mousse.

#### **2.3.3.2- Analyse des échantillons**

Les échantillons de lait prélevés ont été au fur à mesure traités avec l'appareil du Delvotest® qui était à notre disposition. Pour chaque échantillon, 0,1 ml de lait était prélevé et versé dans une ampoule contenant de la gélose. Les ampoules de tests sont alors recouvertes avec un plastique auto-adhésif fourni avec le kit et mises à incuber à  $64^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  pendant 3 heures environ. Un témoin négatif est réalisé en parallèle et permet d'arrêter l'incubation dès qu'il se colore complètement en jaune.

#### **2.3.3.3- Lecture et interprétation**

La couleur jaune correspond à un lait sain et la couleur violette correspond à un lait qui contient des résidus d'antibiotiques.

### **4- Analyses des données et méthodes statistiques**

Les données récoltées sont rigoureusement suivies afin d'éviter le maximum de biais. La saisie des données a été faite par le logiciel EpiData<sup>®</sup> 3.1. Les résultats ont été analysés par le logiciel R<sup>®</sup> 2.13.0. La présence d'association entre deux variables est mesurée par le test de khi-deux ou le test exact de Fischer si une des fréquences est inférieure à 5. L'influence des variables indépendantes sur les variables dépendantes est testée par des analyses bivariées et multivariées au niveau de signification de 95%. Les variables d'intérêt seront présentées sous forme de tableau de fréquence.

## RESULTATS

### 1-Composition de l'échantillon obtenu

#### 1.1- Composition de l'échantillon obtenu de l'enquête

Cet échantillon représente la population humaine enquêtée dans les quatre communes. Le tableau II nous montre sa composition par communauté et par sexe. Il indique clairement que les éleveurs de sexe masculin avec 78 % des effectifs, prédominent, et que la communauté peulh est majoritaire. Par ailleurs, 84% de nos enquêtés ne sont jamais allés à l'école, 8 % ont le niveau primaire, 6 % ont le niveau secondaire et seulement 2 % ont le niveau supérieur c'est-à-dire niveau Bac plus 3 ans. Nous avons eu à constater que 93, 8% des éleveurs enquêtés pratiquent l'élevage du type semi-sédentaire.

**Tableau II:** Composition de l'échantillon de l'enquête par communauté et par sexe.

	Maure	Peulh	Pourcentage
<b>Masculin</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	<b>78%</b>
<b>Féminin</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>22%</b>
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>66</b>	<b>100%</b>

#### 1.2 - Composition de l'échantillon obtenu des prélèvements de viande

L'échantillon obtenu des prélèvements chez les ovins nous montre que les femelles sont majoritaires avec 87% et chez les bovins la même situation se présente avec 85% de femelles. Les tableaux III et IV nous montrent la composition de chaque échantillon en fonction du mode d'élevage.

**Tableau III:** Composition de l'échantillon de viande en fonction du mode d'élevage chez les ovins.

	Semi-intensif	Extensif	Pourcentage
<b>Mâle</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>13%</b>
<b>Femelle</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>87%</b>
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

**Tableau IV:** Composition de l'échantillon de viande en fonction du mode d'élevage chez les bovins.

	<b>Semi-intensif</b>	<b>Extensif</b>	<b>Transhumant</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Mâle</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>15%</b>
<b>Femelle</b>	<b>43</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>85%</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

### 1.3 - Composition de l'échantillon obtenu des prélèvements du lait

L'échantillon obtenu dans la commune de M'bout, nous montre que 100% des prélèvements de lait proviennent des caprins de race sahélienne ; tandis qu'à Kaédi, 100% des prélèvements proviennent de la race Gouéra. Chez les vaches, 81% des prélèvements ont été effectués sur des races peulh et 19% sur des races maures. Les tableaux V et VI ci-dessous nous montrent la composition de chaque échantillon par département en fonction de la race.

**Tableau V:** Composition de l'échantillon du lait par département en fonction de la race chez les caprins.

	<b>Kaédi</b>	<b>%</b>	<b>M'bout</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Sahélienne</b>	<b>0</b>		<b>27</b>	<b>(100)</b>	<b>27</b>	<b>(100)</b>
<b>Gouéra</b>	<b>27</b>	<b>(100)</b>	<b>0</b>		<b>27</b>	<b>(100)</b>
<b>Total</b>	<b>27</b>		<b>27</b>		<b>54</b>	

**Tableau VI:** Composition de l'échantillon du lait par département en fonction de la race chez les vaches.

	<b>Kaédi</b>	<b>M'bout</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Peulh</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>81</b>
<b>Maure</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>19</b>
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

## 2-Résultats d'enquête

### 2.1-Résultats sur la connaissance des pathologies et motifs d'utilisation des médicaments vétérinaires

Au cours de notre enquête, 86,6% des éleveurs enquêtés nous affirment connaître les pathologies en fonction des différentes saisons de l'année. Par ailleurs, parmi eux 44,4% pratiquent l'automédication et 51,5% font appel à un auxiliaire vétérinaire ou agents vétérinaires et seulement 4,1% ne font rien en cas de présence d'une maladie (Tableau VII). Il faut noter que parmi les éleveurs qui pratiquent l'automédication, 98% d'eux utilisent la terramycine et l'Ivomec comme médicaments en général. Cependant, d'autres médicaments sont utilisés à savoir des comprimés que nous n'avons pas pu identifier au cours de notre enquête.

Les éleveurs qui se ravitaillent au niveau des officines sont de 65,9%, par contre 31,7 % s'approvisionnent au niveau des commerçants et 2,4% achètent leurs médicaments auprès des agents vétérinaires.

**Tableau VII:** Résultats sur la connaissance des pratiques utilisées face aux pathologies.

	OUI	NON	Total	%
<b>Automédication</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>(44,4)</b>
<b>Appel à un vétérinaire</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>(51,5)</b>
<b>Ne fait rien</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>(4,1)</b>
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>13</b>	<b>97</b>	<b>(100)</b>

### 2.2-Résultats sur les modalités d'utilisation des médicaments vétérinaires

La terramycine et l'Ivomec qui sont les principaux médicaments utilisés chez les éleveurs pratiquant l'automédication, sont utilisés sans respect de la posologie. Chez les bovins, 33 éleveurs (soit 76,8%) ne respectent pas la posologie de la terramycine (62,8% font un sous dosage de la terramycine, 14% font un surdosage). Chez les petits ruminants, 36 (soit 83,7%) ne respectent pas la posologie (67,4% font un surdosage, seulement 16,3% font un sous dosage) de cet antibiotique. 65% des éleveurs ont appris à utiliser les médicaments vétérinaires auprès des agents ou auxiliaires vétérinaires. En ce qui concerne la voie d'administration, 58% des éleveurs utilisent l'intramusculaire comme voie d'administration de la terramycine contre 42% qui la méconnaissent.

Pour l'ivomec, sur l'ensemble des éleveurs pratiquant l'automédication, les résultats indiquent que le pourcentage des éleveurs qui utilisent la voie d'administration recommandée (sous cutanée) est de 44,1%, tandis que 55,9 % l'ignorent.

### **2.3- Résultats sur la connaissance du délai d'attente et son respect**

- **Pour la viande**

Nous avons constaté que 77,3% des éleveurs enquêtés méconnaissent le délai d'attente de la terramycine sur la viande, 42, 3% de ces éleveurs ne respectent pas ce délai d'attente dans la viande.

- **Pour le lait**

Nous avons constaté que 64,9 % de nos enquêtés connaissent le délai d'attente de la terramycine une fois utilisée chez les femelles allaitantes contre 26,8 % qui n'en connaissent pas. Parmi ces éleveurs, 42, 3% ne respectent pas ce délai d'attente dans le lait. Par exemple, certains éleveurs pour des raisons d'habitude, nous ont affirmé qu'ils ne peuvent pas attendre plus de 3 jours sans consommer le lait frais même si l'animal est traité.

### **2.4- Résultats sur les risques liés à l'utilisation des médicaments vétérinaires sur la santé humaine.**

Concernant les risques liés à l'utilisation des médicaments vétérinaires sur la santé humaine, 58,7% des éleveurs enquêtés ignorent les risques liés à l'utilisation des médicaments lorsque le délai d'attente et la dose prescrite ne sont pas respectés. Par exemple, dans le cas de la terramycine qui est utilisée par la majorité de nos enquêtés, le risque potentiel est la modification de la flore intestinale. Par contre, 26,9% des éleveurs affirment qu'il n'existe pas de risque, alors que seulement 14,4% savent qu'il existe des risques sur la santé humaine pouvant causer un problème de santé publique.

### **3-Résultats globaux de l'enquête**

Sur les 97 éleveurs enquêtés, 84 soit 86,6% connaissent les pathologies des animaux en fonction des saisons. Ainsi 50 de nos enquêtés soit 51,5% font appel à un vétérinaire en présence d'une maladie dans leur troupeau, 43 (soit 44,4%), pratiquent l'automédication et seulement 4, (soit 4,1%), qui n'exercent aucune action. Parmi ceux qui font l'automédication, 98% utilisent la terramycine et l'ivomec comme médicament. 76,8% ne respectent pas la posologie de la terramycine (62,8% font un sous dosage, et soit 14% font un surdosage) de la terramycine chez les bovins ; chez les petits ruminants, 83,7% ne respectent pas la posologie (67,4% font un surdosage et seulement 16, 3% font un surdosage).

En ce qui concerne la voie d'administration, 58% utilisent l'intramusculaire pour la terramycine et 44,1% utilisent la sous cutanée pour l'ivomec.

Le délai d'attente de terramycine sur la viande était méconnu par 77,3% de nos enquêtés et 26,8% le méconnaissent sur le lait. Sur l'ensemble des éleveurs enquêtés, 41 soit 42, 3% ne respectent pas le délai d'attente ni sur la viande, ni sur le lait et 58,7% ne connaissent pas les risques liés à l'utilisation des médicaments vétérinaires, sans respect du délai d'attente et de la dose prescrite.

#### 4-Résultats des analyses avec le Premi®Test

##### 4.1-Résultats des analyses avec le Premi®Test chez les ovins

Au total, sur 39 échantillons analysés 14 se sont révélés positifs, soit 35,9%. Le tableau VIII nous résume la prévalence globale par sexe.

**Tableau VIII:** Prévalence des résidus dans la viande en fonction du sexe chez les ovins.

	Mâle	%	Femelle	%	Total	%	IC 95%
<b>Positif</b>	<b>3</b>	<b>[21,4]</b>	<b>11</b>	<b>[78,6]</b>	<b>14</b>	<b>[35,9]</b>	<b>[20,9-50,9]</b>
<b>Négatif</b>	<b>2</b>	<b>[8]</b>	<b>23</b>	<b>[92]</b>	<b>25</b>	<b>[64,1]</b>	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>[12,8]</b>	<b>34</b>	<b>[87,2]</b>	<b>39</b>	<b>[100]</b>	

IC= Intervalle de confiance

##### 4.2-Résultats des analyses avec le Premi®Test chez les bovins

Chez les bovins, sur 94 échantillons analysés 47 se sont révélés positifs, soit 50%. Bien que la prévalence soit un peu élevée chez les bovins femelles (26,6%) par rapport aux mâles (23,4%), la différence statistique n'est pas significative ( $P > 0,05$ ), comme nous le montre le tableau IX.

**Tableau IX:** Prévalence des résidus dans la viande en fonction du sexe chez les bovins.

	Male	%	Femelle	%	Total	%	IC 95%
<b>Positif</b>	<b>22</b>	<b>[23,4]</b>	<b>25</b>	<b>[26,6]</b>	<b>47</b>	<b>[50]</b>	<b>[40,1-59,9]</b>
<b>Négatif</b>	<b>24</b>	<b>[25,5]</b>	<b>23</b>	<b>[24,5]</b>	<b>47</b>	<b>[50]</b>	
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>[48,9]</b>	<b>48</b>	<b>[51,1]</b>	<b>94</b>	<b>[100]</b>	

IC= Intervalle de confiance

## 5-Résultats des analyses avec le Delvotest®

### 5.1- Résultats des analyses avec le Delvotest® chez les caprins

Au total, sur 54 échantillons analysés, 20 se sont révélés positifs, soit 37%. La prévalence des résidus diffère d'un département à un autre, sur les 20 positifs 11(55%) proviennent du département de M'bout et 9 (45%) proviennent du département de Kaédi. L'analyse statistique nous montre que cette différence entre les prévalences n'est pas significative ( $P > 0,05$ ). Le tableau X nous résume la prévalence des résidus dans le lait en fonction des départements chez les chèvres.

**Tableau X:** Prévalence des résidus dans le lait en fonction des départements chez les chèvres.

	<b>Kaédi</b>	<b>M'bout</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Positifs</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>37</b>	<b>[24,2-49,74]</b>
<b>Négatifs</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>63</b>	
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	

IC= Intervalle de confiance

### 5.2- Résultats des analyses avec le Delvotest® chez les vaches

Chez les vaches, sur les 54 échantillons prélevés, 6 (soit 11%) sont positifs, sur ces derniers 4 (66,7%) proviennent du département de Kaédi et 2(34,3%) proviennent du département de M'bout. L'analyse statistique nous montre que cette différence entre les prévalences n'est pas significative ( $P > 0,05$ ). Le tableau XI nous résume la prévalence des résidus dans le lait en fonction des départements chez les vaches.

**Tableau XI:** Prévalence des résidus dans le lait en fonction des départements chez les vaches.

	<b>Kaédi</b>	<b>M'bout</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Positifs</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>[2,8-19,2]</b>
<b>Négatifs</b>	<b>37</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>89</b>	
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	

IC= Intervalle de confiance

## **6- Résultats globaux des prélèvements**

Au total, sur 133 échantillons de viande analysés, 51 se sont révélés positifs pour les deux espèces confondues (bovins et ovins), soit 38, 3%.

Chez les ovins, sur les 39 échantillons analysés 14 se sont révélés positifs, soit 35,9% ; tous proviennent d'animaux élevés dans le système extensif, soit 100%.

Chez les bovins, sur les 94 échantillons analysés 47 se sont révélés positifs, soit 50% ; parmi eux, nous avons 8 qui proviennent d'animaux d'élevages semi-intensifs, soit 17 % ; et 39 proviennent d'animaux d'élevages extensifs, soit 83%.

Concernant le lait, sur 108 échantillons analysés, 26 soit 24% se sont révélés positifs pour les deux espèces confondues (vaches et chèvres).

Chez les chèvres, sur les 54 échantillons analysés 20 se sont révélés positifs, soit 37%, tous (100%) provenant d'animaux élevés dans le système semi-intensif, soit 100%. Parmi eux, 9 (45 %) sont de race Gouéra ; et 11(55 %) sont de race sahélienne.

Chez les vaches, sur les 54 échantillons de lait analysés, 6 se sont révélés positifs, soit 11%. Parmi eux, on constate que 2 vaches (33%) appartiennent à la race maure ; et 4 (67%) sont de race peulh.

Ces résultats montrent que les viandes des animaux abattus au niveau des aires d'abattage, des points de ventes et au Marché de Kaédi, ainsi que le lait prélevé au sein des familles contiennent des résidus d'antibiotiques.

## **DISCUSSION**

### **1-Limites de l'échantillonnage et Difficultés rencontrées**

La zone de prélèvement, les aires d'abattage, points de ventes et le marché de Kaédi, ne nous donnent pas une idée très complète sur l'exposition des consommateurs à Kaédi aux résidus d'antibiotiques. Les informations recueillies ne concernent qu'une partie de la quantité de viandes consommées et ne prennent pas en compte les autres aires d'abattage et les abattages familiaux, où les prélèvements n'ont pas pu être effectués compte tenu des problèmes rencontrés avec certains éleveurs. Par ailleurs, on peut relever un biais lié à la saisonnalité. En effet, notre étude s'étant déroulée pendant la saison sèche (période de soudure), il se peut qu'à cette période, les éleveurs utilisent les médicaments vétérinaires abusivement pour maintenir l'animal en forme, pas seulement pour les traitements. Il aurait été intéressant de réaliser une étude avec un échantillonnage étalé sur toute l'année.

Pour le lait, la période choisie pour les prélèvements était inappropriée parce que ne correspondant pas à la période de forte production de cette denrée. Ces faits nous ont contraint de prélever plus de lait dans le département de Kaédi pour atteindre le nombre de prélèvements requis chez les vaches.

Au cours de notre enquête, nous avons aussi rencontré des difficultés liées aux comportements des éleveurs. Les principales difficultés rencontrées sont la multi-activité de certains éleveurs en dehors de l'élevage, l'indisponibilité, et la fatigue prônée par certains d'être enquêtés sans quelque chose en retour.

Lors de la réalisation des prélèvements, nous nous sommes confrontés à la méfiance et au refus des éleveurs parce qu'aucun contrôle ne s'effectuait sur les viandes abattues au niveau des aires d'abattage.

### **2- Limites des méthodes d'analyse des échantillons**

Plusieurs techniques sont utilisées pour la détection et/ou l'identification des antibiotiques dans les aliments.

Le choix du Premi®Test et du Delvotest® a été guidé dans le souci de mettre en œuvre une technique simple à exécution rapide, permettant de détecter simultanément plusieurs familles d'antibiotiques. Cependant, ils présentent l'inconvénient de ne pas identifier la molécule d'antibiotique encore moins sa teneur.

Ainsi, il s'agit des méthodes de tamisage dont les résultats positifs doivent être confrontés à l'aide des méthodes précitées comme l'HPLC. Malheureusement le budget alloué à l'étude n'a pas permis de réaliser ces investigations poussées.

### **3-Résultats d'enquête**

Au travers des résultats de notre enquête, nous constatons qu'il existe un problème par rapport aux modalités d'utilisation des médicaments vétérinaires et les traitements entrepris sur les animaux par les éleveurs.

En effet, 44,4% de nos enquêtés pratiquent l'automédication sur leurs animaux. Parmi ceux-ci, 98% utilisent la terramycine (famille des tétracyclines) et l'ivomec comme médicaments. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les éleveurs ont accès plus facilement aux faux médicaments ou contrefaits qui sont moins chers et jugés efficaces. Certains justifient cette automédication par l'absence d'un auxiliaire vétérinaire auquel ils peuvent faire appel.

Une enquête réalisée par **Chatellet (2007)** sur les modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin en Maine-et-Loire (France), a montré que les antibiotiques sont présents dans 98 % des médicaments employés par les éleveurs enquêtés et 85 % d'entre eux font appel au vétérinaire en seconde intention. Ces résultats montrent que les antibiotiques sont très utilisés par les éleveurs aussi bien en Mauritanie dans le Gorgol que dans d'autres pays.

L'automédication peut être à l'origine d'une mauvaise utilisation ou d'une utilisation abusive des médicaments.

#### **3.1- Résultats sur les modalités d'utilisation des médicaments vétérinaires**

D'après nos résultats, la fréquence d'utilisation et la dose des médicaments vétérinaires utilisées par les éleveurs pratiquant l'automédication dans le Gorgol ne sont pas bien définies. Ceci peut s'expliquer par le fait que la majorité de ces éleveurs ne sont pas instruits ou n'ont reçu aucune formation sur les modalités d'utilisation des médicaments, bien que 65% des éleveurs nous affirment avoir appris à utiliser les médicaments auprès des agents ou auxiliaires vétérinaires.

Les résultats observés par **Chatellet (2007)**, montrent également que sur 88 éleveurs enquêtés, 53% avouent avoir au moins une des pratiques à risque (non estimation du poids des animaux, non respect de la durée, de la posologie, de la fréquence d'administration d'un traitement antibiotique) dans l'utilisation des médicaments vétérinaires. Ces résultats sont inférieurs aux nôtres où nous avons observé que 76,8% des éleveurs ne respectent pas la posologie des antibiotiques sur les bovins.

La même enquête de **Chatellet (2007)** a aussi révélé que 48 % des éleveurs étaient diplômés, par contre notre étude a montré que 84 % des éleveurs n'étaient pas instruits. Tous ces résultats montrent que les éleveurs pratiquant l'automédication, exposent les consommateurs à un risque de présence des résidus d'antibiotiques dans les DAOA.

### **3.2- Résultats sur la connaissance du délai d'attente (la viande et le lait)**

Nous avons eu 77,3% des éleveurs enquêtés qui ne connaissent pas le délai d'attente de la terramycine dans la viande. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les éleveurs n'ont pas reçu une sensibilisation sur la notion du délai d'attente. Les animaux traités d'urgence, sans le respect du délai d'attente constituent un réel danger pour les consommateurs de la viande rouge.

Nous avons constaté que 64,9 % de nos enquêtés connaissent le délai d'attente de la terramycine une fois utilisée chez les animaux. Mais parmi ceux qui connaissent ce délai d'attente, rares sont ceux qui le respectent, parce que c'est une denrée qui est souvent destinée à la consommation familiale, néanmoins comparativement à la viande, nous pouvons dire que le risque associé à la présence de résidus est moindre; étant donné que le lait était presque inexistant pendant la période de notre étude (saison sèche qui correspond à la période de soudure), et que plus de 50% de nos enquêtés ne s'approvisionnent qu'en lait de poudre importé durant cette période.

### **3.3- Résultats sur les risques liés à l'utilisation des médicaments vétérinaires sur la santé humaine.**

Lors de notre étude, 58,7 % des éleveurs enquêtés méconnaissent les risques et les conséquences liés à l'utilisation des médicaments (antibiotiques) sans respect du délai d'attente et de la dose prescrite. Par contre, 26,9% des éleveurs affirment qu'il n'existe pas de risque sur la santé humaine. La méconnaissance des risques peut être due à l'ignorance de nos enquêtés, ou bien à un manque de sensibilisation.

Seulement 14, 4% nous ont confirmé qu'il existe un risque pour la santé humaine à savoir : atteinte de diarrhée, d'un cancer des reins, ou une antibiorésistance chez l'homme. Cependant, beaucoup d'efforts restent à fournir en matière de connaissance de risque que peut causer l'usage des antibiotiques sans le respect de la dose et du délai d'attente avant abattage des animaux à Kaédi.

### **4-Résultat des analyses avec le Premi®Test**

A l'issue de notre étude, 35,9 % de nos échantillons chez les ovins et 50% chez les bovins contenaient des résidus d'antibiotiques. En considérant les seuils de sensibilité du Premi®Test et les limites fixées par la réglementation (Tableau IV), les échantillons positifs contiendraient:

-des résidus de sulfamides, de tétracyclines et d'aminosides à des teneurs deux fois supérieures aux LMRs (100 à 200 µg/kg).

-des résidus de macrolides à des teneurs égales à la LMR (100 µg/kg).

- des résidus de  $\beta$ -lactamines à des teneurs inférieures à la LMR (25  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ).

Dans notre étude, en tenant compte de nos résultats d'enquête sur le terrain relatifs à l'utilisation des médicaments vétérinaires, nous pouvons émettre l'hypothèse que les échantillons positifs contiendraient des résidus d'antibiotiques de la famille des tétracyclines (terramycine) à des teneurs deux fois supérieures au LMRs. Mais la méthode utilisée ne nous permet pas d'identifier la nature de la molécule présente, ni la quantifier. Seul un test de confirmation nous permettra de valider notre hypothèse.

En Afrique, quelques investigations sur la présence des résidus ont été menées à l'aide de différentes méthodes d'une étude à une autre.

Comparée au chiffre de 42% obtenu sur 231 échantillons de viande bovine abattus aux abattoirs de Dakar (Sénégal) par **Châtaigner et al., (2003)**, utilisant la méthode officielle des 4 boîtes, la prévalence en résidus d'antibiotiques obtenue de notre étude reste supérieure. Par contre, notre résultat est proche de celui trouvé (51%) par **Kantati (2011)** sur la même population de bovins abattus aux abattoirs de Dakar avec la même méthode que nous avons utilisée à savoir le Premi®Test.

Les investigations **d'Olatoye et al., (2007)** menées aux abattoirs municipaux d'Akure dans l'état de l'Ondo au Nigéria, par la méthode HPLC, ont montré que sur 180 échantillons de viandes bovines analysées, 98 (soit 54,44%) contenaient des résidus d'oxytétracycline. Et 62% de ces échantillons positifs présentaient des teneurs supérieures à la LMR (100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). **Muriuki et al., (2001)**, lors de leurs études ciblant également l'oxytétracycline par HPLC dans plusieurs abattoirs de Nairobi au Kenya, avaient trouvé 114 échantillons positifs sur un total de 250 (soit 45,6%). Ces chiffres indiquent clairement que les DAOA sont contaminés par les résidus d'antibiotiques et les tétracyclines sont les antibiotiques les plus utilisés aussi bien en Mauritanie plus précisément dans le Gorgol que dans d'autres pays sur le continent.

Le résultat (35,9%) obtenu avec la viande ovine est également supérieur à celui trouvé (11,4%) sur 228 échantillons de viandes ovines par **Châtaigner et al., (2003)**, en utilisant la méthode officielle des 4 boîtes.

Dans le cas de notre étude, un certain nombre de raisons peuvent nous permettre d'expliquer la prévalence élevée des résidus d'antibiotiques.

La plus importante de ces raisons est la manière dont les antibiotiques sont utilisés par les éleveurs pratiquant l'automédication sans avoir eu une formation sur l'utilisation des médicaments vétérinaires. L'accessibilité aux antibiotiques, l'abondance de ces médicaments sur le marché et la facilité d'accès aux médicaments de contrefaçon qui sont vendus même dans les officines, nous ont conduit à poser l'hypothèse d'une utilisation anarchique des antibiotiques. Les

éleveurs préféreraient ainsi s'approvisionner en médicaments de contrefaçon qui coûtent moins chers que d'acheter un bon médicament. Et cela, sans aucun respect du délai d'attente, ni celui de la fréquence d'utilisation avant abattage.

En outre, la période de notre étude (saison sèche), comme nous l'avons déjà souligné, correspond à la saison où on note l'absence de quantité suffisante d'aliments pour bétails, d'où l'intensification des traitements médicamenteux, période qui coïncide en plus avec l'avènement d'une crise alimentaire dans le Gorgol.

Enfin, la méthode d'analyse utilisée dans notre étude présente une sensibilité plus importante aux résidus (**Fabre, 2003 ; AFNOR, 2006**), d'où probablement le nombre de résultats positifs plus important obtenu avec le Premi®Test dans notre étude. Elle présente également l'avantage d'être simple à réaliser, très rapide et adaptée pour des échantillons de masse.

Les viandes commercialisées à Kaédi provenant des aires d'abattage, points de ventes et du marché de Kaédi contiennent donc des résidus d'antibiotiques. La proportion d'échantillons positifs trouvée dans cette étude pose un problème de sécurité sanitaire de la viande.

C'est la raison pour laquelle, il est urgent d'interpeller différents acteurs (pouvoirs publics, vétérinaires, éleveurs et consommateurs) pour mener des actions permettant de garantir la qualité et la sécurité sanitaire des DAOA.

## **5-Résultats des analyses avec le Delvotest®**

Notre étude révèle que sur les 54 échantillons analysés chez les caprins, 20 soit 37 % sont positifs et chez les bovins sur les 54 échantillons, 6 seulement soit 11%, contenaient donc des résidus d'antibiotiques. En considérant les seuils de sensibilité du Delvotest®, les échantillons positifs contiendraient: soit des résidus de pénicilline G, de sulfadiazine ou des tétracyclines.

Une étude similaire a été réalisée par **Bonfoh en 2003** au Mali, qui a trouvé dans le lait vendu sur le marché un taux de 16,7 % de résidus d'antibiotiques, ce qui est supérieur à celui obtenu dans notre étude. Ces résultats montrent que le lait contient des résidus d'antibiotiques aussi bien en Mauritanie qu'ailleurs. Le taux d'échantillons positifs obtenus sur le lait des chèvres (37 %) est supérieur, à celui observé sur les échantillons des vaches (11%), mais la différence statistique reste non significative ( $P > 0,05$ ). Le résultat observé chez les vaches, peut s'expliquer par le fait que le délai d'attente dans le lait est court et que la période des prélèvements coïncide avec une période où le lait n'est pas très disponible. Le résultat observé sur les chèvres nous montre que même les petits ruminants sont traités d'une manière ou d'une autre.

## CONCLUSION

Cette étude a d'abord révélé les principaux médicaments vétérinaires qui sont utilisés par les éleveurs dans la zone de Kaédi. Les antibiotiques de la famille des tétracyclines (terramycine) et les antiparasitaires (Ivomec) sont principalement utilisés à 98% par les éleveurs pratiquant l'automédication. Cependant, 77,3% des éleveurs enquêtés méconnaissent le délai d'attente des antibiotiques dans la viande, 26,8 % méconnaissent le délai d'attente dans le lait. 42,3% de éleveurs ne respectent pas ce délai, ni sur la viande, ni sur le lait. Cette mauvaise utilisation expose la population consommatrice de la viande rouge à un risque de présence des résidus d'antibiotiques. Elle a aussi révélé que les denrées issues de la zone d'étude présentent des résidus d'antibiotiques.

Ainsi, avec des prévalences en résidus d'antibiotiques dans la viande de 35,9% chez les ovins et 50% chez les bovins ; 11% chez les vaches, 37% chez les chèvres sur les laits prélevés au sein des familles, on peut parler de problème de santé publique. Toutefois, des études ultérieures avec les méthodes quantitatives (HPLC) devraient être menées pour identifier la nature du ou des antibiotiques présent(s) dans ces denrées, ainsi que les teneurs.

Par ailleurs, ces résultats nécessitent une étude plus poussée au plan national. La finalité d'une telle étude reste donc la constitution de bases de données scientifiquement exploitables par les organismes entre autre le GRDR et surtout par le pouvoir public, pour les prises de décisions visant à protéger la santé des consommateurs. Ce qui nous amène à formuler un certain nombre de recommandations :

- Aux éleveurs, ils doivent être sensibilisés et formés aux questions touchant les médicaments vétérinaires, les médicaments autorisés ou non autorisés, et ceux qui nuisent à la santé humaine. Ils doivent avoir un niveau qui leur permet de comprendre la notion de délai d'attente, du respect des doses des différents produits utilisés.

- Aux acteurs de la santé publique, de sensibiliser la population sur les dangers que représentent les résidus d'antibiotiques sur la santé des consommateurs.

- Aux vétérinaires, auxiliaires vétérinaires, Agents d'élevage et pharmaciens ; d'être rigoureux dans la délivrance des ordonnances et la vente des médicaments vétérinaires (antibiotiques), de conscientiser les éleveurs sur la nécessité de respecter la dose, la durée d'utilisation et le délai d'attente des médicaments vétérinaires.

- Aux pouvoirs publics et Acteurs non Etatiques (ONG), de créer plus de banques d'intrants vétérinaires fiables et les doter de médicaments de bonne qualité, de mettre en place un système de contrôle des médicaments vétérinaires circulants sur le territoire et une structure de contrôle de DAOA.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **AFNOR., 2006** : Rapport d'étude préliminaire pour la validation AFNOR du Premi®Test. Code d'étude : VV.33p
2. **Aghuin-Rogister G., 2005** : Résidus et contaminants des denrées alimentaires : 25 ans de progrès dans leur analyse. Revue annal de médecine vétérinaire, n°149, p. 183-187.
3. **Bada-Alamedji R., Cardinal E., Biagui C. et Akakpo J., 2004** : Recherche de résidus de substance à activité antibactérienne dans la chair de poulet consommée dans la région de Dakar (Sénégal). Bull. Acad.Vét. France. 157 (2); 67-70.
4. **Châtaigner B., et Stevens A., 2003** : Investigation sur la présence des résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisées à Dakar. Projet PACEPA. Ministère de l'Elevage-Service de coopération et d'action culturelle. Institut Pasteur.66p.
5. **Chatellet M., 2007** : Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : Enquête en Anjou. *Thèse Méd. Vét* : ALFORT, France. Page 224
6. **Cloekaert A., Baucheron S., Doublet B., Mouline C., Payot-Lacroix S., PraudEquipe K., 2003** : Plasticité Génomique, Biodiversité, Antibiorésistance Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 2003, p. 49-54.
7. **Combs T., Ashraf-Khorassani M., Taylor L., 1999**: HPLC/atmospheric pressure chemical ionization - mass spectroscopy of eight regulated sulfonamides. J. Pharm. Biomed. Anal.19 (3-4): p301-308
8. **Corpet E., 1993**: An evaluation of methods to assess the effect of antimicrobial residues on the human gut flora. Vet. Microbiol. 35 – 199
9. **Corpet D., Brugere H., 1995** : Résidus des antibiotiques dans les aliments d'origine animale : conséquences microbiologiques, évaluation de la dose sans effet chez l'homme. Rev. Méd.Vét., 146, 72-82.
10. **Crawford L., 1985** : L'impact des résidus sur les denrées alimentaires d'origine animale et sur la santé humaine, 4 (4), p 687-704.
11. **Delepine B., Hurtaud-Pessel D., Sanders P., 2002** : Les méthodes récentes d'analyse physico-chimique des résidus d'antibiotiques dans le lait. Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires. 15 : p191-196
12. **Abdallahi Ould Souei d'Ahmed., 1992** : Etude Sur La Competitivite Et L'integration En Mauritanie. MAURITANIA INTEGRATED FRAMEWORK VOLUME II.30p

- 13. Fall Moctar/ MDR/DE., 2006** : Elevage En Mauritanie Etat Des Lieux Et Perspectives Du Sous-Secteur Contraintes, Atouts et Stratégies Atelier à mi-parcours Nouakchout du 1<sup>er</sup> au 2 Novembre.
- 14. OCDE/ FAO, 2011** : Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2011 - 2020.221p
- 15. Fabre J et Joyes D., 2000** : Résidus dans le lait : observation des inhibiteurs bien utiliser les médicaments proceedings : lait, qualité et santé, p 10-12.
- 16. Gysi M., 2006** : Antibiotiques utilisés en production laitière en 2003 et 2004 Revue : suisse Agric. n°38 (4), p. 215-220.
- 17. Guy P, Royer D, Mottier P, Gremaud E, Perisset A, Stadler R, 2004:** Quantitative determination of chloramphenicol in milk powders by isotope dilution liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry Revue : Journal of Chromatography A, n°1054 (2004), p. 365–371.
- 18. Hetzel M, Bonfoh B, Farah Z, Traoré M, Simbé CF, Alfaroukh I, Schelling E, Tanner M, Zinsstag J, 2004** : "Diarrhoea, vomiting and the role of milk consumption: perceived and identified risk in Bamako (Mali)". Tropical Medicine and International Health 9(10): 1132-1138.
- 19. Jeon M, Kim J, Paeng K, Park S W, Paeng I, 2008** : Biotin-avidin mediated competitive enzyme-linked immunosorbent assay to detect residues of tetracyclines in milk Microchemical Journal, 88, (1), p26-31
- 20. Kane M., 1995** : Les races d'animaux élevés en Mauritanie. Bulletin d'information sur les ressources génétiques animales N° 15 FAO (UNEP) pp3-25.
- 21. Kantati Y., 2011** : Détection des résidus d'antibiotiques dans les viandes de bovins prélevées aux abattoirs de Dakar. *Memoire Master Méd. Vét, Sénégal.* 32p
- 22. Laurentie M., Sanders P., 2002** : Résidus de médicaments vétérinaires et temps d'attente dans le lait. Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires. 15 : p197-201.
- 23. Lüllmann H., Mohr K., Ziegler A., 1998** : Atlas de poche de pharmacologie, 2eme édition. Flammarion-Médecine et sciences. 387p
- 24. Mossialos E., Morel C., Edwards S., 2009.** Policies and incentives for promoting innovation in antibiotic research. The London School of Economics and Political Science. 195p
- 25. Reig M., Toldra F., 2008:** Veterinary drug residues in meat: Concerns and rapid methods for detection Meat Science, 78, (1-2), p60-67

**26. Règlement (CEE) No 2377/90, 1990** : Procédure communautaire pour la fixation des limites maximales de résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments d'origine animale, modifié par le règlement (CE) n°205/2006.JO L34.7.2.2006 p. 21

**27.Sachot E., Puyt J., 2001** : Les différents calculs du temps d'attente Le Point Vétérinaire, 32, (212), p48-51

**28. Sanders P., 2005** : L'antibiorésistance en médecine vétérinaire : enjeux de santé publique et de santé animale Revue : Bulletin de l'académie vétérinaire de France, tome 158, n°2, p. 139-140.

**29. Schwarz S., Kehrenberg C., 2001:** Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production. International Journal of Antimicrobial Agents. 17 (6): p431-437

**30. Stoltz B., Behenna D., Stockdill J., 2008:** The Biology and Chemistry of the Zoanthamine Alkaloids. Angew. Chem. Int. Ed. 47 : 2365

**31. Valdebouze P., Freres D., Delort-Laval M., 1972** : Enquête sur la présence de résidus à activité antimicrobienne dans les viandes du commerce. Bull. Acad. Nat. Méd, 156, 269-275.

## **Webographie**

**1. Ahemedou Ould Soule, 2001** : Profil fourrager en Mauritanie. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Mauritania/mauritaniaFR.htm> (Consulté le 25/08/2012).

**2. AMAD, 2008** : Filière lait en Mauritanie (Etat des lieux et perspectives).61p[en ligne] accès internet :[http://www.inter-reseaux.org/.../pdf\\_RAPPORT\\_FILAIT\\_V-finale907082.pdf](http://www.inter-reseaux.org/.../pdf_RAPPORT_FILAIT_V-finale907082.pdf)(Consulté le 25/06/2012).

**3. Jaussaud P., 2002** : Cours de pharmacologie de première année de deuxième cycle Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. [en ligne] accès internet : [http://images.rechercher.me/fichiers/cours-de-pharmacologie-veterinaire\\_pdf\\_604084.html](http://images.rechercher.me/fichiers/cours-de-pharmacologie-veterinaire_pdf_604084.html)(Consulté le 25/08/2012).

**4. ONS, 2007:**Gorgol en chiffre. 37 pages [en ligne] accès internet : <http://www.ons.mr/images/stories/doc/Nouveautes/w4enchiffres.pdf> (Consulté le 10/05/2012).

**5. PAM, 2011** : Bulletin de suivi de la sécurité alimentaire en Mauritanie : 6 pages [en ligne] accès internet : [documents.wfp.org/stellent/groups/public/.../ena/wfp240557.pdf](http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/.../ena/wfp240557.pdf) (Consulté le 02/05/2012).