



REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTER DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET DE
L'EAU

FORMATION DOCTORALE : SCIENCES ET TECHNIQUES DE
PRODUCTION ANIMALE

OPTION/SPECIALITE : MANAGEMENT DES RESSOURCES ANIMALES (MRA)

MEMOIRE DE FORMATION POUR L'OBTENTION DE DIPLOME MASTER
RECHERCHE

TYOLOGIES DES SYSTEMES D'ELEVAGE BOVIN DANS LA VALLEE DE MANDOUL (TCHAD)

Présenté et soutenu publiquement le 22 janvier 2022 par :

MBAYSIBA Ferdinand

Superviseur

Dr. Ir. Luc Hippolyte DOSSA
Professeur Titulaire (CAMES/FSA-UAC)

Co-Superviseur

Dr. Ir. Koussou MIAN-OUNDANANG
Maître de recherche (CAMES/IREC)

Composition du jury :

Président : Dr. Ir. Soumanou SEIBOU TOLEBA
Professeur Titulaire (CAMES/FSA-UAC)

Rapporteur : Dr. Ir, Luc Hippolyte DOSSA
Professeur Titulaire (CAMES/FSA-UAC)

Examineur 1 : Dr ADI MAMA
Maître de Conférence (CAMES/FSA-UAC)

Examineur 2 : Dr. Guénolé AKOUDEGNI
Maître de Conférence (CAMES/FSA-UAC)

Année Académique 2020-2021

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier premièrement l'auteur incontestable de ce mémoire, Dieu le père de mon assurance en Jésus Christ

J'adresse mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé durant le stage et la réalisation de ce mémoire.

Au projet ACCEPT qui m'a honoré avec la bourse pour que je puisse affiner ce travail.

Merci au Professeur Luc Hippolyte DOSSA, Superviseur de ce mémoire et Koussou MIAN-OUNDANG, Co-superviseur et Coordonnateur du projet ACCEPT pour leur temps et pour leur encadrement méthodologique, mais aussi pour leur accompagnement tout au long de ma formation.

Merci à Tereï Massa MABILO, et Bamaret HERBERT pour s'être rendus disponibles et pour m'avoir aidé lors de la collecte de données.

Je tiens également à remercier les éleveurs rencontrés et les autorités administratives de la province de Mandoul, pour avoir pris le temps de répondre aux enquêtes, et tout particulièrement les 94 éleveurs qui ont acceptés de recevoir l'équipe sur leur exploitation et d'expliquer le fonctionnement de leurs exploitations.

Merci à l'ensemble de l'équipe du corps Professoral de l'Université d'Abomey-Calavi pour le temps accordé afin qu'on puisse se former en Management de Ressources Animales.

Merci aux membres de l'Institut de Recherche en Elevage pour le Développement qui ont facilité mon travail et qui ont pu m'aider en particulier l'équipe Zootechnique du Projet ACCEPT.

Merci à tous ceux qui, de loin ou de près, ont contribué à la réalisation de ce travail.

DEDICACE

Je dédie ce travail à mon épouse et mes enfants qui ont bien voulu accepter mon absence parmi eux durant mes séjours au Bénin.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation de la province du Mandoul.....	14
Figure 2: Histogramme des groupes.....	25
Figure 3: Carte factorielle.....	26
Figure 4: Dendrogramme	26
Figure 5: Temps de mobilité 1.....	32
Figure 6: Types pâturages	32
Figure 7:Type de parcours.....	33
Figure 8: Type de pâturage parcourus en période de mobilité	34
Figure 9: Sources d'abreuvement durant les périodes de mobilité des troupeaux	35
Figure 10: Décideurs de la mobilité	35
Figure 11: Type des animaux recevant la complémentation alimentaire	36
Figure 12: Moyenne des sorties des animaux par groupe sociolinguistique	38
Figure 13: Moyenne de sortie annuelle par Ethnie.....	39
Figure 14: Moyenne d'entrée par la raison d'entrée.....	39
Figure 15: Moyenne des sorties par raison de sortie	40
Figure 16: Mode d'acquisition des animaux par sexe	40
Figure 17: Période d'acquisition des animaux achetés ou obtenus par troc	41
Figure 18: Périodes d'acquisition des animaux par sexe.....	41
Figure 19: l'âge d'achat des animaux par le sexe.....	42
Figure 20: Coût moyen d'achat des animaux par sexe	43
Figure 21: Pourcentage des sortis des animaux.....	43
Figure 22: Proportion des ventes par sexe.....	44
Figure 23: Age à la sortie des animaux	44
Figure 24: Lieu de vente des animaux.....	45
Figure 25: Catégorie des acheteurs.....	45
Figure 26: Comportement général de reproduction au sein du troupeau.....	46

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Zébu Arabe.....	8
Photo 2: Zébu Mbororo	9
Photo 3: Zébu Bokolodji	10
Photo 4: Taurin Kouri.....	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Age moyen à la puberté chez la vache et femelle zébu.....	12
Tableau II: Caractéristique des variables enquêtées.....	22
Tableau III: Taille du troupeau.....	23
Tableau IV: Structure du troupeau	24
Tableau V: Valeur propre et pourcentage de cumul de variance.....	25
Tableau VI: Composition de la classification	27
Tableau VII: Lien entre la variable cluster et les variables catégorielles (test du chi carré)	27
Tableau VIII: Analyses descriptives des variables de la classification	28
Tableau IX: Typologie des systèmes d'élevages par groupe	30
Tableau X: Facteur déterminant dans la croissance du nombre des animaux	31
Tableau XI: Catégories d'animaux pour les deux mobilités.	31
Tableau XII: Type d'aliment utilisé en complément aux animaux par saison	36
Tableau XIII: Type de prophylaxie utilisé par les éleveurs durant la première mobilité	37
Tableau XIV: Type de prophylaxie le plus utilisé par la majorité des éleveurs.....	37

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
DEDICACE	ii
LISTE DES FIGURES	iii
LISTE DES PHOTOS	iv
LISTE DES TABLEAUX	v
RESUME	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCTION	2
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES SYSTEMES D'ELEVAGE BOVIN AU TCHAD	4
DEFINITIONS ET GENERALITES.....	4
1.2. SYSTEMES D'ELEVAGE AU TCHAD	5
1.2.1 Systèmes Pastoraux.....	5
1.2.2. Systèmes agropastoraux	6
1.3. Les races des bovins locaux du Tchad	8
1.3.1. Les caractéristiques ethniques des bovins locaux.....	8
1.3.2. Le zébu Arabe (Choa)	8
1.3.3. Les zébus Bororodji (danedjum/danedji)	9
1.3.4. Les zébus Bokolodji	10
1.3.5. Le taurin Kouri	11
1.3.6. Le bovin Toupouri (Synonymes : Bovin nain du Logone, Bovin Toupouri, Massa)	12
1.4. LES CARACTERISTIQUES ZOOTECHNIQUES.....	12
1.4.1. Puberté et âge à la première mise basse	12
1.4.2. Cycle sexuel	12
1.4.4. Fertilité-fécondité.....	13
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	14
2. 1. MILIEU D'ETUDE	14
2.1.1. Milieu physique	14
2.1.2. Milieu humain.....	16
2.1.3. Economie locale.....	17
2.2. MATERIEL.....	19
2.3. METHODOLOGIE.....	19
2.3.1 Elaboration de la typologie des systèmes d'élevage bovins dans le Mandoul	19
2.3.2. Détermination des caractéristiques démographiques des bovins du Mandoul	19
2.4. ECHANTILLONNAGE.....	20

2.5 Analyses statistiques	21
CHAPITRE III : RESULTATS.....	22
3.1. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES ELEVEURS	22
3.2. TYPOLOGIE.....	24
3.2.1. Classification hiérarchique	24
3.2.2. Caractérisation des types d'élevages	28
3.3. GESTION DU TROUPEAU	31
3.3.1. Mobilité	31
3.3.2. Paramètres démographiques et zootechniques	38
3.3.3. Reproduction des animaux.....	46
CHAPITRE IV : DISCUSSIONS	47
CONCLUSION ET RECOMMANDATION	49
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	51
ANNEXE	56

RESUME

Dans l'optique de caractériser les systèmes d'élevage bovin dans la vallée du Mandoul, une enquête a été réalisée dans les campements, ferricks et les villages. Au cours de cette enquête, un questionnaire préétabli dans kobotoolbox a été soumis à 94 éleveurs de bovins. Les données collectées suite à cette enquête ont été extraites, traitées et analysées dans les logiciels tels que le tableur Excel et le logiciel R 4.0.3 suivant deux niveaux d'analyses. La caractérisation de l'échantillon et la caractérisation des systèmes de gestion de l'élevage des bovins. Les résultats de cette étude, les résultats montrent que notre population d'étude est constituée majoritairement d'individus non scolarisés (57,5%), ayant comme activité principale, l'élevage (92,6%) suivi d'activité secondaire, l'agriculture. 98,9% d'entre eux étaient des mariés avec 38,3% qui vivent dans la monogamie (nombre de femmes=1). Le groupe sociolinguistique (62,8%) est le plus représenté. Cette étude a montré que majoritairement la mobilité est le mode de conduite du troupeau idéal et aussi l'association élevage-agriculture a une meilleure productivité. Le chef de campement est généralement le décideur principal de la mobilité des animaux. Au cours d'une année, en moyenne deux mobilités sont opérées par les éleveurs pour des raisons de « recherche de pâturage », de « sécurité » et de « source d'eau » pour la survie de leurs animaux. Pour renforcer l'alimentation des animaux, 62,8% des éleveurs donnent des compléments alimentaires pour l'ensemble du troupeau chez la majorité des éleveurs soit en période de mobilité 1. En période de mobilité 2, seul 43,6% des éleveurs pense à un complément alimentaire. La prophylaxie la plus utilisée par la majorité des éleveurs (45,7%) pour préserver leurs animaux en cas de contamination ou de maladie est la combinée et 13,8% d'entre eux font usage de l'association vaccin et déparasitage. La typologie montre trois types d'élevage peuvent être décrits comme l'élevage moyennement pratiqué avec utilisation de la strate ligneuse très claire et herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apportée à tout le troupeau (Cluster 1), l'élevage le plus pratiqué avec utilisation de la strate arbustive et herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apportée spécifiquement aux femelles gestantes et affaiblies (Cluster 2) et l'élevage le moins pratiqué avec utilisation exclusive de la strate herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apportée spécifiquement aux femelles affaiblies (Cluster 3). Cette étude vise à analyser la diversité des systèmes d'élevage et des acteurs dans le Mandoul.

Mots clés : *Systèmes d'élevage, Typologie des bovins, Mandoul, Mobilité, Tchad*

ABSTRACT

In order to characterize the cattle breeding systems in the Mandoul valley, a survey was conducted in the camps, ferricks and villages. During this survey, a pre-established questionnaire in kobotoolbox was submitted to 94 cattle breeders. The data collected from this survey was extracted, processed and analyzed in software such as Excel and R 4.0.3 following two levels of analysis. The characterization of the sample and the characterization of the management systems of the cattle breeding. The results of this study show that our study population is made up mainly of individuals who are not in school (57.5%), whose main activity is livestock farming (92.6%) followed by a secondary activity, agriculture. 98.9% of them were married, with 38.3% living in monogamy (number of women=1). The sociolinguistic group (62.8%) is the most represented. This study showed that mobility is the ideal way of herding livestock and also the association of livestock and agriculture has a better productivity. The camp leader is generally the main decision-maker regarding animal mobility. In the course of a year, on average, herders move twice for reasons of "search for pasture", "security" and "water source" for the survival of their animals. To reinforce the animals' diet, 62.8% of the breeders provide food supplements for the entire herd during the first mobility period. In the second mobility period, only 43.6% of the farmers think of a feed supplement. The prophylaxis most used by the majority of farmers (45.7%) to preserve their animals in case of contamination or disease is the combined and 13.8% of them use the combination of vaccine and deworming. The typology shows three types of livestock farming that can be described as moderately practiced with the use of very clear woody and herbaceous stratum as pasture with a food supplementation provided to the entire herd (Cluster 1), The most practiced herd with the use of the shrub and herbaceous stratum as pasture with a feed supplementation specifically given to pregnant and weakened females (Cluster 2) and the least practiced herd with the exclusive use of the herbaceous stratum as pasture with a feed supplementation specifically given to weakened females (Cluster 3) The aim of this study is to analyze the diversity of breeding systems and actors in the Mandoul.

Keywords: *Breeding systems, Cattle typology, Mandul, Mobility, Chad.*

INTRODUCTION

Au Tchad, L'élevage occupe une place essentielle dans l'économie nationale. L'élevage au Tchad occupe une place essentielle dans l'économie nationale. Il représente environ 40% de la valeur totale de la production agricole soit un taux de 14 à 20% du PIB (Deye *et al.*, 2021) et représente, juste après le pétrole, le premier poste d'exportation du pays. En 2000, l'exportation du bétail sur pied vers le voisin du Nigéria représentait déjà plus de 50% de la valeur des exportations agricoles du pays (Duteurte *et al.*, 2003).

Ce dernier joue un rôle socio-économique important et représente plus de 11 % du produit intérieur brut et plus de 30 % du produit agricole brut des pays de l'Afrique centrale (Cameroun, République centrafricaine (RCA) et Tchad). Malgré son importance, la productivité de l'élevage reste compromise par des changements sociaux et environnementaux (Awa, *et al.*, 2004).

Le cheptel Tchadien est estimé à plus de 24 millions de bovins (RGE, 2015). L'élevage tchadien constitue une industrie en expansion au potentiel important. L'un des principaux atouts du secteur est l'importance du marché domestique et surtout régional, qui est capable d'absorber une part croissante du produit de cette industrie (Wane, *et al.*, 2017 ; DSRP/TCHAD, 2008). Par ailleurs, l'importance relative de ce secteur s'accroît si l'on considère non seulement les services induits par les activités qui lui sont relatives, notamment le commerce de viande et d'animaux sur pieds, lait et produits laitiers, travaux de labour, mais aussi l'ancrage de cette l'activité d'élevage dans la culture et les traditions de nombreuses populations rurales (Deye *et al.*, 2021).

L'élevage pastoral bovin est le principal mode d'exploitation des ruminants, et la mobilité des troupeaux bovins à la recherche de pâturages et d'eau est une stratégie très importante pour l'élevage en zones aride et semi-aride où elle est pratiquée depuis très longtemps. Au cours de ces dernières décennies, la zone sahélienne a enregistré de nombreux événements climatiques extrêmes, en particulier des sécheresses et des inondations à répétition et l'augmentation des températures, qui ont pour conséquence une réduction drastique et une dégradation de la qualité des pâturages, un déficit fourrager et alimentaire, et une aggravation des conditions d'abreuvement du bétail (Hulme, 2001 ; Bazin, 2013 ; Ombiono, 2016 ; Daiba *et al.*, 2021).

Les principales races bovines locales exploitées au Tchad sont les races Arabe, Bororo, Peul et Bokolodji pour les zébus et les races Kouri et Toupouri pour les taurins (Mian-Oudanang, 2008). Toutefois, le système pastoral dans lequel elles sont élevées est dominé par un mode extensif de conduite d'élevage basé essentiellement sur la mobilité des troupeaux à la recherche

du pâturage (Duteurtre et al., 2002). Suite à la recrudescence des crises climatiques avec la baisse spatiotemporelle drastique de la pluviométrie, les éleveurs descendent de la zone sahélienne et s'installent plus vers le sud en zones soudaniennes plus humides (Sougnabe, 2013).

Les changements agro-climatiques intervenus au cours des dernières décennies ont permis l'émergence d'un élevage pastoral au Sud du Tchad et au Nord de la République centrafricaine (Ankogui-Mpoko et al., 2010). Les savanes sont devenues des régions productrices de bovins destinés à l'exportation (Sougnabe, 2013). En plus des flux traditionnels en direction de la RCA, un circuit d'exportation vers le Nigeria existe (Mian-Oudanang et Duteurte, 2013 ; Duteurtre *et al.*, 2003).

Avec une forte concentration de bétail, le bassin du Mandoul, est une zone pastorale par excellence. Il abrite également deux grands marchés à bétail, notamment ceux de Goundji et Péni. Mais, en raison de la difficulté de collecte des données liées à la dispersion et de la mobilité des troupeaux, très peu de connaissances existent sur les élevages dans cette zone. Aucune donnée sur leur localisation, ni sur le nombre d'éleveurs par village n'existe, moins encore sur l'effectif du cheptel bovin par village. Or, selon Lesnoff (2011), la connaissance des paramètres démographiques (reproduction et taux de mortalité) des troupeaux est importante pour évaluer ou simuler la dynamique et les productions de populations de bétail. C'est l'une des principales raisons ayant motivé le choix de ce bassin comme l'une des zones d'intervention du projet ACCEPT (Adapter l'accès aux ressources agro-pastorales dans un contexte de mobilité et de changement climatique pour l'élevage pastoral au Tchad).

Objectifs

La présente étude s'inscrit dans le cadre des activités du projet ACCEPT et vise à analyser la diversité des systèmes d'élevage et des acteurs dans le Mandoul. De façon spécifique, il vise à :

- Faire la typologie des élevages bovins dans le Mandoul ;
- Déterminer les paramètres démographiques des troupeaux en fonction des types d'élevage.

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE BOVIN AU TCHAD

DEFINITIONS ET GÉNÉRALITÉS

Plusieurs définitions existent pour décrire le système d'élevage. Ces définitions présentent des similitudes et des différences en fonction des auteurs. Pour Lhoste *et al.* (1993), un système d'élevage est l'ensemble des techniques mises en œuvre par une communauté pour faire exploiter dans un espace donné des ressources végétales par des animaux, en tenant compte de ses objectifs et de ses contraintes. Landais (1992), quant à lui définit le système d'élevage comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisée par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions et services variés (lait, viande, cuirs et peaux, travail, fumure, etc.) ou pour répondre à d'autres objectifs. Selon Bonnemaire *et al.*, (2004), le système d'élevage est la résultante de l'interaction homme-animal-ressources, raisonnée en fonction d'enjeux économiques, biotechniques, écologiques, géographiques et sociétaux considérés comme indissociables. Pour Lhoste *et al.*, (1993), les facteurs à prendre en compte dans le système d'élevage peuvent être regroupés en trois grands pôles :

- l'animal ou le troupeau qui est l'élément central caractéristique,
- le territoire et ses ressources, les autres formes d'exploitations et le climat,
- l'homme ou l'éleveur par son organisation, sa religion, ses traditions, ses objectifs, la disponibilité en main d'œuvre et les formes de revenus

Les différentes définitions tournent autour des trois composantes du système : l'éleveur, le territoire et le troupeau, tout en décrivant les interactions qui pourraient exister entre elles. Ces définitions présentent l'éleveur comme épicerie du système d'élevage.

L'étude et l'analyse d'un système d'élevage consiste, pour chaque espèce animale à se poser des questions sur la façon dont les éleveurs et les différents acteurs concernés hommes, femmes, enfants effectuent ou participent à la conduite des troupeaux (Bertrand *et al.*, 2002).

Pour différencier les systèmes d'élevage en Afrique au Sud du Sahara, divers critères sont utilisés seuls ou combinés en fonction des objectifs et sont adaptés aux spécificités d'une situation donnée.

Les plus classiquement utilisés sont :

- la mobilité des animaux dans l'espace qui permet de distinguer des systèmes d'élevage sédentaires, transhumants ou nomades. Ce critère est souvent privilégié par les géographes ;
- des critères techniques, parmi lesquels l'intégration à l'agriculture, ont permis de distinguer des systèmes pastoraux, agro-pastoraux et agricoles ;
- des critères d'intensification, séparant des systèmes intensifs, semi intensifs, semi extensifs ou extensifs ; les limites d'un tel classement apparaissent cependant rapidement (d'autant plus que les concepts d'intensification ne sont souvent utilisés dans ces classements que du point de vue des niveaux relatifs des facteurs des productions (intrants) et du facteur travail par rapport au facteur terre ;
- des critères économiques ou alimentaires qui ont permis d'affiner des classifications. Il s'agit d'indicateurs tels que, la part des revenus ou celle de l'alimentation de la famille provenant des productions animales.

1.2. SYSTEMES D'ELEVAGE AU TCHAD

1.2.1 Systèmes Pastoraux

1.2.1.1 Caractéristiques

Les systèmes pastoraux se caractérisent par un recours important (sinon exclusif) aux parcours naturels comme source d'alimentation des animaux (Idrissou *et al.*, 2019).

Ils concernent essentiellement les herbivores domestiques (bovins, ovins et caprins). On trouve aussi à la marge des animaux le plus souvent comme montures ou pour le transport des marchandises : ânes, chevaux et dromadaires. Ces trois dernières espèces sont aussi parfois utilisées pour la culture ou le transport attelé.

En effet, les sociétés pastorales tout en restant fidèles à leurs traditions et à leurs pratiques d'élevage extensif sont souvent amenées à cultiver de petites parcelles de cultures vivrières (Duteurtre, *et al.*, (2002).

Ces systèmes ont parfois été caractérisés par la mobilité des troupeaux, mais ce critère ne nous paraît pas suffisant pour les décrire car si les transhumants et nomades sont typiquement pastoraux, il existe également des systèmes sédentaires de type pastoral (Bourbouze, 2006). La part du revenu de la famille qui provient des animaux est importante dans ces systèmes et souvent une proportion élevée des produits animaux (lait, viande sang et autres) est

autoconsommée par la famille. Enfin, ces systèmes sont pratiqués dans des sociétés où les valeurs sociales et culturelles traditionnelles restent très présentes.

1.2.1.2. Atouts

Ce sont essentiellement :

- un coût minime de l'alimentation sur parcours ;
- une opportunité de valoriser les ressources renouvelables de zones défavorables pour la culture, enclavées ou marginales ; les zones arides et subarides, les sols pauvres, et les terrains accidentés ;
- une aptitude des animaux à se déplacer et donc à se rapprocher, pour les cultures, l'importance du troupeau permet en regard des surfaces cultivées (souvent limitées) un transfert significatif de fertilité, notamment par le parcage des animaux (Krätli *et al.*, 2014).

1.2.1.3. Contraintes

Ces systèmes pastoraux utilisent le plus souvent des ressources collectives, ce qui pose parfois des problèmes importants liés à l'augmentation des effectifs et donc des charges animales dans un contexte climatique aléatoire. La pression sur les ressources pâturées due à la charge animale est souvent aggravée par la compétition pour l'espace avec les agriculteurs et le problème d'insécurité (Bonfiglioli, 1992).

La négociation pour une meilleure gestion collective s'impose alors. Ces systèmes sont aussi confrontés à des difficultés politiques, liées à leur enclavement à l'irréductibilité traditionnelle de ces sociétés pastorales par rapport aux pouvoirs centraux des Etats (Saleh, 2011). Il est donc difficile de faire évoluer ces systèmes pastoraux, non seulement en raison de leur fort ancrage social, culturel et historique, mais aussi en raison de leur enclavement dans des zones souvent équipées et difficiles d'accès. Les innovations techniques appropriées à ce type de systèmes sont également peu nombreuses et la promotion des organisations d'éleveurs pour améliorer la gestion des ressources naturelles (eaux, pâturage) et le fonctionnement des filières ne rencontre pas toujours le succès escompté (Bertrand *et al.* 2002).

1.2.2. Systèmes agropastoraux

1.2. 2.1. Caractéristiques

L'augmentation de la population se traduit par une pression accrue sur les ressources, en premier lieu sur la terre, et induit des nouvelles pratiques agricoles et d'élevage. De la spécialisation relative des activités d'élevage et des cultures, permise par une faible densité

humaine, on passe progressivement à une association voire une intégration de l'agriculture et de l'élevage (Abel *et al.*, 2019).

Quand la contrainte foncière s'accroît fortement, deux mécanismes sont observés :

- les agriculteurs intègrent de plus en plus des productions animales dans leur exploitation à commencer par des animaux de trait pour le travail du sol et le transport. Le rôle économique des productions animales devient plus important, grâce à l'investissement des revenus des cultures dans l'élevage. Il s'agit d'un placement productif qui dépasse le simple rôle de « caisse d'épargne » ou d'assurance, stigmatisé par certains observateurs ;
- les éleveurs, en difficultés économiques en raison de la diminution de l'effectif de leur cheptel, de problèmes climatiques ou d'accès aux ressources sont amenés à sécuriser leur situation en cultivant de plus en plus. La production vivrière, rarement suffisante, est complétée par des achats alimentaires financés par les produits d'élevage.

1.2.2.2. Atouts

Les interactions sont importantes et positives dans ces systèmes mixtes (Ramisch, 1999). Les animaux fournissent aux systèmes de culture, l'énergie (traction animale) et les éléments fertilisants (déjections, fumier) ;

- les éleveurs bénéficient d'apports des produits vivriers (son de céréales, épluchures de tubercules etc.).
- à un stade d'intensification supérieur, les cultures fourragères peuvent rentrer dans l'assolement, apportant aux animaux des compléments alimentaires de qualité ; à ces flux énergétiques (travail) ou de matière organique (fourrage, fumier).

Il faut ajouter les complémentarités économiques essentielles entre culture et élevage. Le produit financier de la culture est souvent la source de financement des animaux mais ces derniers peuvent se reproduire et dégager de nouveaux revenus ; ils seront exploités en fonction des besoins de la famille soit pour de l'autoconsommation soit par la vente. La diversité des espèces animales confère une réelle souplesse à ce système.

1.2.2.3. Contraintes et limites

Les dynamiques d'intégration de l'agriculture et de l'élevage sont encore très variables d'une région à l'autre et souvent limitées. La traction animale elle-même a souvent été utilisée d'abord comme un facteur d'extension des surfaces plutôt que comme un facteur d'intensification : les effets pervers de telles pratiques peuvent être importants et nuire à la durabilité des systèmes

mixtes (Touré, 2017). La valorisation du fumier animal est souvent loin d'être optimisée ; les problèmes de transport se posent fréquemment avec acuité, limitant l'introduction des certaines innovations techniques.

1.3. LES RACES DES BOVINS LOCAUX DU TCHAD

1.3.1. Les caractéristiques ethniques des bovins locaux

D'une manière générale, la population bovine est constituée de deux races principales de zébu, le zébu arabe et le zébu M'bororo, et d'une race taurine : le bœuf Kouri. Il n'existe pas des données sur l'effectif du cheptel bovin par race (De Farcha, 2003). Toutefois, des informations non confirmées évaluent à 90% la part des zébus Arabes, 7% des zébus M'bororo et 3% de Kouri.

1.3.2. Le zébu Arabe (Choa)

Le zébu arabe, originaire d'Asie, est le zébu sahélien par excellence (Ahmat, 2005). Cette race renferme les zébus à moyennes et courtes cornes et représente plus de 75% d'effectif bovin du Tchad (Béchir *et al.*, 2010 ; MEDSV, 1988). Sa robe connaît un certain degré de standardisation suivant les régions et les ethnies des éleveurs. Son aire de peuplement longtemps limitée au sahel, s'est étendue plus ou sud avec la descente des isohyètes. Rustique, il est l'exemple type de la race mixte non améliorée, utilisée à la fois pour la production du lait, de la viande et le travail. Le mâle pèse de 350 à 400 kg et la femelle de 200 à 300 kg (Mian oundanang, 2008 ; Kanga, 2017).



Photo 1: Zébu Arabe

Cliché : F. Mbaysiba, 2021

1.3.3. Les zébus Bororodji (danedjum/danedji)

Ce sont des animaux de grande taille, pourvus d'un cornage très développé. Leur robe peut être, selon les sélections faites par le pasteur, rouge, blanche ou pie rouge mouchetée, mais tous ont la même conformation élevée et osseuse (Belli et al., 2008). Selon ces auteurs, l'attachement à leur maître, la crainte des étrangers et la discipline dans le rythme de pâture, sont les raisons qui motivent les Peuls de perpétuer cette race. Ce sont des animaux particulièrement aptes aux longs déplacements en quête d'eau et de nourriture.

Cette aptitude à la marche leur permet d'exploiter des pâturages loin des points d'eau et des campements. Par contre, ces zébus sont très sélectifs dans la prise de l'alimentation et sensibles à la trypanosomiase, aux tiques et aux maladies infectieuses (Boutrais, 1998). Ce sont les exigences de ces animaux aux pâturages qui expliquent en partie le maintien de la mobilité de ces éleveurs dans une zone fortement dominée par les activités agricoles. Les éleveurs de ce type de zébus sont des transhumants à grand rayon d'action que l'on retrouve également au Cameroun, au Nigeria, au Niger et Soudan.

Le zébu Bororodji pèse 350 à 500 kg chez le mâle et jusqu'à 550 kg à l'embouche. Chez la femelle, le poids oscille entre 300 à 350 kg (Zeuh, 2002). La vache produit 400 kg de lait par lactation pour une durée de 180 jours. Le rendement carcasse est de 45% (Mbeurnodji, 1997 ; Zeuh, 2002). L'âge, à la première mise bas, l'intervalle entre le vêlage, le GMQ et le poids à la naissance sont relativement proches de ceux du zébu Arabe (Brackaert, 2001).



Photo 2: Zébu Mbororo

Cliché : F. Mbaysiba, 2021

1.3.4. Les zébus Bokolodji

Les zébus Bokolodji : Le groupe Foulbé-Haoussa appelé Souloubawa, élève une race de zébu typique appelée localement Bokolodji (Sossa, *et al.*, 2020). Ce sont des animaux sans corne, surtout pour les femelles, avec une robe blanche. Le fanon, le pli ombilical et la bosse sont bien développés chez le taureau. La bosse peut être absente chez la femelle. Ce sont des animaux dociles et très appréciés des agriculteurs pour la traction animale. D'autres les rejettent à cause de leur lenteur et de leur gourmandise.

Cette race est parvenue au Tchad après une longue migration à travers le Nigéria et le Cameroun. Malgré les métissages observés chez les autres sous-groupes des pasteurs peuls, les Souloubawa ont pu conserver les caractéristiques typiques de leurs animaux. Le format des mâles varie de 500 à 700 kg. Ces animaux sont réputés pour leur production laitière et sont adaptés aux pâturages pauvres, les Bokolodji n'étant pas sélectifs au pâturage comme les Bororodji. Par contre, les Bokolodji ne sont pas aptes à des longues marches, ce qui oblige leur maître à déplacer régulièrement leurs tentes pour se rapprocher soit du point d'eau soit du lieu de pâturage. Ils ont la réputation de ne pas dégrader les pâturages en raison de parcours quotidiens de faible amplitude et de l'ingestion de faibles quantités de fourrage. Ces animaux se nourrissent volontiers de fourrages secs et grossiers et de résidus de culture (paille, tiges de mil). On les trouve pour la plupart chez les Arabes qui se sont sédentarisés autour de Gounou-Gaya (Waramba et Lamba) (Sougnabe, 2010). Ils sont très appréciés aussi par les agriculteurs pour la culture attelée, qui les préfèrent pour leur docilité et leur sobriété. Mais ils sont de petite taille et ne se vendent pas bien au moment de la réforme.



Photo 3: Zébu Bokolodji

1.3.5. Le taurin Kouri

Le taurin Kouri (synonyme Kuri, White Lake Chad, boudouma, bahari, dougole, kuburi) forme l'une des populations bovines les plus anciennes d'Afrique dont l'origine est incertaine (ME/LRVZ, 2003). Son habitat naturel se limite aux îles et aux berges du lac Tchad, aux confins de quatre Etats Cameroun, Niger, Nigeria et Tchad. La race est caractérisée par l'existence chez certains individus d'énormes cornes, très spectaculaires dites « cornes flottantes » (Belli et al 2008). Ce taurin aurait été croisé avec les zébus autrefois et il est sensible à la trypanosomose. Il existe aussi des croisements récents entre taurin kouri et les zébus (Zeuh, 2002). Le bœuf est un excellent animal de boucherie, fournissant une viande de bonne qualité et même « persillée de graisse », ce qui est exceptionnel en zone tropicale. Le rendement en viande est de l'ordre de 50%.

La production laitière est de 600 à 700 litres par lactation, compte non tenu des quantités absorbées par le veau. De très bonnes vaches laitières de race Kouri ont fourni, en 280 j de lactation, 1652 l de lait (élevage en station dans une ferme administrative). On rapporte même dans la littérature qu'une vache Kouri a donnée 3121 litres de lait en 366 jours de lactation. Ce qui démontre l'aptitude de ces animaux à la production laitière à condition des soins et une alimentation convenable (Mbeurnodji L, 1997). Le Kouri est utilisé comme animal de trait et de bat mais il se fatigue vite aux heures chaudes (Martin *et al.*, 1996). Les performances de reproduction de la vache Kouri ont été: l'âge au premier vêlage de $41,43 \pm 0,66$ mois (n=70), une durée de gestation moyenne de $298,74 \pm 5,11$ jours avec un poids moyen des veaux à la naissance de $22,87 \pm 3,53$ kg, l'intervalle entre vêlages moyen de $477,23 \pm 118,58$ jours (n=126) et a varié en fonction de rang de vêlage, un taux de fécondité moyen de 76,48%, la fertilité en première saillie de 80,77%, un indice coïtal moyen de $1,53 \pm 0,14$. Les vêlages ont eu lieu toute l'année mais les périodes de forte concentration se situent entre les mois de février et avril (Tellah, et al., 2015).



Photo 4: Taurin Kouri

1.3.6. Le bovin Toupouri (Synonymes : Bovin nain du Logone, Bovin Toupouri, Massa)

La race est la plus petite de toutes les races bovines du Tchad. Sa taille varie de 101 à 127 cm au garrot avec une moyenne de $116,47 \pm 6,73$ cm pour les animaux âgés de plus de quatre ans.

C'est aussi la race la plus panachée de toutes, une situation qui rend difficile (illisible) la lecture la robe ou patron pigmentaire et aussi un type principal de couleur de la robe, le rouge. La principale qualité de la race serait la résistance à la trypanosomose, raison pour laquelle elle s'est acclimatée dans son habitat. Son appartenance au groupe des taurins et son absorption par métissage ont été longtemps supposées. Il est considéré comme une variété du zébu Arabe adaptée à la zone marécageuse du Mayo-Kébbi. Les dernières observations sur la présence ou l'absence de bosse ne permettent pas de prendre position sur la question. En effet, plusieurs ne présentent pas de bosse d'une manière identifiable, surtout chez les femelles, et un certain nombre sont munis de bosse de type thoraco-thoracique (Zeuh, 2000). Son poids varie de 100 à 150 kg et sa taille 1 m 15 à 1 m 20. Sa production laitière serait de 0,5 litres par jour.

1.4. LES CARACTERISTIQUES ZOOTECHNIQUES

1.4.1. Puberté et âge à la première mise basse

Chez les grands animaux domestiques, la puberté intervient lorsque l'animal atteint 50 à 60% de son poids adulte d'où l'intérêt d'une alimentation adéquate pour accélérer son avènement. L'âge à la puberté ne correspond pas à l'aptitude de la femelle à la reproduction qui intervient un peu plus tard (Tellah *et al.*, 2015).

Tableau I: Age moyen à la puberté chez la vache et femelle zébu

Espèces	Age à la puberté	Age à la 1 ^{ère} mise bas
Vache	8-12 mois (5-20)	2 - 3 ans)
Femelle zébu	2-3 ans	4 ans

1.4.2. Cycle sexuel

La vache est une espèce à ovulation spontanée, chaque cycle comprend quatre phases successives : le pro-œstrus, l'œstrus, le post œstrus et le di-œstrus. La gestation commence avec la nidation et se termine avec la mise-bas. La durée de gestation est en moyen de 9 mois (282 jours : 277-295jours). La durée de gestation varie selon les races. Chez les zébus Arabes, la durée de gestation est de 9 mois et 17 jours en expérimentation à la station de Ouaddi Rimé.

1.4.3. Intervalle entre vêlages

Les zébus Arabes observées en expérimentations, avaient, en moyenne, leur premier vêlage à 4 ans (Landais *et al.* 1976 cité par Koussou, 2008) obtient le même résultat en zone périurbaine de N'Djamena et un intervalle entre vêlages de 19 mois en moyenne. Les vaches Mbororo ont leur premier vêlage à un âge compris entre 4,6 et 5,4 ans. Le premier vêlage intervient chez la vache Kouri vers l'âge de 3 à 4 ans (Tellah *et al.*, 2015). L'intervalle entre vêlages atteint 18 mois. Mais des intervalles entre vêlages plus réduits (15 mois) ont été obtenus dans des conditions expérimentales (Mian oundanang, 2008).

1.4.4. Fertilité-fécondité

Le taux de fécondité des vaches zébus Arabes est compris entre 53,8 et 65,3% (SEDES, 1976). Ce taux est similaire chez les vaches Mbororo. Il est de 51,8% chez la vache Kouri (SEDES, 1976) et peut atteindre 75,9% en milieu contrôlé (IEMVT, 1973).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2. 1. MILIEU D'ETUDE

2.1.1. Milieu physique

2.1.1.1. Situation géographique

Situé à l'extrême Sud du pays, la province du Mandoul couvre une superficie de 17.727 km² pour une population totale de 637.086 habitants selon le RGPH2 (2009) soit 36 habitants par km².

Dans sa configuration géographique, la province se trouve dans une vallée, entourée dans sa partie Nord par les provinces du Chari Baguirmi et de la Tandjilé, au Sud par la République Centrafricaine, à l'ouest par la province du Logone Oriental et à l'est par le Moyen Chari (Figure 1).

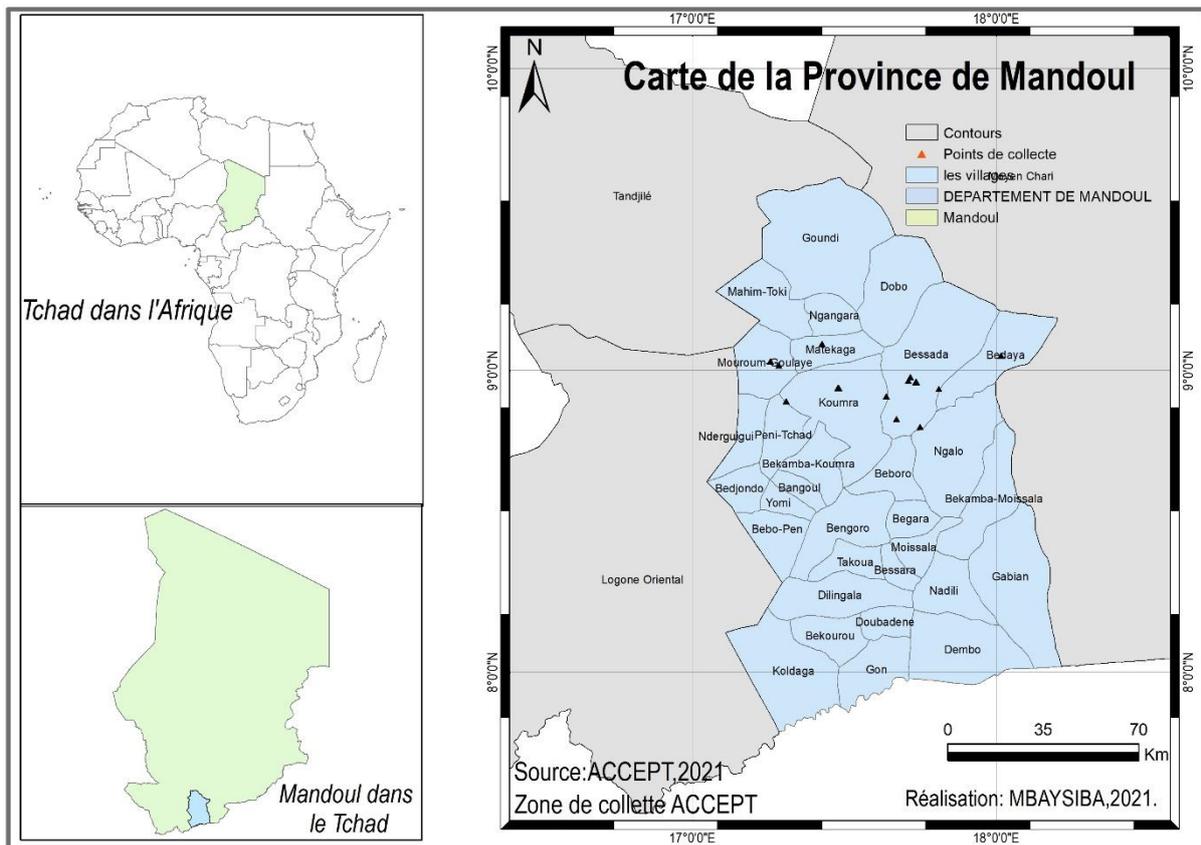


Figure 1: Localisation de la province du Mandoul

Anciennement rattaché à l'ex-préfecture du Moyen-Chari, le Mandoul est érigé en région autonome qui jouit de toute ses prérogatives depuis le 17 février 2002 par décret N°419/PR/MAT/2002 portant création des régions. Administrativement, elle est composée de six départements à savoir le Mandoul oriental, chef-lieu : Koumra, le Mandoul occidental, chef-

lieu : Bedjondo, le Bahr-Sara, chef-lieu : Moissala, le Département de Mam, chef-lieu : Goundi, le Département de Tar-Alnas, chef-lieu : Mouroumgoulaye, et le Département de la Moula, chef-lieu : Dembo. Elle compte Quinze (15) sous-préfectures, trente-trois (33) cantons et mille cent quatre-vingt-dix (1190) villages. Son chef-lieu Koumra est situé à plus de 670 km au Sud de la capitale.

2.1.1.2. Reliefs et Sols

Le relief est très peu marqué par des bas plateaux de type argilo sableux, faiblement ondulés (nommés « koros ») et des plaines alluviales. Part le climat et la végétation naturelle, se développent dans la zone des sols rouges ferralitiques, dont la profondeur se situe entre 5 à 10 m (Sougnabé, 2003). Ces sols ont une valeur agricole favorable. Les zones agricoles superficiellement sableuses sont sujettes à une érosion importante après défrichage. Au tour du fleuve Chari, on trouve des vertisols et des sols hydromorphes et dans la partie Nord-est Koumra, on rencontre des plateaux sur sols gravillonnaires témoignant d'une relative pauvreté liée au passé agraire cotonnier. Dans cette même zone, on rencontre d'autres sols de types argilo-sableux (sols ferrugineux tropicaux). Au contraire, dans la partie Sud, à la plaine du Mandoul, on trouve des sols limoneux temporairement inondables, et d'autres irrigables. Cette zone méridionale, attire de nombreuses populations pour des usages diversifiés des ressources naturelles (riziculture, maraîchage, cultures de tubercules, activités pastorales florissantes..., à cause de la pérennité du pâturage.

2.1.1.3. Climat et hydrographie

Comme dans presque toute la zone méridionale, le Mandoul à un climat de type tropical humide et sub-humide dont l'isohyète se situe entre 800 à 1200 mm de pluie par an (Tchatchou *et al.*, 2015 ; CCNUCC, 2001) ou parfois se situe entre 1200 à 1400 mm pendant les années les plus arrosées (Sougnabé, 2003), très variable dans le temps et dans l'espace. La saison des pluies dure de Mai à Octobre, avec une concentration des pluies de Juillet à Août. L'année est partagée en une saison froide (Novembre à Janvier) et une saison sèche chaude (février à avril) où la température dépasse régulièrement les 40° C. Grâce au climat soudanien, le Mandoul permet le développement d'une agriculture pluviale et d'un élevage extensif.

Les ressources en eau sont en grande partie dominée par les eaux de surface, constituées des rivières (dont le Bahr Sara, affluent du Chari qui fait la limite avec le département du Bahr Koh) et de zones d'inondation saisonnière sur alluvions argileuses (en particulier dans la plaine du Mandoul, traversant le département selon un axe Sud-Ouest – Nord-Est (Guibert *et al.*, 2011).

Les nappes phréatiques semblent être relativement peu profondes, surtout à l'Est et au Nord de Bédaya (la zone de Krah à 25 km à l'Est de Bédaya) et dans une partie de Mam (Goundji) au Nord.

2.1.1.4. Végétation et faune

La végétation est de type savane arborée dominée par les espèces utiles comme (le néré, le karité, *caicédrat*) (Gillet, 1963 ; Cesar, 2019). Il existe quelques rôneraies (*Borassus Aethiopium*) en partie dégradées suite aux exploitations agricoles par endroit surtout à Bédaya et dans la zone de Goundji (Département de Mam). Ces rôneraies sont aussi présentes à Bouna, mais elles ont été menacées de surexploitation par le passé. Les plantations de manguiers sont nombreuses dans la zone. Compte tenu de leur valeur économique, la préservation sélective des espèces utiles (le karité, le néré et le *caicédrat*) lors des défrichements et leur régénération, durant des phases de mise en jachère s'intensifie de nos jours. La production locale de noix de *Vitellaria paradoxa* (karité) assurerait le ravitaillement de la capitale (Njaména) (Djekonbe, *et al.*, 2018). L'unité de production d'huile de karité mise en place à Koumra témoigne de la valeur de cette espèce très nourrissante et importante pour l'économie au niveau Départementale et National. Des études seraient en train d'être faites pour la valorisation de *Parkia biglobosa* (Néré), dont le fruit, très excellent, se vend dans la Région et sur les marchés des grandes villes du pays dont Njaména.

2.1.1.5. Température, humidité relative, vents et insolation

La province connaît une température oscillant entre 26 et 40°C avec une moyenne annuelle de 27° (Guibert, *et al.*, 2011 ; Gruvel, 1966). Les fluctuations annuelles s'observent sur les périodes humides ou chaudes dépendant des saisons. La saison de pluies est particulièrement humide avec des températures de 26°C avec des amplitudes moindres de l'ordre de 11°C en moyenne. Les périodes chaudes se situent entre avril et juin avec une moyenne de 30,8°C et des minima et maxima qui atteignent respectivement 23° et 40°C (Meerh, 2010). Deux types de vent dominant la commune. Il s'agit de la mousson qui souffle de mai à septembre et le harmattan pendant tout le reste de l'année. Le harmattan est souvent accompagné de poussière, source de maladies pulmonaires rencontrées dans la localité.

2.1.2. Milieu humain

Sur le plan démographique, la province du Mandoul est très composite et abrite des communautés autochtones composés des Sara Madjingaye, des Goulaye, des Daye, des Mbaye, des Gor, des Nar et des Toumak, majoritairement agriculteurs auxquels s'ajoutent plusieurs

communautés allogènes commerçants et éleveurs. La population dont 582.801 vivent en milieu rural et 54255 en milieu urbain est à majorité Jeunes (RGPH 2009). Cette concentration de la population favorise l'émergence de la crise foncière.

2.1.3. Economie locale

La province du Mandoul dispose de potentialités agricoles importantes du fait de l'importance de ses ressources naturelles (terres, eaux) et humains. Elle est aussi une zone d'élevage par excellence. La province constitue un point de chute des nombreux éleveurs transhumants qui finissent par se sédentariser. Cependant, la fertilité des sols basses et la mobilisation de l'eau devient cruciale. La culture de rente qui est le coton traverse une crise qui persiste. A ces activités économiques dominants s'ajoute la cueillette, plus particulièrement celle des nérés et des noix de karité qui procurent un revenu substantiel à la population. D'importantes ressources pétrolières ont été également signalées dans les départements de Bahr- Sara et du Mandoul Oriental par les équipes de recherche et d'exploitation (Magrin, 2003).

2.1.3.1. Agriculture

La principale activité dans la province est l'agriculture (Djekota, *et al.*, 02020). Le climat est favorable au développement des cultures qui sont pratiquées pour la plupart des cas, hors du périmètre communal. Les principales cultures pratiquées sont l'arachide, le mil, le sorgho, le maïs, le haricot. La production agricole est principalement destinée, à l'autoconsommation et à la vente. Les activités agricoles s'étendent généralement d'avril à novembre.

L'irrégularité des pluies liées aux changements climatiques, la pauvreté des terres agricoles, la faible utilisation des techniques culturales, la diminution des surfaces cultivables liées à la démographie sont les problèmes qui minent le développement de l'agriculture

2.1.3. 2. Elevage

La province est une zone agro-pastorale par excellence. En plus des agro-éleveurs autochtones et éleveurs sédentaires, elle accueille des éleveurs transhumants venant d'autres régions à la recherche des pâturages et de l'eau.

L'élevage est une des activités principales qui constitue une source de revenu aux populations pour faire face à des problèmes sociaux tels que les dépenses de santé, d'éducation des enfants, etc. Le cheptel est marqué par une prédominance de bovins, de petits ruminants, de volailles et de porcins auxquels il faut ajouter les équidés. Les bovins sont élevés beaucoup plus pour les travaux champêtres et le transport. L'élevage des petits ruminants, des porcins et des volailles

génère de revenus à côté de l'agriculture. L'effectif du cheptel dans la province de Mandoul était estimé en 2015 à 665 156 Bovins, 413 889 ovins, 597 397 caprins, 3636 camelins, 9789 équins, 138 775 porcins, 1 168 937 volailles et 20 543 asins (RGE, 2015)

Le cheptel de ruminants est fréquemment affecté par des maladies telles que le charbon (bactérien et symptomatique), la dermatophylose, la gale, la péripneumonie et la trypanosomiase (Gruvel, 1966).. L'existence des pharmacies vétérinaires ou parcs de vaccination dans les quartiers Baguirmi, Goulei et Massa-Mission explique le recours fréquent aux soins modernes en cas de maladie du bétail. La vente d'animaux s'organise autour du marché central de Koumra, derrière l'hôpital général de référence au quartier Bénodji et aux marchés de bétail environnants, particulièrement celui de Péni. Le lait, la peau et la viande sont des produits dérivés d'élevage qui sont également vendus sur ces marchés. Par ailleurs, il existe un abattoir au quartier "Guirdingar" et une aire d'abattage à "Madan". Outre, les conflits agriculteurs-éleveurs dus à la diminution des pâturages, il se pose un véritable problème de disponibilité cours d'eau pérennes pour l'abreuvement des animaux dans la commune. Pour pallier ce problème, les éleveurs font recours à la mobilité.

2.1.3.3. Commerce

La province dispose des marchés hebdomadaires et de 2 marchés dont le marché central à Koumra. Les principaux produits agricoles de vente sont l'arachide, le mil, le sorgho, le maïs, le haricot. Ces produits sont bien évidemment complétés par ceux venus d'autres localités, en particulier le sorgho, l'arachide, le sésame. Le riz, les tubercules (patate, manioc, taro), le berberé, le haricot rouge, les produits frais (tomate, avocat, salade, épinard, etc.) viennent en grande partie des régions avoisinantes. Les produits frais proviennent précisément de Kemkada, Narbanga, Bédaya, Doro.

Les femmes jouent un rôle déterminant et reconnu dans l'activité commerciale. Les autres activités commerciales non-agricoles les plus importantes sont l'hotellerie, la restauration et la vente de boissons, la distribution de produits alimentaires dans les supermarchés, l'exportation des oléagineux, des ovins et caprins.

2.2. MATERIEL

Matériel technique : Il est constitué d'un récepteur GPS, d'un appareil de collecte des données (une Tablette dotée kobocollect)

Moyen roulant : un véhicule hard-top, et motos nous ont permis de faire le terrain pour avoir les données.

Autre matériel : écritoires et calepins

2.3. METHODOLOGIE

2.3.1 Elaboration de la typologie des systèmes d'élevage bovins dans le Mandoul

La méthode d'enquête de productivité du bétail par sondage (MCD, 1989), mise au point par l'IEMVT et le CIRAD, a été utilisée pour réaliser cette étude. Elle a été utilisée pour faire la typologie des systèmes d'élevage bovin dans de nombreux pays tropicaux, notamment en Guadeloupe (Salas *et al.*, 1986), au Mexique (Cervantes *et al.*, 1986), au Burkina-Faso (Bourzat, 1986), en Guinée (Lhoste *et al.*, 1993), en Réunion (Alary, 2001 ; Tache, 2001), aux Philippines (Duval, 2001), au Brésil (Làu *et al.*, 2001), au Maroc (Sraïri, 2004) et au Bénin (Alkoiret *et al.*, 2009 ; 2011) ainsi que dans les enquêtes de PREPAS au Tchad avec l'utilisation de la tablette Kobocollect.

Les troupeaux bovins ont été enquêtés dans les campements, ferricks et villages de province du Mandoul. Un échantillon de 94 éleveurs possédant des têtes bovins a été réalisé. Ils ont été soumis à une enquête individuelle qui a permis de faire leur typologie en fonction de différents critères retenus. Les questions ont concerné l'éleveur (localisation, ethnie, âge, niveau de scolarisation et d'alphabétisation, taille de la famille, situation matrimoniale, superficies emblavées, main d'œuvre utilisée, commercialisation des produits dérivés), les activités secondaires, appartenance à localité, les animaux (effectifs de bovins, ovins, caprins et volailles, races et origine des animaux) et les pratiques d'élevage (mode d'élevage et de reproduction, le suivi sanitaire et la complémentation alimentaire et minérale).

2.3.2. Détermination des caractéristiques démographiques des bovins du Mandoul

Les méthodes d'enquête rétrospectives pour l'estimation des paramètres démographiques des cheptels des ruminants tropicaux (Lesoff *et al.*, 2008) ont été utilisées pour réaliser cette étude. Cette méthode des douze derniers mois (12MO) a déjà été mise en œuvre dans plusieurs pays sahéliens, aussi bien au niveau local que national. Il est actuellement utilisé par l'ILRI dans quatre pays d'Afrique de l'ouest (Gambie, Guinée, Mali, Sénégal) dans le cadre d'un projet sur

la préservation des races endémiques de petits et grands ruminants domestiques (projet PROGEBE) (Lesnoff *et al.*, 2008). L'outil "12MO" propose une chaîne complète allant du protocole de terrain au calcul des paramètres démographiques. Le questionnaire démographique de 12MO est composé de deux sous-questionnaires. Le premier sous-questionnaire collecte les données sur la structure du troupeau et la reproduction lors des douze derniers mois. Le second sous-questionnaire permet de se renseigner sur les entrées et sorties d'animaux ayant eu lieu dans le troupeau lors des douze derniers mois.

Les paramètres démographiques de reproduction, de mortalité et d'exploitation numérique ont été calculés avec les formules établies par Lhoste *et al.* (1993) et recommandés par Lesnoff *et al.*, (2007).

2.4. ECHANTILLONNAGE

Dans le cadre de cette enquête, on a considéré deux unités opérationnelles à savoir l'éleveur pour l'enquête système d'élevage et le troupeau pour le 12MO.

Unité opérationnelle Système d'élevage : les éleveurs

Un total de 94 éleveurs a été enquêtés dans la province de Mandoul. Cet échantillon a été fait de manière aléatoire dans plusieurs localités de la province ont été parcourus pour des entretiens tête à tête avec les éleveurs.

Unité d'enquête démographique : le troupeau

Définition

L'unité opérationnelle est le troupeau du ménage enquêté, composé de l'ensemble des animaux gérés par le ménage au moment de l'enquête. Il inclut les animaux confiés (prêts ou contrats salariés) et exclut les animaux appartenant au ménage mais dont la gestion est confiée à d'autres ménages. On considère par convention qu'un troupeau n'est composé que d'une seule espèce.

Choix des troupeaux

Les enquêtes 12MO ciblent les troupeaux fonctionnels, c'est-à-dire contenant un nombre de femelles suffisant pour pouvoir se renouveler par les naissances. Dans ce cas, les troupeaux enquêtés au sein d'un même lieu (village, ferrick ou campement) doivent respecter des contraintes de taille d'au moins 10 femelles. Par la suite les paramètres seront exprimés en fonction des classes d'âge des animaux spécifiques à chacune des espèces enquêtées.

2.5 ANALYSES STATISTIQUES

Afin de comprendre les données collectés dans le Mandoul, les données collectées ont été traités dans le tableur Excel et analysé dans le logiciel R. Afin de comprendre les facteurs déterminant dans la détention des animaux, un modèle linéaire généralisé à effet mixte a été utilisé sur distribution poisson grâce au package *net*. Les proportions de citation des différentes modalités des variables qualitatives sont calculées et représenté pour la plupart par des histogrammes en battons à travers la formules ci-dessous :

$$p = \frac{n}{N}$$

où n= effectif de la modalité et N= effectif total.

Afin de comparer les proportions de différentes modalités, le test de proportion de chisq a été utilisé. La significativité de la différence est observée lorsque la probabilité du test est inférieure à 5%.

L'analyse de la typologie s'est faite en 2 étapes principales :

- une analyse factorielle des données mixtes (AFDM) qui permet d'obtenir une représentation des exploitations et des modalités (chaque variable comporte un certain nombre de modalités) sous forme de projections sur des plans définis par les premiers axes factoriels ;
- une classification ascendante hiérarchique (CAH), méthode de classification (à partir des coordonnées des exploitations sur les principaux axes factoriels), qui permet de regrouper les exploitations suivant leur proximité les unes par rapport aux autres. L'ensemble des individus étant représenté sous forme d'arbre (dendrogramme). On peut constituer alors les différents groupes de la typologie correspondant aux principales « branches » de l'arbre.

CHAPITRE III : RESULTATS

3.1. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES ELEVEURS

Le tableau II présente la caractérisation des différentes variables enquêtées. L'analyse du tableau montre que la population de notre étude était constituée majoritairement des éleveurs non scolarisés (57,5%). De plus les enquêtés avaient majoritairement comme activité principale, l'élevage (92,6%) et comme activité secondaire, l'agriculture (71,3%). En ce qui concerne la situation matrimoniale, 98,9% étaient mariées. Par rapport à leur situation matrimoniale, 38,3% sont des monogames (nombre de femme=1). L'ethnie la plus représentée est l'ethnie arabe (62,8%) L'âge représentatif des chefs de ménages est de 32 ans soit (78,7%).

Tableau II: Caractéristique des variables enquêtées

Variables	Modalités	Effectif	Pourcentage	Chisq	P value
Niveau d'étude	Scolarisé	31	33,00%	72,89	<0,01
	Non scolarisé	54	57,50%		
	Primaire	6	6,40%		
	Secondaire	3	3,20%		
ActiviteChef 1	Agriculture	5	5,30%	229,23	<0,01
	Elevage	87	92,60%		
	Fonction publique	1	1,10%		
	Privée	1	1,10%		
ActiviteChef 2	Non réponse	13	13,80%	108,47	<0,01
	Agriculture	67	71,30%		
	Commerce	8	8,50%		
	Elevage	6	6,40%		
Situation Matrimoniale	Célibataire	1	1,10%		
	Mariée	93	98,90%		
Nombre d'épouses	Non réponse	35	37,20%	81,92	<0,01
	0	1	1,10%		
	1	36	38,30%		
	2	13	13,80%		

	3	8	8,50%		
	4	1	1,10%		
Sexe	F	3	3,20%	82,32	<0,01
	H	91	96,80%		
Ethnie	Arabe	59	62,80%	370,94	<0,01
	Baguirmi	1	1,10%		
	Bilala	1	1,10%		
	Dakara	1	1,10%		
	Peulh	19	20,30%		
	Foulatah baguirmi	3	3,20%		
	Goulaye	5	5,30%		
	Ouaddai	3	3,20%		
	Sarh	2	2,10%		
Age Chef	Moins de 24	3	3,20%	146,09	<0,01
	De 24,00 à 28,00	6	6,40%		
	De 28,00 à 32,00	11	11,70%		
	32,00 et plus	74	78,70%		
	Total d'observation.	94	100%		

Le tableau III nous renseigne sur la structure du troupeau. L'analyse montre qu'en moyenne un troupeau est contient une moyenne sensiblement satisfaisante de sexe femelle avec une moyenne de 8% de femelle en production

Tableau III: Taille du troupeau

Paramètres	Effectif	proportion	Moyenne	Ecart type
Femelles	3774	0,73	40,58	21,50
Males	1333	0,26	14,33	8,27
Total	5107	1	54,91	

Tableau IV: Structure du troupeau

Paramètres	Effectif	Proportion	Moyenne	Ecart type
Taureaux	590	0,11	6,34	4,90
Vaches	2492	0,48	26,79	15,56
Vaches Simple	1774	0,34	19,07	13,96
Vaches en production	718	0,14	7,72	5,611
Taurillons	437	0,08	4,69	4,11
Génisses	870	0,17	9,35	7,54
Veaux	306	0,05	3,29	2,69
Vêles	412	0,08	4,43	3,54

3.2. TYPOLOGIE

3.2.1. Classification hiérarchique

Nous avons obtenu par analyse factorielle de données mixtes suivie d'une classification (Figure 2) trois types d'élevage, dont les principales caractéristiques sont consignées dans le Tableau 6. Le cumul du pourcentage de variance pour les 5 composante de la classification est de 52.33822 (Tableau 6). Le premier groupe est constitué de 22 élevages soit une proportion 24%, suivi du second groupe avec une proportion de 60%. Le troisième groupe quant à lui constitue 16% de l'effectif total des troupeaux enquêtés. Les trois types d'élevage peuvent être décrite et libellés comme suit :

Cluster 1 : Elevage moyennement pratiqué avec utilisation de la strate ligneuse très claire et herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apporté à tout le troupeau.

Cluster 2 : Elevage le plus pratiqué avec utilisation de la strate arbustive et herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apporté à spécifiquement aux femelles gestantes et affaiblies.

Cluster 3 : Elevage le moins pratiqué avec utilisation exclusive de la strate herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apporté à spécifiquement aux femelles affaiblies.

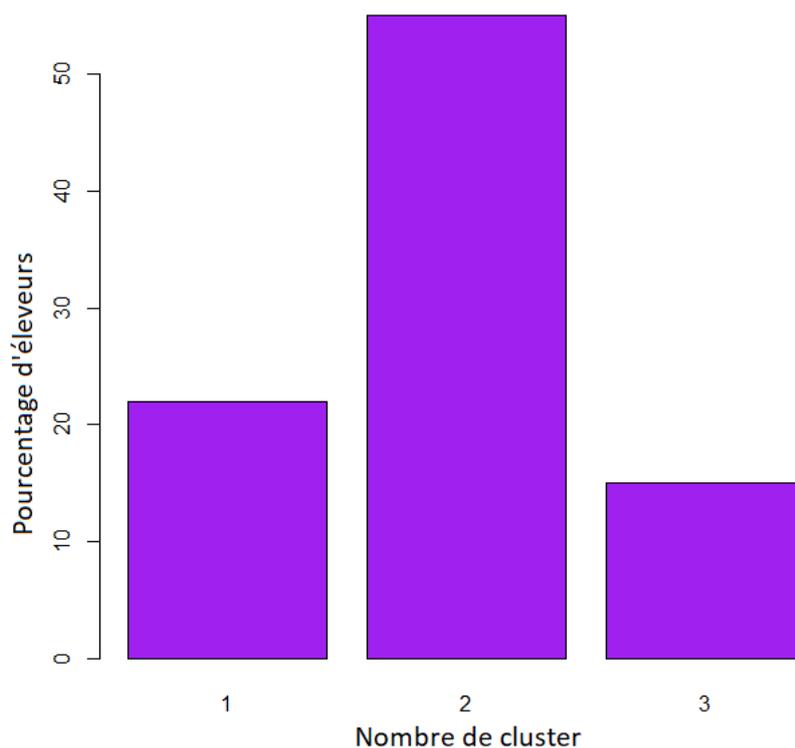


Figure 2: Histogramme des groupes

Tableau V: Valeur propre et pourcentage de cumul de variance

	Valeur propre	Pourcentage de variance	Pourcentage cumulé de variance
Comp 1	1.67	12.89	12.89
Comp 2	1.44	11.10	24.00
Comp 3	1.38	10.62	34.62
Comp 4	1.19	9.18	43.81
Comp 5	1.10	8.52	52.33

Afin de comprendre les différents types de système d'élevage que l'on retrouve dans le Mandoul, une classification des élèves a été réalisée. La carte factorielle et le dendrogramme ci-dessous montrent les trois groupes d'élèves regroupés en clusters (Figure 3 et 4).

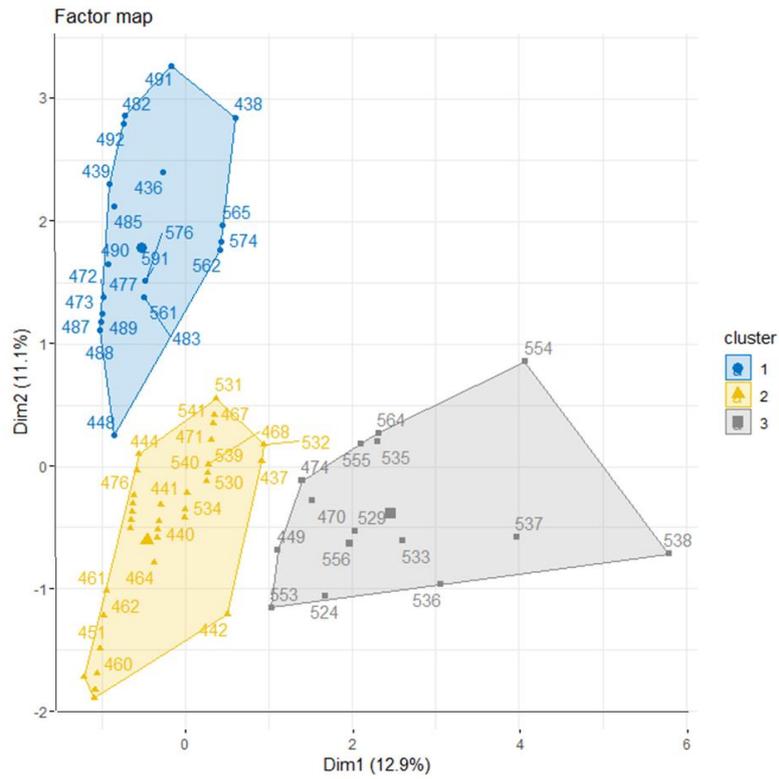


Figure 3: Carte factorielle

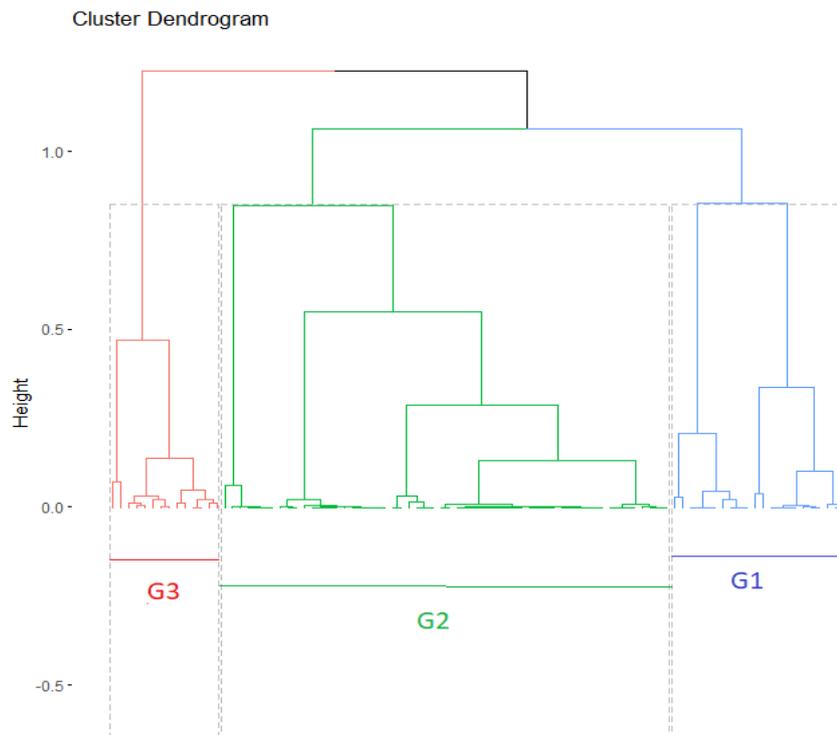


Figure 4: Dendrogramme

La composition de la classification et la description des variables ayant servi à la classification des trois groupes d'éleveurs sont présentés dans les tableaux suivants (Tableau VI, VII et VIII). Il s'agit entre autre d'une variable quantitative à savoir la taille de Taurillon dans le cheptel et de quatre variables qualitatives dont l'ethnie, le type de pâturage, la complémentation alimentaire et le type d'animaux complémentés.

Tableau VI: Composition de la classification

Variables	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3	
	Cla/Mod	Mod/Cla	Cla/Mod	Mod/Cla	Cla/Mod	Mod/Cla
Ethnie de l'éleveur	0	0			100.0	20.0
Type de pâturage	100.0	50.0	85.96	89.09	100.0	40.0
Type d'animaux complémenté	31.25	90.90	100.0	25.45	100.0	73.3

Tableau VII: Lien entre la variable cluster et les variables catégorielles (test du chi carré)

Variables	df	p.value
Type Pâturage	10	8.01E-21
Type Animaux Complet	8	1.02E-13
Espèce Complet	2	3.45E-07
Ethnie Chef	6	8.58E-04

L'analyse du tableau VIII révèle que sur la base des ethnies, le groupe 1 est constitué de : 18% d'Arabe et de 5% de peuls. Le Cluster 2 est constitué de 41% d'arabe, 12% de peuls et 7% de Sara. Le Cluster 3 est constitué de : 5% d'arabe, 3% de Ouaddaï, 7% de Peuls et 1% de Sara. L'ensemble des Clusters identifiés sont des Clusters mixtes. Sur la base du type de pâturage, les individus du Cluster 1 pâturent pour la plupart Strate ligneuse très claire et herbacée. Les individus du Cluster 2 pâturent Strate arbustive et herbacée et les individus du cluster 3, les Strate arbustive et herbacée et Strate herbacée. Les résultats du test de χ^2 de comparaison de variables cluster avec la pratique de complémentation montre que la décision d'apport de complément alimentaire n'est pas variant par cluster. Cependant on observe que les catégories d'animaux qui reçoivent les compléments apportés varient suivant les clusters. En effet dans le cluster 1 et 2, les éleveurs sont plus enclins à apporté de complément à l'ensemble du troupeau sans distinction de type d'animaux. Cependant dans le cluster 3, les éleveurs donnent de complémentation aux animaux affaiblis

Tableau VIII: Analyses descriptives des variables de la classification

Variables		Cluster 1 (n=22)	Cluster 2 (n=55)	Cluster 3 (n=15)	X- squared	Prob
Ethnie					22.822	0.000858 3
	Arabe	18%	41%	5%		
	Ouaddai	0%	0%	3%		
	Peulh	5%	12%	7%		
	Sara	0%	7%	1%		
Type de pâturage					119.02	< 2.2e-16
	Néant	10%	0%	0%		
	Strate arbustive et herbacée	1%	53%	8%		
	Strate herbacée	0%	0%	7%		
	Strate ligneuse dense	0%	7%	2%		
	Strate ligneuse et herbacée irrégulière	1%	0%	0%		
	Strate ligneuse très claire et herbacée	12%	0%	0%		
Pratique complémentation					1.4759	0.4781
	Oui	2%	5%	0%		
	Non	22%	54%	16%		
Catégorie d'animaux complémentés					78.409	1.021E-13
	Affaibli	0%	0%	12%		
	Affaibli- Reforme	0%	1%	0%		
	Gestante- Affaibli	0%	15%	0%		
	Gestante- Affaibli- Lactation	2%	0%	0%		
	Troupeau	22%	43%	4%		

3.2.2. Caractérisation des types d'élevages

La caractérisation des systèmes d'élevage est basée sur les différents groupes d'éleveur dans la province de Mandoul au Tchad qui sont regroupés en trois clusters bien distincts, obtenus après la classification de l'analyse factorielle des données mixtes. Nous avons :

Elevage moyennement pratiqué avec utilisation de la strate ligneuse très claire et herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apporté à tout le troupeau (**Groupe 1**) ; Elevage le plus pratiqué avec utilisation de la strate arbustive et herbacée comme pâturage avec

une complémentation alimentaire apporté à spécifiquement aux femelles gestantes et affaiblies (**Groupe 2**).

Elevage le moins pratiqué avec utilisation exclusive de la strate herbacée comme pâturage avec une complémentation alimentaire apporté à spécifiquement aux femelles affaiblies (**Groupe 3**).

Groupe 1

On observe que sur la base de l'âge, le Cluster 1 est constitué de jeunes éleveurs âge ($40,32 \pm 12,05$) ayant un important nombre de femelles, de males, de taureau, de taurillon, de vache simple et de vache en production dans leur cheptel soit $57,55 \pm 39,11$; $19,96 \pm 15,71$; $8,32 \pm 8,23$; $7,86 \pm 9,08$; $31,14 \pm 22,57$; $40,27 \pm 24,71$ respectivement. Ce sont des éleveurs possédant en moyenne les plus importantes têtes de bœufs soit $7,5 \pm 53,04$ têtes. Ils font en générale plus de mobilité que les éleveurs des autres clusters soient $2,59 \pm 2,18$ mobilités en moyenne. A la première mobilité, ces éleveurs font en moyenne deux cultures ($2,27 \pm 1,93$).

Groupe 2

Les éleveurs du cluster 2 sont en partie des éleveurs qui font en moyenne 2 étapes de mobilité ($1,58 \pm 0,83$). La mobilité 2 est celle qui dure en moyenne deux mois environs pour ces éleveurs. Comparativement au deux autre groupe, ces éleveurs font en moyenne jusqu'à 4 mobilité dans l'année. Le nombre de produit laitier au cours de la mobilité 2 est en moyenne de 1.

Groupe 3

Le cluster 3 est constitué d'éleveur plus âgés ($48,4 \pm 18,5$ âge) ayant les nombres plus importante de génisse ($15,2 \pm 15,39$ tête). Ils disposent de plus de vache reproductrice, de veaux et de velles soit $11,13 \pm 10,4$ tête, $4,13 \pm 3,98$ têtes et $7 \pm 6,59$ tête. Ils disposent en moyenne de 2 femmes et ont une taille de ménage en moyenne de 10 et le nombre de produit laitier fabriqué en mobilité 1 en moyenne de 1.

Tableau IX: Typologie des systèmes d'élevages par groupe

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3
Age du Chef ménage	40,32 ± 12,05	44,76 ± 14,27	48,4 ± 18,5
Nombre de femelles	57,55 ± 39,11	31,87 ± 20,01	49,27 ± 37,99
Nombre de génisse	11,91 ± 13,59	6,84 ± 7,52	15,2 ± 15,39
Nombre de Males	19,96 ± 15,71	11,42 ± 6,46	17,47 ± 24,14
Nombre de taureau	8,32 ± 8,23	5,22 ± 4,63	7,8 ± 15,87
Nombre de taurillon	7,86 ± 9,08	3,27 ± 3,03	5,53 ± 8,53
Nombre de vache simple	31,14 ± 22,57	15,38 ± 13,63	15,93 ± 20,19
VAGE_PRODUC	9,14 ± 10,43	6,29 ± 5,85	11,13 ± 10,4
VAGES	40,27 ± 24,71	21,67 ± 14,61	27,07 ± 24,74
Nombre de veaux	3,77 ± 4,56	2,93 ± 2,9	4,13 ± 3,98
Nombre de velles	5,36 ± 6,49	3,36 ± 3,69	7 ± 6,59
Nombre d'étapes	1,59 ± 0,67	1,58 ± 0,83	1,13 ± 0,35
Durée (mois) mobilité 1	2,59 ± 2,18	2,22 ± 2,42	2,13 ± 1,81
Durée (mois) mobilité 2	1,41 ± 2,36	1,6 ± 2,08	1 ± 2,3
Durée (mois) mobilité 3	0,14 ± 0,47	0,31 ± 1,02	0 ± 0
Durée (mois) mobilité 4	0 ± 0	0,24 ± 0,86	0 ± 0
Nombre de Culture mobilité 1	2,27 ± 1,93	2 ± 1,36	1,47 ± 1,36
Nombre de Culture mobilité 2	0 ± 0	0,36 ± 0,97	0 ± 0
Nombre de Culture mobilité 3	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Nombre de Culture mobilité 4	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Nombre d'enfants dans le ménage	6 ± 3,07	5,56 ± 3,41	4,87 ± 3,52
Nombre d'épouse	1,46 ± 0,6	1,56 ± 0,79	1,6 ± 0,91
Nombre de mobilités par année	1,59 ± 0,67	1,82 ± 0,67	1,2 ± 0,41
Taille du ménage	8,64 ± 3,22	8,56 ± 3,99	9,53 ± 5,28
Nombre de Produit Laitier mobilité1	0,77 ± 1,15	0,87 ± 1,12	0,93 ± 0,96
Nombre de Produit Laitier mobilité 2	0,27 ± 0,77	0,47 ± 0,9	0,2 ± 0,56
Nombre de Produit Laitier mobilité 3	0,05 ± 0,21	0,22 ± 0,79	0 ± 0
Nombre de Produit Laitier mobilité 4	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Nombre totale des animaux	77,5 ± 53,04	43,29 ± 24,75	66,73 ± 59,28

3.3. GESTION DU TROUPEAU

L'analyse des résultats du modèle linéaire généralisé montre qu'appart l'âge du chef du ménage, le nombre total des animaux dans le troupeau d'un producteur est déterminé par le sexe du chef ménage, le lieu, l'ethnie du chef ménage, la taille du ménage, le type d'activité principale du chef ménage et son niveau d'éducation avec une probabilité inférieure à 0.001 respectivement (tableau X).

Tableau X: Facteur déterminant dans la croissance du nombre des animaux

Source de variation	Df	Déviante	AIC	LRT	Pr(>Chi)	Significativité
Lieu	22	1992.3	2572.7	354.17	<0.001	***
Age	1	1641.2	2263.6	3.08	0.079	.
Sexe	1	1663.9	2286.3	25.74	<0.001	***
Ethnie	9	1822.2	2428.6	184.04	<0.001	***
Taille Ménage	1	1642.4	2264.8	4.23	0.040	*
Activité principale	2	1695.9	2316.3	57.73	<0.001	***
Niveau d'étude	3	1669.2	2287.6	31.08	<0.001	***

3.3.1. Mobilité

Le tableau XI présente les catégories d'animaux pour les deux mobilités. On remarque que majoritairement pour les deux mobilités, les animaux sont conduits en troupe. Avec une différence significative pour les différentes proportions comparées.

Tableau XI: Catégories d'animaux pour les deux mobilités.

Catégorie d'animaux	Mobilité1	Mobilité2
Non réponse	32(34%)	49(52,1%)
AFAT	1(1,1%)	(0%)
TR-LAC	(0%)	1(1,1%)
TROUP	61(64,9%)	44(46,8%)
Test de comparaison	chi2 = 57,47 ; p.value<0.001	chi2 = 44,45 ; p.value <0.001

AFAT : Animaux affaiblis ; TR-LAC : Troupeau lactant ; TROUP : Troupeau

La figure 5 présente les temps de départ et d'arrivée de la première mobilité des différents éleveurs. L'analyse de la figure montre que la majorité des éleveurs n'ont pas répondu aux

questions. Ce pendant on observe que 15% d'élèves ayant répondu à cette question prene départ dans le mois de janvier et 20% d'entre eux reviennent en Décembre.

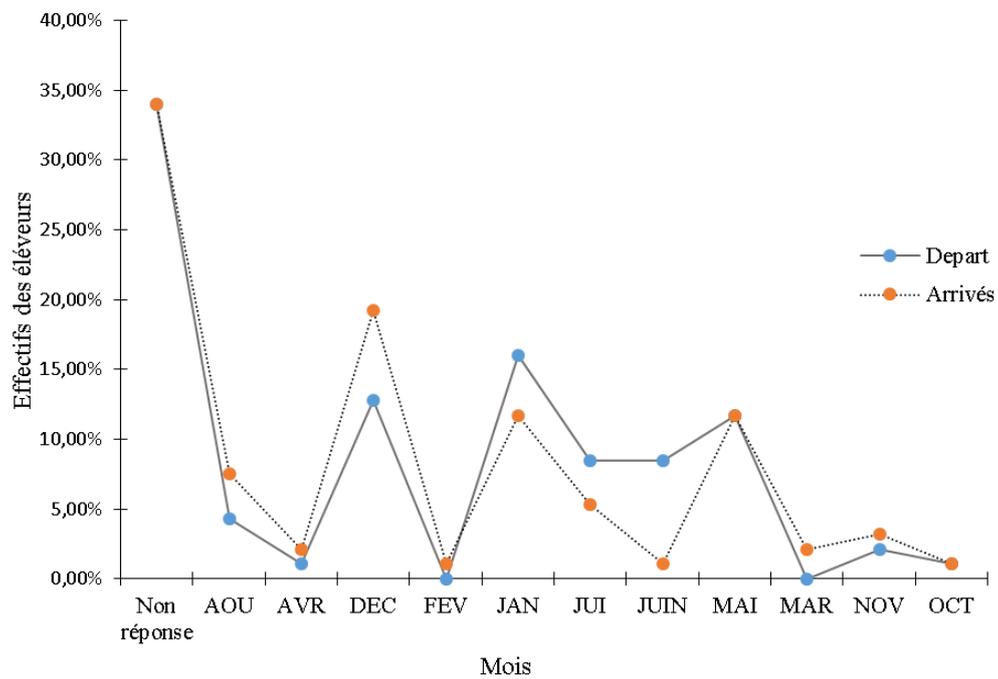


Figure 5: Temps de mobilité 1

L'analyse de la figure 6 montre que les strates arbustives et, herbacées sont les types de pâturage le plus rencontré par les éleveurs au cours de la transhumance.

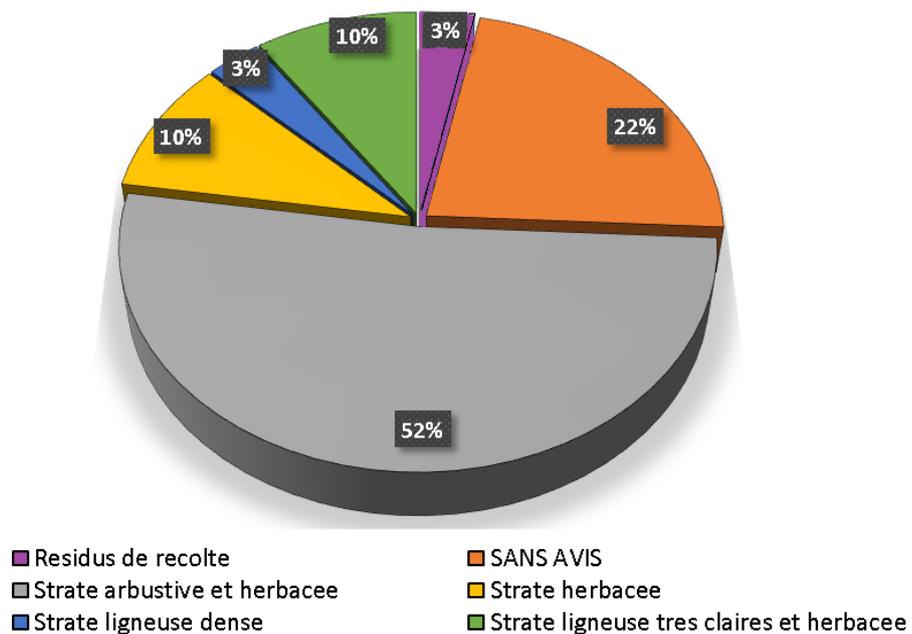


Figure 6: Types pâturages

La Figure 7 ci-dessous présente le type de parcours des deux mobilités. L'analyse du graphique montre qu'au cours de la mobilité 1, 22,3% d'élèves déclarent rencontrer des pâturages abondants. Cependant au moment de la mobilité 2, il y rencontre non seulement des pâturages abondants mais de qualité moyenne soit 13,8% et 12,8% de citation respectivement.

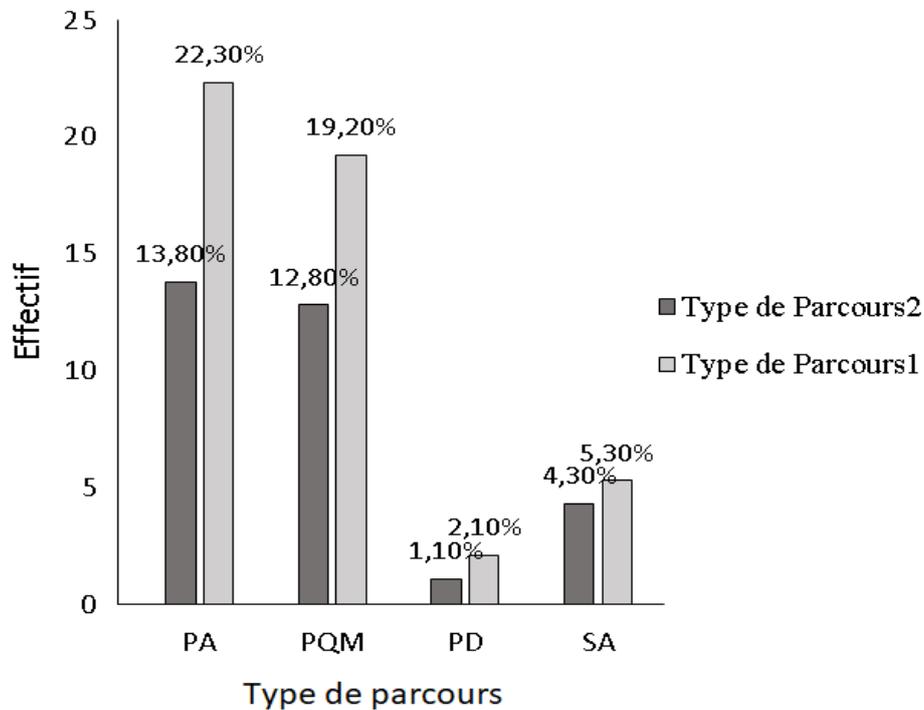


Figure 7: Type de parcours

PA= Pâturage abondante, PQM= Pâturages de moyenne qualité, PD= pâturage dégradé, SA= sans avis.

L'analyse de la figure 8 montre que plusieurs types de pâturage sont parcourus par les élèves en période de mobilité 1 et 2. On observe cependant que durant les deux périodes de mobilités, les strates arbustive et herbacées sont les types de pâturage fréquentés par les élèves soit 29,8% et 17% en période de mobilité une et deux respectivement. On constate que les résidus de récoltes constituent une source de pâturage pendant la deuxième période de mobilité. Hormis les strates arbustive et herbacée, les strates ligneuses très claire et herbacée constituent la deuxième source de pâturage pendant les deux périodes de mobilité soit 8,5% et 3,2% respectivement pour mobilité 1 et 2 (Figure 12).

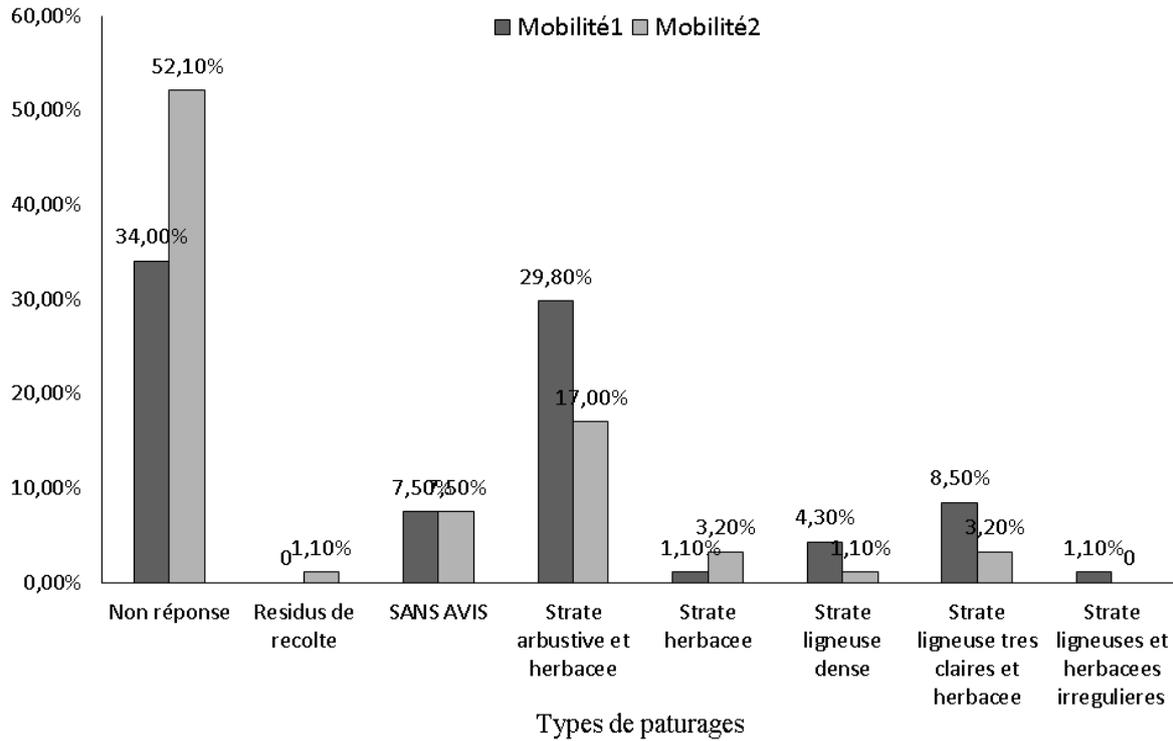


Figure 8: Type de pâturage parcourus en période de mobilité

La figure 9 présente les différentes sources d'eau d'abreuvement des périodes de mobilité des troupeaux. L'analyse de la figure montre que pendant la première mobilité, la majorité des éleveurs conduisent leurs troupeaux au niveau des sources d'abreuvement telles que les cours d'eau, les mares et les puits traditionnel soit 11.3%, 21.20% et 13.8% respectivement. Pendant la période de mobilité 2, on observe que les mares et les Ouadi sont les sources d'eau les plus fréquenté par les éleveurs soit 23.5% et 11.7% respectivement.

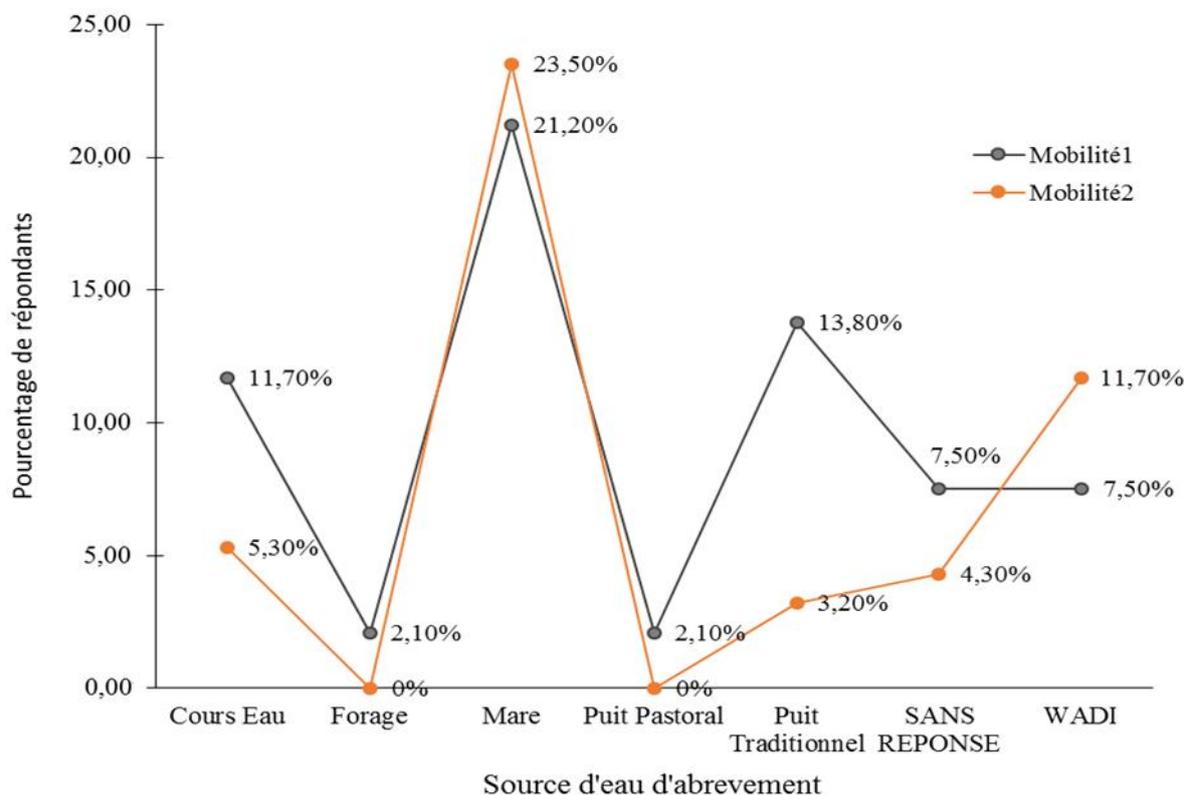


Figure 9: Sources d'abreuvement durant les périodes de mobilité des troupeaux

La figure 10 présente le décideur des différentes mobilités du troupeau. L'analyse montre que pour la première mobilité, 40,5% des répondants déclarent que c'est l'éleveur qui décide de la mobilité. Cependant, on observe qu'à la deuxième mobilité, le décideur reste soit l'éleveur ou le chef de campement soit 25,6% et 20,20% respectivement.

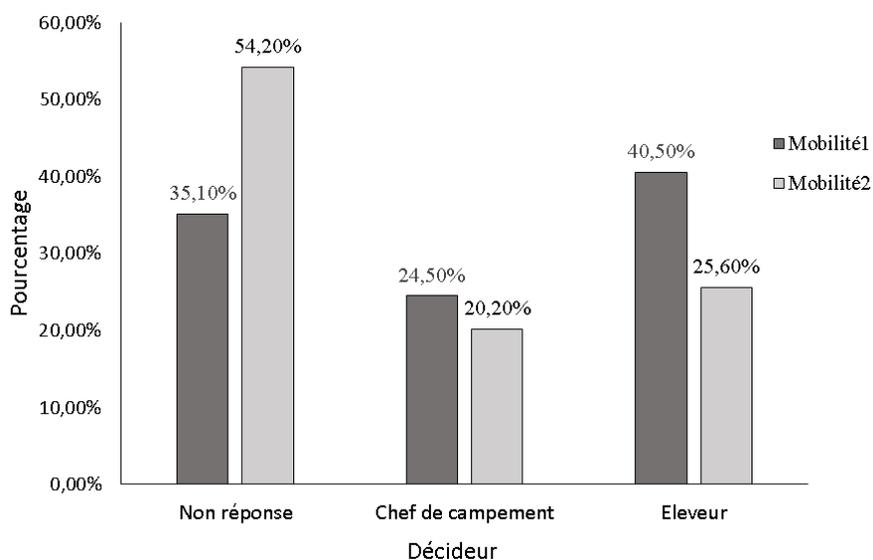


Figure 10: Décideurs de la mobilité

La figure 11 et le tableau XII présentent les types d'animaux recevant des compléments alimentaires lors des différentes mobilités. L'analyse de la figure révèle que le complément alimentaire est apporté pour l'ensemble du troupeau chez la majorité des éleveurs soit 62,8% en période de mobilité 1 et 43,6% en période de mobilité 2. Cependant on observe que les animaux affaiblis non gestants et gestants reçoivent une attention particulière chez un certain nombre d'éleveur surtout en période de mobilité 1 soit 12,8% et 13,8% respectivement.

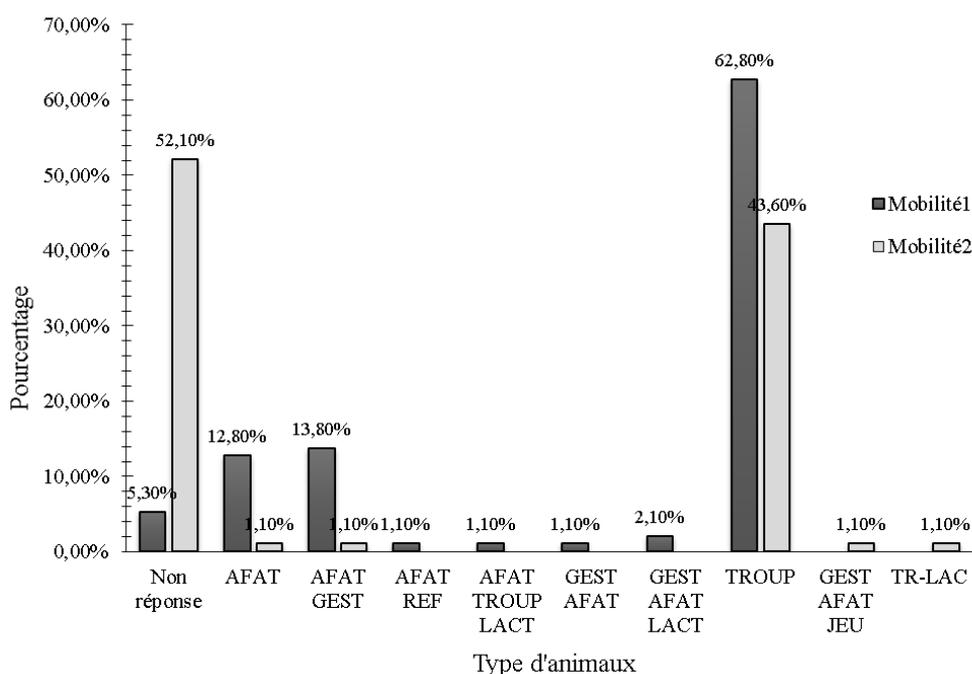


Figure 11: Type des animaux recevant la complémentation alimentaire

Tableau XII: Type d'aliment utilisé en complément aux animaux par saison

Aliment	Darade							
	AN	Chite		Chite Sef			Rachache	
		Sef	Darade	Rachache	Karif	Rachache	karif	Sef
Son_cereale		x						xx
Natron	x x						x x	x
Tourteau_arachide		x						xx
Tourteau_coton								xx
Paille	x						x	x

Autre	x x	x			x
Tourteau de karite	x		x	x	xx
Fanes_d'arachide		x			x

X= complément alimentaire 1 et x=complément alimentaire 2

Le type de prophylaxie le plus utilisé par la majorité des éleveurs (45.7%) est le combinée (Tableau XIII). Parmi ces derniers, 13.8% fait usage de l'association vaccin et DEP.

Tableau XIII: Type de prophylaxie utilisé par les éleveurs durant la première mobilité

D2Ce_Prophylaxie1	Effectif	Pourcentage
Non réponse	12	12,80%
Aucun	10	10,60%
VAC+DEP	56	59,50%
DEPAR	8	8,50%
VAC	8	8,50%
TOTAL OBS.	94	100%

Le type de prophylaxie le plus utilisé par la majorité des éleveurs (23.4%) est le VAC+DEP (Tableau XIV).

Tableau XIV: Type de prophylaxie le plus utilisé par la majorité des éleveurs

Type de prophylaxie	Effectif	Pourcentage
Non réponse	51	54,3%
Aucun	9	9,6%
VAC+DEP	23	24,5%
DEPAR	5	5,3%
Déparasitage	1	1,1%
VAC	5	5,3%
TOTAL OBS.	94	100%

Culture pratiqué par les éleveurs en agriculture

3.3.2. Paramètres démographiques et zootechniques

La figure 12 présente la moyenne des sorties des animaux par ethnie. L'analyse montre la grande partie des sorties s'observe chez les Ouaddaiens, Sara et les peulhs.

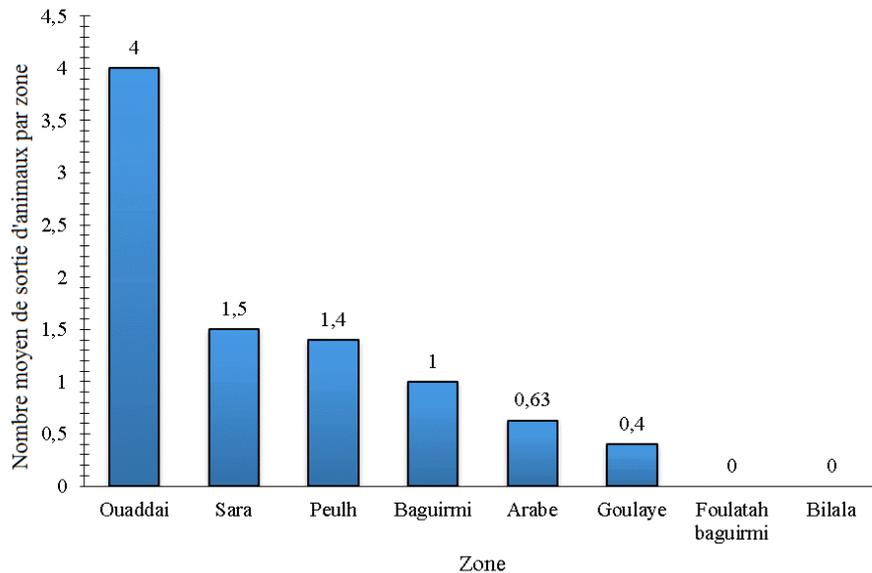


Figure 12: Moyenne des sorties des animaux par groupe sociolinguistique

L'évaluation de la figure 13 montre que par année les sociolinguistiques comme les Peulhs et les Arabes font en moyenne plus de sortie des animaux que les autres ethnies. De façon générale, il est aussi observé que les sorties sont plus opérées au sein des différentes sociolinguistique que les entrées. Ce pendant les entrées sont en moyenne très faible au sein de chaque ethnie (Figure 13).

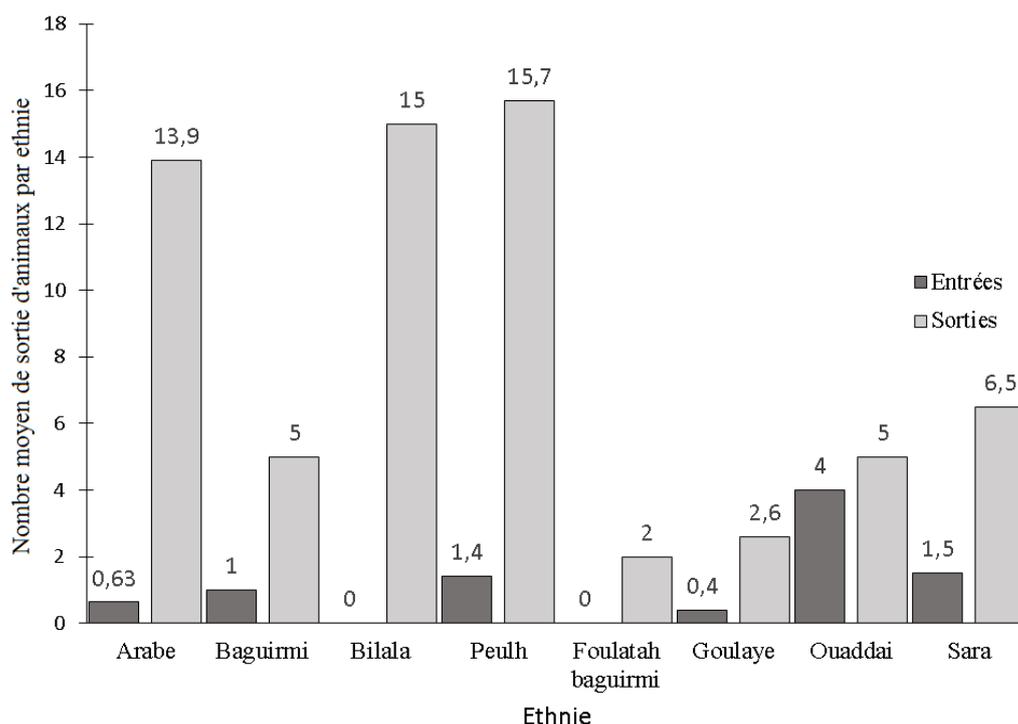


Figure 13: Moyenne de sortie annuelle par Ethnie

La figure 14 présente le nombre moyen d'entrée par raison d'entrée. L'analyse de la figure révèle qu'en moyenne un animal entre dans le cheptel des éleveurs par année et ceci par achat ou échange (troc).

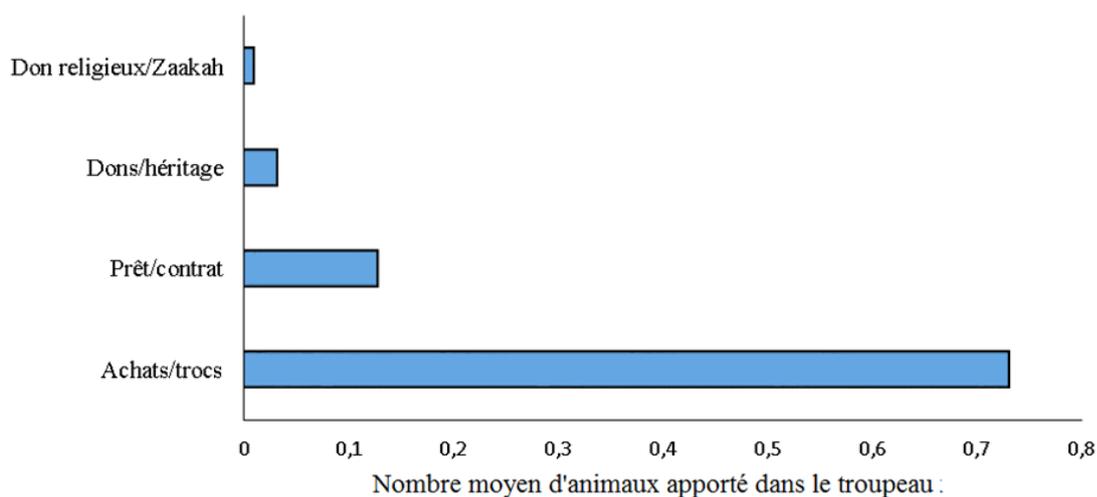


Figure 14: Moyenne d'entrée par la raison d'entrée

La figure 15 présente les sorties moyenne par raison de sortie. L'analyse de la figure montre que les sortie moyennes s'opère généralement pour des raisons de vente et ou troc. A ce titre,

par année en moyenne environ sept (07) animaux sont sortis du troupeau. En moyenne quatre (04) animaux sortent des cheptels pour raison de mort naturel.

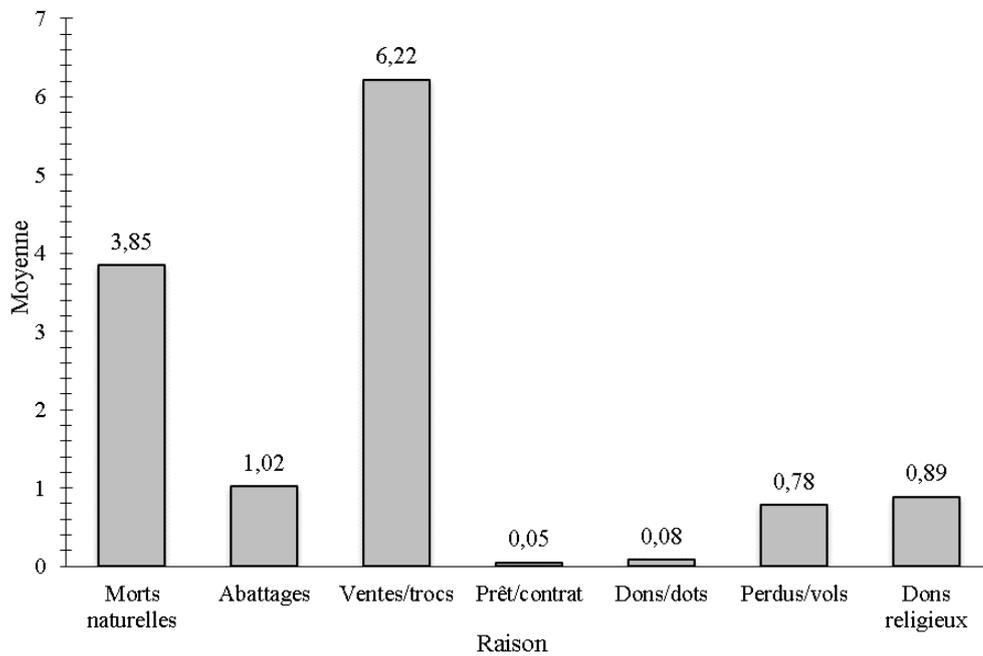


Figure 15: Moyenne des sorties par raison de sortie

La figure 16 présente les modes d'acquisition des animaux par sexe. L'analyse de la figure montre que 91.84% des éleveurs déclare que les mâles sont achetés. Les femelles sont achetées et parfois obtenu en prêt par les éleveurs (26.47%).

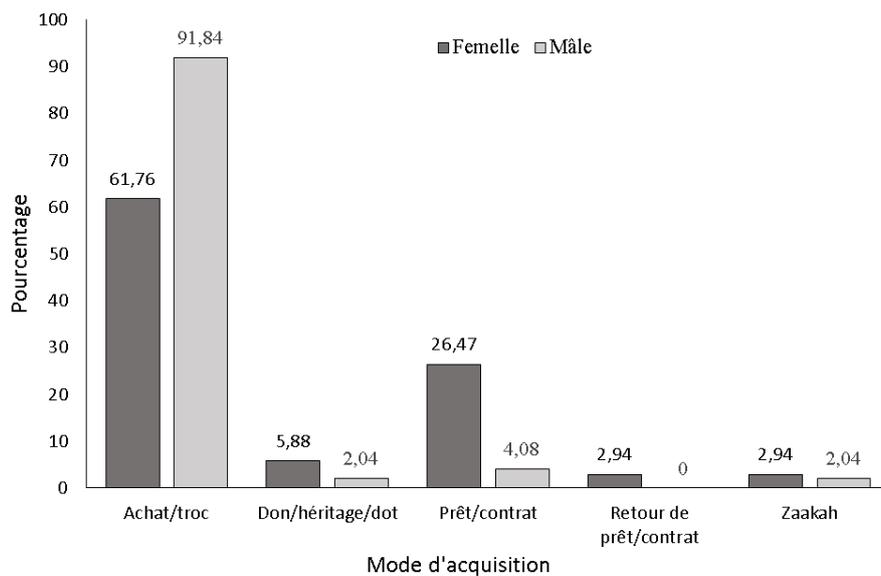


Figure 16: Mode d'acquisition des animaux par sexe

Afin de comprendre les périodes d'acquisition des animaux, la figure 17 montre que les animaux achetés ou obtenu par troc s'effectuent dans les mois d'Octobre à Novembre.

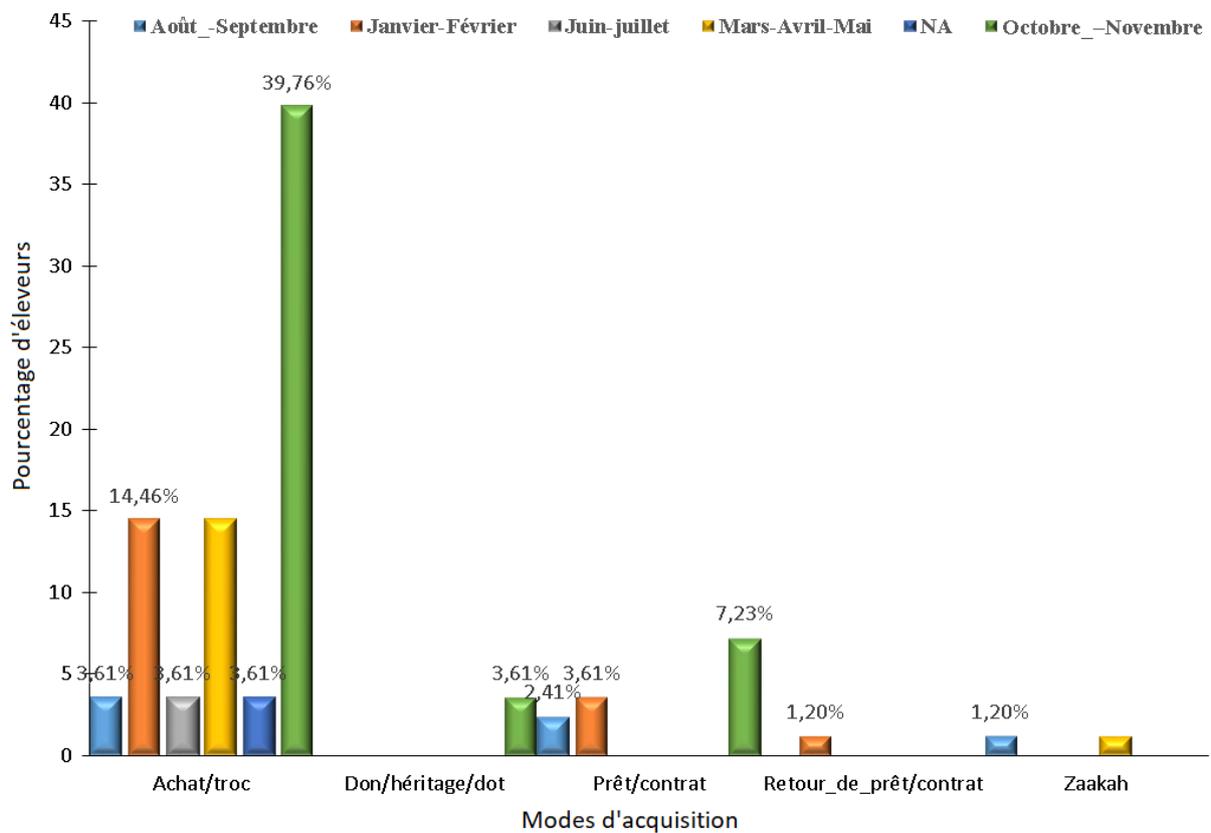


Figure 17: Période d'acquisition des animaux achetés ou obtenus par troc

La figure 18 montre que les femelles comme les mâles sont achetés tout au long des différentes saisons sauf la période de juin à juillet où 3.75% d'éleveurs ont confirmé acheter les mâles.

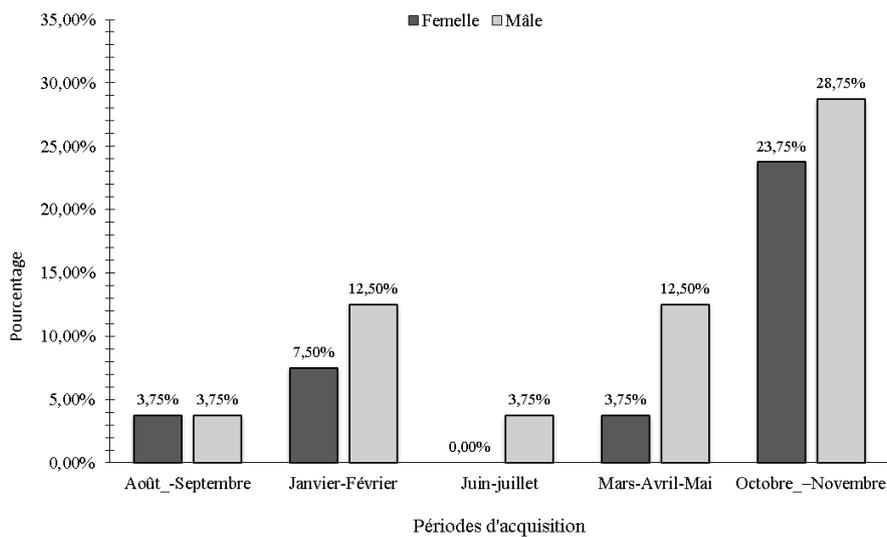


Figure 18: Périodes d'acquisition des animaux par sexe

La figure 19 présente l'âge d'achat des animaux (femelles et les mâles). L'analyse de la figure montre que les animaux femelles sont achetés en moyenne à 4 ans alors que les mâles à 2 ans environ.

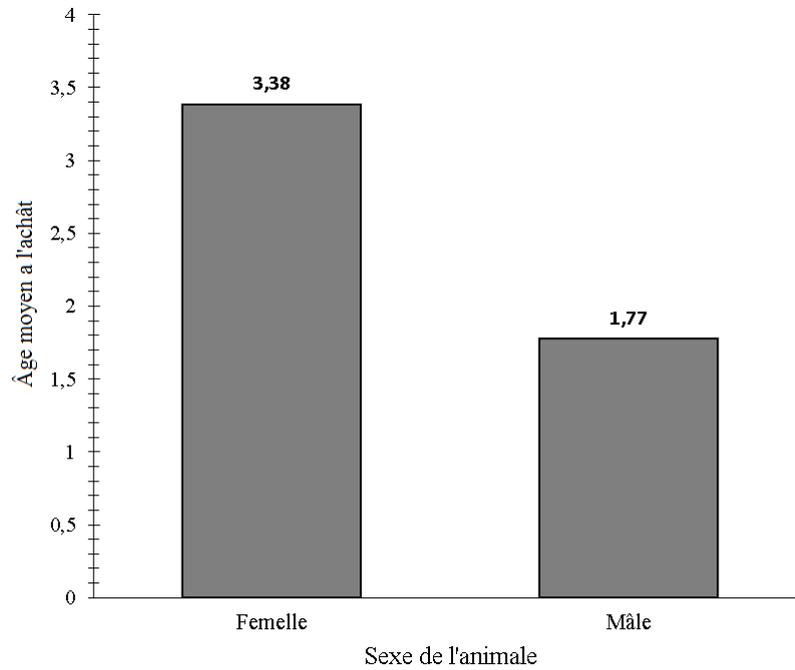


Figure 19: l'âge d'achat des animaux par le sexe

La figure 20 montre que malgré l'âge moyen d'achat, les mâles coûtent généralement plus cher que les femelles. En moyenne les mâles sont acheté à 100.400 FCFA alors que les femelles coûtent 98.000 FCFA.

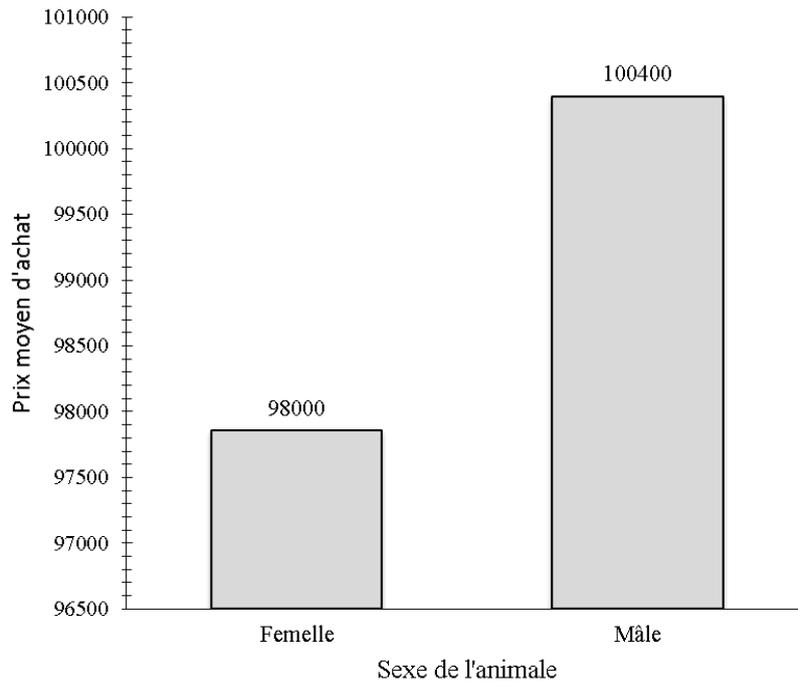


Figure 20: Coût moyen d'achat des animaux par sexe

L'analyse de la figure 21 montre que les animaux sont sortis des troupeaux pour des ventes ou des trocs soit avec une proportion de citation de 48%.

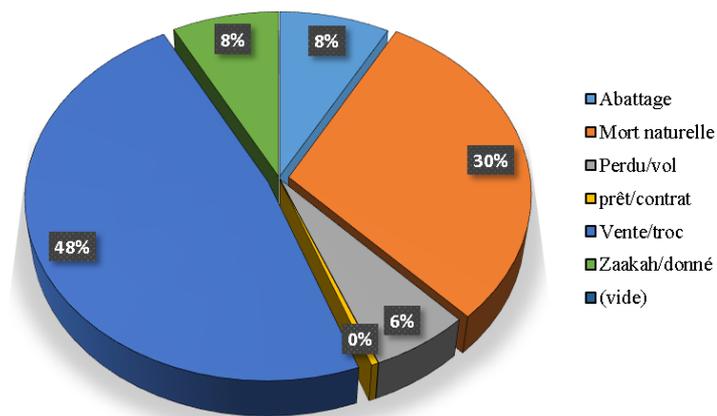


Figure 21: Pourcentage des sortis des animaux

La figure 22 montre que les ventes sont déclarées à proportion partagée entre les mâles comme les femelles.

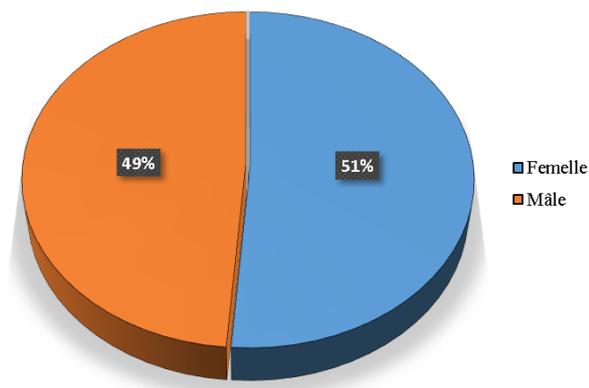


Figure 22: Proportion des ventes par sexe

La figure 23 présente l'évolution des sorties par âge des animaux. L'analyse de la figure montre que les animaux adultes de plus de 6ans sortent généralement moins que les jeunes de moins de 6ans. Aussi l'allure descendante de la courbe de tendance montre que plus l'âge de l'animale augment, moins il est susceptible d'être sortie du troupeau pour une quelconque raison (figure ci-dessous) le coefficient de détermination étant de 40% montre que l'allure de cette courbe a été tracé sur la base de 40% des informations de la base de donnée.

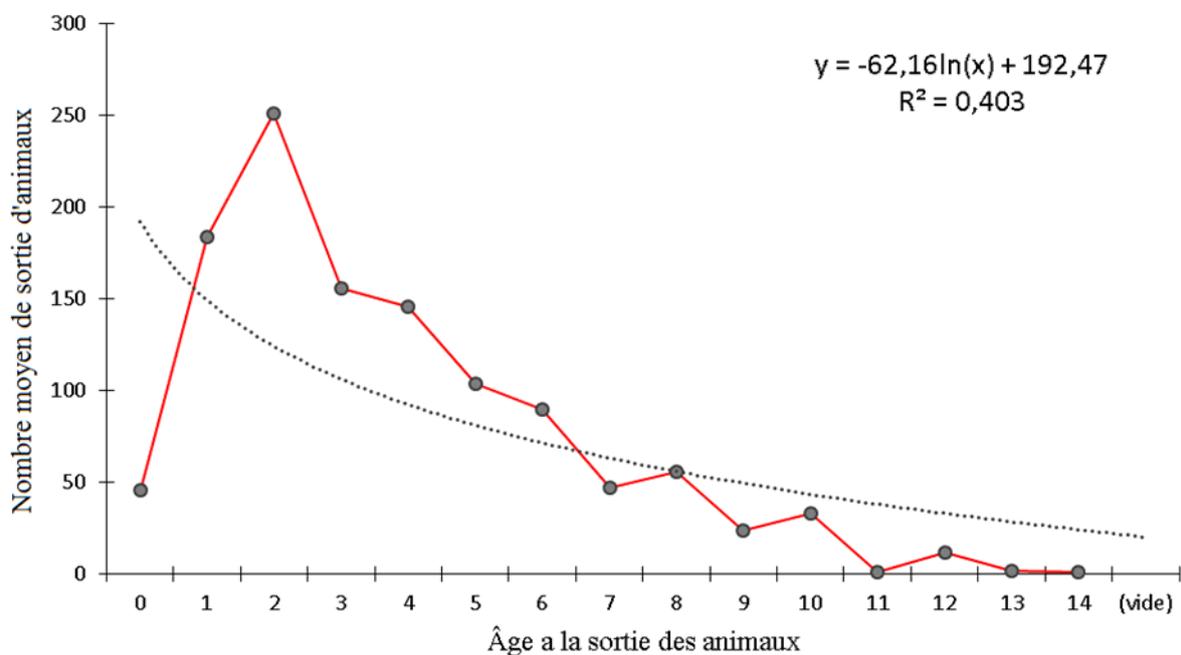


Figure 23: Age à la sortie des animaux

La figure 24 montre que 78,18% des éleveurs vendent les animaux sortis de leur troupeau dans les marchés de collecte.

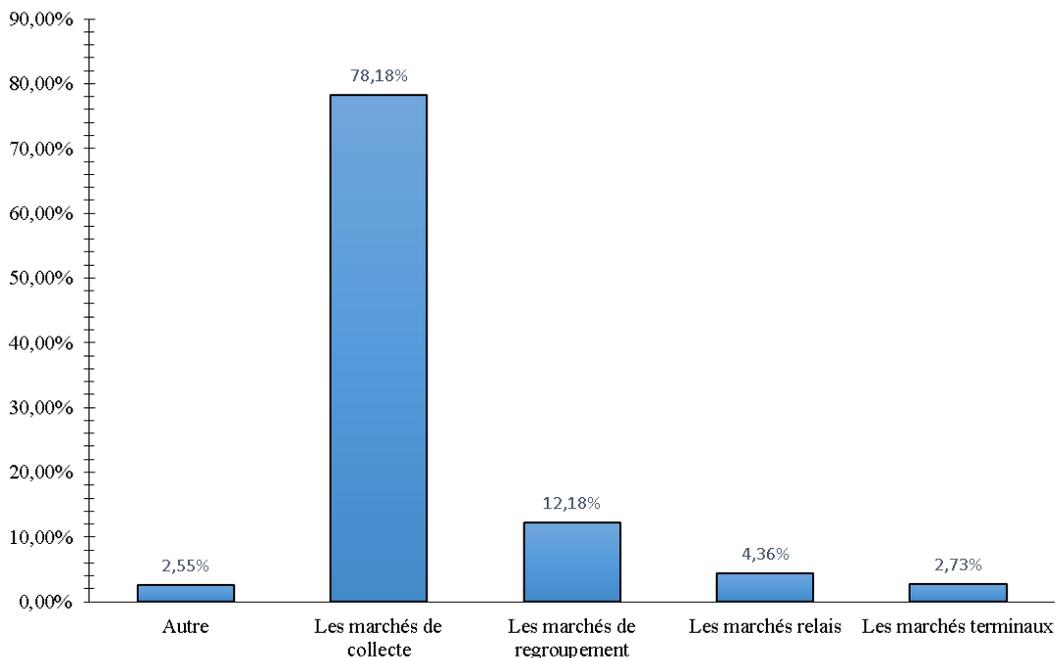


Figure 24: Lieu de vente des animaux

La figure 25 montre qu'à la vente des animaux, plusieurs acheteurs sont disponibles pour l'achat des animaux. Cependant pour 46,34% des éleveurs, les commerçants sont ceux qui achètent le plus souvent les animaux auprès d'eux. On y rencontre aussi les collecteurs, les éleveurs et les personnes ordinaire (des consommateurs) qui viennent aussi majoritairement pour les achats.

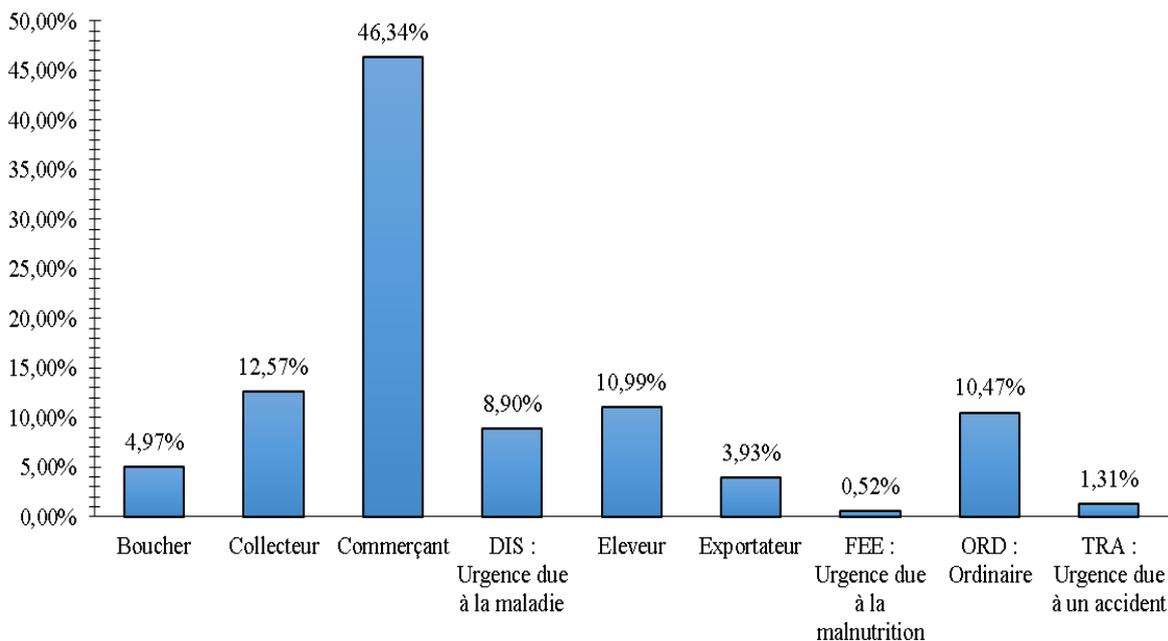


Figure 25: Catégorie des acheteurs

3.3.3. Reproduction des animaux

La figure 26 présente des informations sur la reproduction des animaux par âge. L'analyse de la figure montre que les mâles adultes sont généralement en nombre moins important dans le troupeau des éleveurs que les femelles. On remarque également que la mise-bas des animaux démarre dans la troisième année et s'étend tout au long de leur durée de vie. Cependant les mises-bas sont majoritairement plus fréquentes auprès des animaux de 5 à 6 ans d'âge et moins fréquentes chez les animaux de 11, 12 et 13 ans d'âge. Le nombre de mises-bas simple et de petit-né-vivant est pratiquement identique. Ceci traduit le fait que les animaux ne donnent pas souvent des morts-nés. Le nombre de mises-bas double est également observé chez les animaux de 3 à 5 ans.

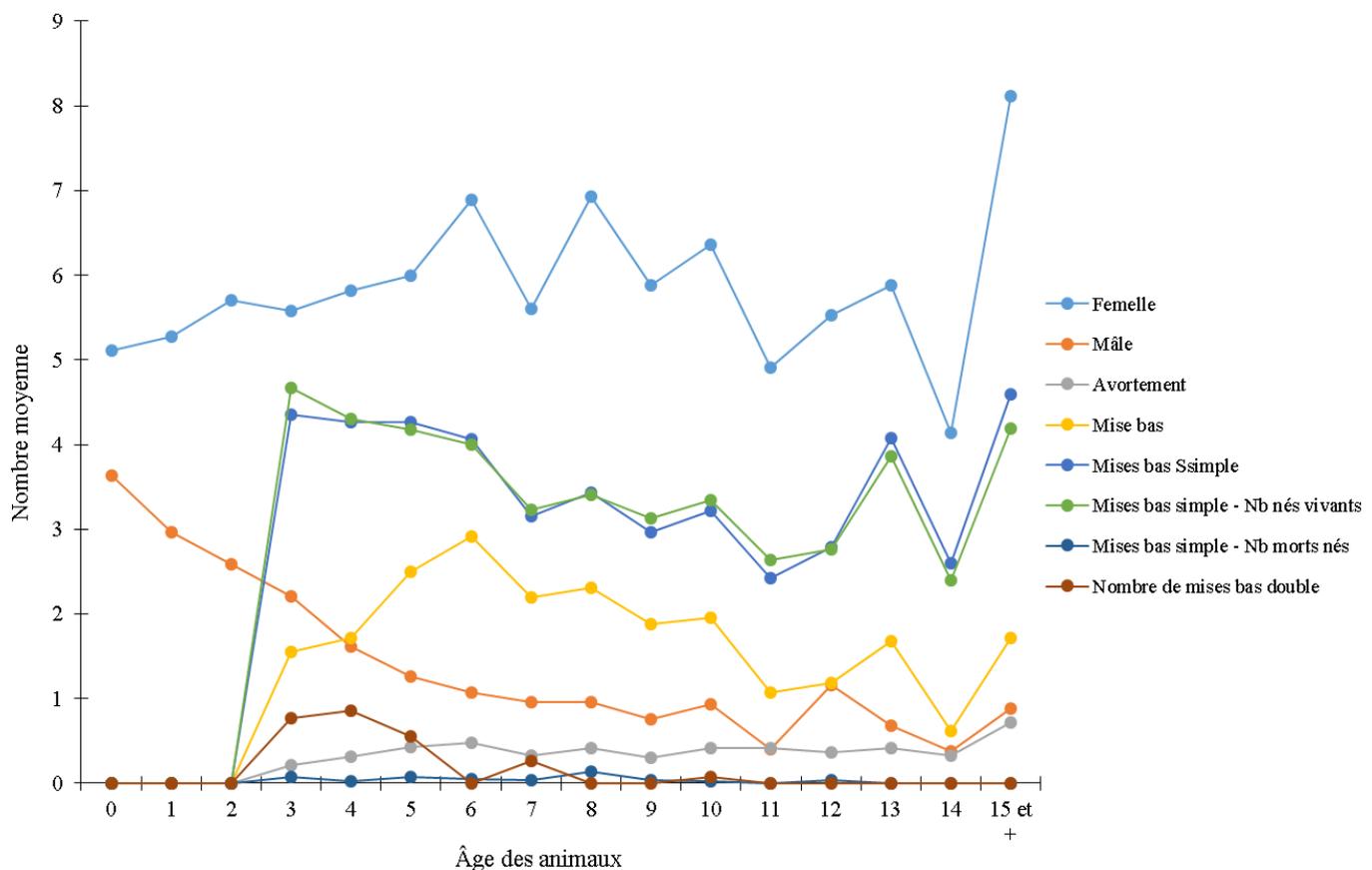


Figure 26: Comportement général de reproduction au sein du troupeau

CHAPITRE IV : DISCUSSIONS

5.1. Caractéristiques des éleveurs

Ce travail n'est pas le premier en son genre au Tchad, mais la typologie des éleveurs de la province de Mandoul permet d'orienter les actions de formations afin d'optimiser l'appropriation de l'information dans cette localité. La population de notre étude était constituée majoritairement des éleveurs non scolarisés ayant comme activité principale, l'élevage et comme activité secondaire, l'agriculture ce (Issaka, 2013). Il ressort que l'élevage des bovins était majoritairement pratiqué par les arabes. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par (Alkoiret *et al.*,2009 ; Issaka, 2013).

5.2. Zone de concentration des Troupeaux dans le Mandoul

En ce qui concerne la caractérisation des troupeaux on constate que la majorité des troupeaux sont à Bessada Arabe, Bessada, Begue montagne et à kaga. Ces resultats concorde avec ceux obtenu par le MEPA au cours des activités dans la Province du Mandoul (rapport d'activité MEPA, 2021). Ceci peut s'expliqué par le fait que ces zones sont des sites de forte concentration de bœufs venus d'autres localités. Cependant, La taille du cheptel pour chaque producteur est déterminée par son genre, son lieu de campement habituelle, l'ethnie, la taille de son ménage, le type d'activité principale et son niveau d'éducation. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les personnes âgées et de sexe masculin ont plus d'expériences dans la conduite de leur troupeau. Mieux pour un ménage de plusieurs personnes majoritairement constitué d'hommes, les animaux sont repartis en deux ou trois ou plusieurs troupeaux permettant une efficacité de reproduction et de croissance des bœufs.

5.3. Mode d'alimentation et d'abreuvement des bovins

Pour des raisons de pâturage et d'abreuvement des animaux les éleveurs ont adopté la mobilité comme mode palliatif. Au cours de la mobilité 1, certains éleveurs rencontrent des pâturages abondants alors qu'au cours de la mobilité 2, il y rencontre non seulement des pâturages abondants mais de qualité moyenne. Ce résultat montre qu'en terme d'alimentation, les animaux ne trouvent pas au cours de la transhumance beaucoup de pâturage de qualité. Le plus utilisé est le fourrage. Les mêmes constats ont été faits par Alkoiret *et al.* (2009). Ce résultat peu expliquer la baisse des reproductions dans les différents cheptels car selon une bonne reproduction dans le cheptel dépend d'abord de la qualité d'aliment consommée par les bœufs et du soin qu'ils reçoivent. En ce qui concerne la source d'abreuvement, pendant la première mobilité, la majorité des éleveurs conduisent leurs troupeaux au niveau des sources

d'abrévement telles que les cours d'eau, Pendant la mobilité, certaines catégories des animaux reçoivent de la complémentation alimentaire pour corriger le déficit entraîné par le problème de pâturage. Le complément alimentaire est apporté pour l'ensemble du troupeau chez la majorité des éleveurs soit 62.8% en période de mobilité 1 et 43.6% en période de mobilité 2. Cependant on observe que les animaux affaiblis non gestants et gestants reçoivent une attention particulière chez un certain nombre d'éleveur surtout en période de mobilité 1 soit 12.8% et 13.8% ceci s'explique les animaux gestants et affaibli ont plus besoin de nutriments pour couvrir leurs besoins.

Les typologies s'appuient généralement sur une série de variables décrivant la structure des exploitations, les pratiques mises en œuvre par les exploitants et les performances techniques et économiques qu'ils obtiennent (Faye *et al.*, 1991). Les performances techniques et économiques des élevages n'ont pas été prises en compte dans cette étude. L'absence de documents d'élevages implique la mise en place d'un suivi technique à l'aide d'enquêteurs si l'on veut enregistrer lesdites performances. La suite logique de ce travail serait donc le suivi des performances dans les élevages représentatifs de chaque couche d'éleveur.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

L'élevage bovin tchadien, en plus de contribuer à réduire le déficit national en produits carnés et laitiers, revêt une importance socio-économique remarquable. Cette étude nous a permis d'évaluer le systèmes d'élevage bovin dans la vallée de Mandoul, la gestion de l'alimentation des animaux et la planification des différentes activités lié à la mobilité des animaux. A l'issus de cette étude, différents systèmes d'exploitations ont pu être mis en évidence. Ces types se différencient par la taille de troupeau du cheptel qui dépends fortement des éleveurs à savoir leur âge, l'ethnie, la situation matrimoniale, le niveau d'instruction. Nous avons eu à faire des liens entre les éleveurs et les activités secondaires et ceci nous permis de comprendre qu'en plus de l'élevage, les éleveurs associent les activités agricoles, le commerce pour joindre les bouts. Cependant on retient que la recherche de nouvelles pâtures pour l'alimentation, les cas de vol et le manque de sécurité en période de production agricole sont les raisons primordiales qui poussent les éleveurs à la mobilité. Sur le plan zootechnique, l'étude nous a permis de mettre en évidence l'âge des exploitants, l'engagement plus ou moins important de ceux-ci dans l'activité d'élevage, la taille de l'exploitation, la taille du troupeau, le suivi sanitaire, le mode d'élevage, la sortie et l'entrée des animaux. La typologie mise en place nous a permis de mieux comprendre la logique de ces exploitations, leurs problèmes et les facteurs limitant qui leur sont propres. Elle nous a permis également d'identifier les éleveurs les plus sensibles et les plus réceptifs à d'éventuelles actions de développement ainsi que le mode de conduite de leurs troupeaux.

Cette étude nous a permis de mieux connaître et de quantifier les potentialités de ces différents systèmes et des animaux que l'on y trouve. Les résultats obtenus en élevage. Ces possibilités ne sont que partiellement utilisées dans les systèmes d'élevage traditionnel. Mais cette remarque ne peut constituer une critique de ces modes d'élevage puisqu'elle est tout à fait en accord avec leur logique de fonctionnement. Si la typologie d'élevage a mis en évidence une diversité de situation dans les exploitations (différences qui se retrouvent au niveau des paramètres zootechniques), cette diversité devra être également présentent dans les mesures d'amélioration proposée. En effet, le développement ne peut se faire « à la même vitesse » pour tous.

Pour la bonne gestion des productions animale surtout dans le cadre de gestion des cheptels de bœufs, il faut :

- la prise en compte de l'élevage ou tout au moins dans sa grande partie et les potentialités qu'il renferme dans tout projet de développement de l'élevage bovin ;

- la mise en place du suivi rapproché des élevages bovins pour la reconnaissance des espèces végétale consommées par les animaux en vue d'un appuis a la gestion des problèmes de pâturage et de prophylaxie, ;
- Aux décideurs de diversifier les points d'eau dans les zone de pâturages .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abel, D. K., Wai, N. T., & Djeko, M. D. (2019). Variabilité pluviométrique et activités socio-économiques des pasteurs et agropasteurs de la partie Tchadienne du bassin du Lac-Tchad à Bol. *Afrique SCIENCE*, 15(6) : 67-79.
- Ahmat. A., 2005. Typologie des élevages bovins périurbains de N'Djamena (Tchad) Thèse de doctorat à université cheikh Anta Diop de Dakar École inter - états des sciences et médecines vétérinaires (E.I.S.M.V.) 95p.
- Alary V. (2001). Présentation de la typologie des systèmes d'exploitations laitières à la Réunion : Rapport de mission du 12 au 28 février 2001.
- Alkoiret T. I., Radji M., & Babatoundé S. (2011). Typologie des élevages bovins installés dans la commune de Ouaké au nord-ouest du Bénin. *Livestock Research for Rural Development*, 23(3).
- Ankogui-Mpoko, G., Passingring, K., Ganota, B., Kadekoy-Tigague, D. (2010), « Insécurité, mobilité et migration des éleveurs dans les savanes d'Afrique centrale », in L. Seiny-Boukar, P. Boumard, Actes du colloque « Savanes africaines en développement : innover pour durer » (20-23 avril 2009, Garoua), N'Djaména/Montpellier, PRASAC/CIRAD.
- Awa D. N., Njoya A., Logtene Y. M., Ndomadji J. A., Onana J., Awa A. A & Maho A. 2004. Contraintes, opportunités et évolution des systèmes d'élevage en zone semi-aride des savanes d'Afrique centrale. *Cahiers Agricultures*, 13(4), 331-340.
- Bazin F. Béchir A.B. Khamis D.D. 2013. Étude prospective : systèmes d'élevage et changements climatiques au Tchad. Rapport final, IRAM, 2013, 73p. Hulme M., Doherty R., Ngara T., New M., Lister D., 2001. *African climate change : 1900-2100*. *Climate Research* 17: 145-68.
- Béchir A., Grimaud P., & Kaboré-Zoungrana C. 2010. Facteurs de variation du poids vif et de l'état corporel du zébu Arabe en zone soudanienne du Tchad. *Sciences & Nature*, 7(2).
- Belli P. Turni. J. Harouna. Garba I. Pistocchini E. Zecchini M. 2007. Critères de sélection des bovins laitiers par les éleveurs autour de Niamey 51-56 tropical. 187p.
- Bonfiglioli, A.M., 1990, Pastoralisme, agropastoralisme et retour : itinéraires sahéliens. *Cahier des sciences humaines*, 26 (1-2) : 255-266.
- Bonnemaire, J., & Osty, P. L. (2004). Approche systémique des systèmes d'élevage: quelques avancées et enjeux de recherche. *CR Acad. Agric. Fr*, 90(2).

- Bourbouze, A. 2006. Systèmes d'élevage et production animale dans les steppes du nord de l'Afrique : une relecture de la société pastorale du Maghreb. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 17(1), 31-39.
- Bourzat D. (1986). Enquêtes et analyses multidimensionnelles: application à un cas concret de recherche-développement. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 39(1) : 13-20.
- Boutrais J., & Crouail J. C. (1986). Les projets de développement de l'élevage en Centrafrique.
- Brackaert R., 2001. SESSION III reproduction : la reproduction chez les petits ruminants tropicaux. Synthèse des connaissances actuelles. Faculté des Sciences Agronomiques de Bujumbura, Burundi. 33p.
- Ccnucc (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques), 2001, Accords de Marrakech, fcdc/kp/cmp /2005/8/Add.3.
- Cervantes, N. P., Choisis, J. P., Bouchier, A., & Lhoste, P. (1986). Une typologie des élevages bovins de l'Etat de Colima au Mexique: première étape du diagnostic. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 39(1), 21-28.
- Cesar J., Chatelain C. 2019. Flore illustrée du Tchad. ISBN 978-2-8277-0212-1
- Daiba K. A., Mopate L. Y., et Banoin M. 2021. Facteurs fragilisant la résilience des pasteurs et agropasteurs dans la partie tchadienne du Lac Tchad. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 48 (2) : 8649-8660.
- De Farcha E. Z. 2003. Rapport National Sur Les Ressources Zoogenétiques du Tchad.
- Deyte A. H., Duteurtre G., & Ouagal M. 2021. Le Laboratoire de Farcha et les programmes d'éradication de la peste bovine au Tchad de 1949 à 2007: une synthèse. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 74(4) : 213-224.
- Djekonbe P., Avana T. M. L., & Womeni M. H. (2018). Influence des pressions parasitaires (Loranthaceae) et anthropiques sur la dynamique des peuplements du karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. CF) au Tchad. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo-RIFFEAC*, 11, 39-48.
- Djekota C., Mbaye M. S., Dio, D., & Noba K., (2020). Poils épidermiques, types stomatiques et taxonomie chez les morphotypes de karité *Vitellaria paradoxa* CF Gaertn subsp.
- Duteurtre G., Kamil H., Le Masson A., 2002 : « Etude sur les Sociétés Pastorales au Tchad », rapport CIRAD-EMVT n°02-051, Programme de Sécurisation des Systèmes Pastoraux (PSSP), Ministère de l'Élevage, N'Djamena, 45 p.

- Duteurtre G., Koussou M.O., Essang T et Kadekoy-Tigague D., 2003 : « Le commerce de bétail dans les savanes d’Afrique centrale : réalités et perspectives ». *In : Actes Colloq. Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis* (Eds Jamin J.Y. et al.), Garoua, Cameroun, mai 2002. Cirad, Montpellier, France, 7 p. <https://agritrop.cirad.fr/527576/>
- Duval, T. (2001). L'élevage bovin allaitant aux Philippines : réalisation d'une typologie des systèmes d'élevage sur l'Ile de Mindanao (Doctoral dissertation).
- Gillet H. (1963). Végétation, agriculture, et sol du centre et du Sud Tchad: feuilles de Miltou-Dagela-Koumra-Moussagoyo.
- Gruvel J. (1966). Les glossines vectrices des trypanosomiasés au Tchad.
- Guibert B. et Lagnaba K., 2011. Potentialités et contraintes du développement rural dans les régions du Tchad central, orientale et méridionale. *Revue interne sur le secteur rural au Tchad*. 66p.
- Hubert, B. (2002). Bibliographie-" Les vaches de la République. Saisons et raisons d'un chercheur citoyen" de Bertrand Vissac. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 45(45), 86-90.
- Hulme M., Doherty R., Ngara T., New M., & Lister D. 2001. African climate change: 1900-2100. *Climate research*, 17(2) : 145-168.
- Idrissou Y., Assani, A. S., Toukourou, Y., Worogo, H. S. S., Assogba, B. G. C., Azalou, M., ... & Alkoiret, I. T. 2019. Systèmes d'élevage pastoraux et changement climatique en Afrique de l'Ouest: Etat des lieux et perspectives. *Livest Res Rural Dev*, 31.
- INSEED, (2009). Deuxième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH2). Ministère du Plan de l'Économie et de la Coopération International, Février 2012, 121 p.
- Kanga, D. (2017). Performances de croissance des veaux zébu arabe à la ferme d'élevage de Mandélie (Tchad). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 33(1) : 5249-5254.
- Krätli S., Monimart M., Jalloh B., Swift J., & Hesse C., (2014). Accompagner la mobilité pastorale au Tchad. *Afrique contemporaine*, (1), 69-82.
- Landais, É. (1992). Principes de modélisation des systèmes d'élevage. *Approches graphiques. Les cahiers de la recherche développement*, (32), 82-95.
- Láu H. D., Tourrand J. F., Faye B., & Da Veiga J. B. (2001). Typologie des systèmes d'élevage de l'agriculture familiale amazonienne : le cas du municépe d'Uruará, Brésil. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 54(3-4), 239-246.

Lesnoff M, Saley M, Adamou K, N'Djaffa, H, Ayantunde A, Gerard B. 2008. 12mo : Une méthodologie rétrospective pour l'estimation des paramètres démographiques des cheptels de ruminants domestiques tropicaux. CIRAD-ILRI, 58 p.

Lesnoff M. 2011. Démographie et zootechnie tropicale : un lien par les modèles matriciels appliqué au cheptel ruminant ans les élevages extensifs. Mém. Rech. HDR, Université de Montpellier II, 233p.

Lhoste P., Dollé, V., Rousseau, J., & Soltner, D. (1993). Manuel de zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage. Ministère de la Coopération.

M.E (Ministère d'Élevage), 2015. Recensement général de l'élevage. Rapport statistique.

Magrin G. (2003). L'or noir dans les savanes cotonnières du Tchad: premiers impacts et perspectives. In *Savanes africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis* (pp. 8-p). Cirad-Prasac.

Manuel Veterinaire des Agents Techniques de L'élevage. Deuxième édition revue et complétée du cours de perfectionnement à l'usage des infirmiers vétérinaires de R. LARRAT. 2ème édition. 1988. 412-469.

Martin, A., Bonnet, P., Bourzat, D., Lancelot, R., & Souvenir, P. (1996). Importance de l'élevage et sa place dans l'économie des pays de la commission du Bassin du Lac Tchad.

Mbeurnodji L., 1997. Association culturelle de formation agricole : éléments de zootechnies. Cours supérieur d'Agronomie. ENATE, 29 p.

Mian Oudanang K., 2008. Dynamique des changements dans le secteur de l'élevage au Tchad : cas de la filière laitière de N'Djamena. Thèse de doctorat Unique ; Agro Tech Paris, 240 p.

Mian-Oudanang, K., & Duteurtre, G. (2013). Le rôle de la zone soudanienne dans le commerce des bovins sur pied en Afrique centrale. *J. Anim. Plant Sci*, 20, 3026-3033.

Ombiono Kitoto P. (2016). Réchauffement climatique et migration vers les rives du lac Tchad. *Migrations Société*, 163 : 149-166. <https://doi.org/10.3917/migra.163.0149>

Ramisch J. (1999). La longue saison sèche: interaction agriculture-élevage dans le sud du Mali. International Institute for Environment and Development, Programme Zones Arides.

RGE, 2015. Recensement du bétail au Tchad.

Saleh O. M. 2011. L'Élevage transhumant au Tchad : Contraintes et actions en cours pour la sécurisation des systèmes pastoraux. La politique sectorielle du pastoralisme au Tchad Quelles orientations ?

- Soss, S. E., Youssao Abdou Karim I., Kassa K. S., Farougou S., Salifou C., & Bonou G. (2020). Evaluation de l'état corporel et de la qualité de la carcasse des zébus Peulh à l'abattoir de Cotonou.
- Sougnabé P. (2013). La sédentarisation comme moyen d'adaptation aux baisses de la pluviométrie chez les éleveurs Peuls en Savane tchadienne. *VertigO*, 13(1).
- Sougnabe, P. (2010). Pastoralisme en quête d'espaces en savane tchadienne. Des Peuls autour de la forêt classée de Yamba Berte (Doctoral dissertation, EHESS).
- Sraïri M. T. (2004). Typologie des systèmes d'élevage bovin laitier au Maroc en vue d'une analyse de leurs performances (Doctoral dissertation, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux).
- Tchatchou B., Chia E. L., Kankeu R. S., Terán A. S. P., Tiani A. M., Sonwa D. J., ... & Kenfack C. (2015). Changement climatique dans le Bassin du Congo : Informations et connaissances échangées entre les acteurs (Vol. 185). CIFOR.
- Tellah M., Zeuh V., Mopaté L. Y., Mbaïndingatouloum F. M., & Boly, H. (2015). Paramètres de reproduction des vaches Kouri au Lac Tchad. *Journal of Applied Biosciences*, 90, 8387-8396.
- Touré I., Cesaro J. D., Wane A., Duteurtre G., Ickowicz A., Ndiaye A., ... & Taugourdeau S., 2017. Analyse de la vulnérabilité climatique et environnementale des systèmes agropastoraux dans le centre ouest du Tchad
- Wane A. & Cherif Abderahim M. 2017. Analyse des tendances actuelles des moyens d'existence et des conditions de vie des ménages pastoraux et agropastoraux du Batha, du Waadi Fira et de l'Ennedi (Tchad).
- Zeuh V. (2000). Caractérisation génétique des ruminants domestiques et inventaire des ressources végétales. ME/LRVZ/SCAC, Projet ASETO-2, Rapport Final.
- Zeuh V. ; 2002. Aperçu sur les ressources animales du Tchad : bovins, ovins, caprins, porcins et camelin. N'Djamena-TCHAD, 9 p.

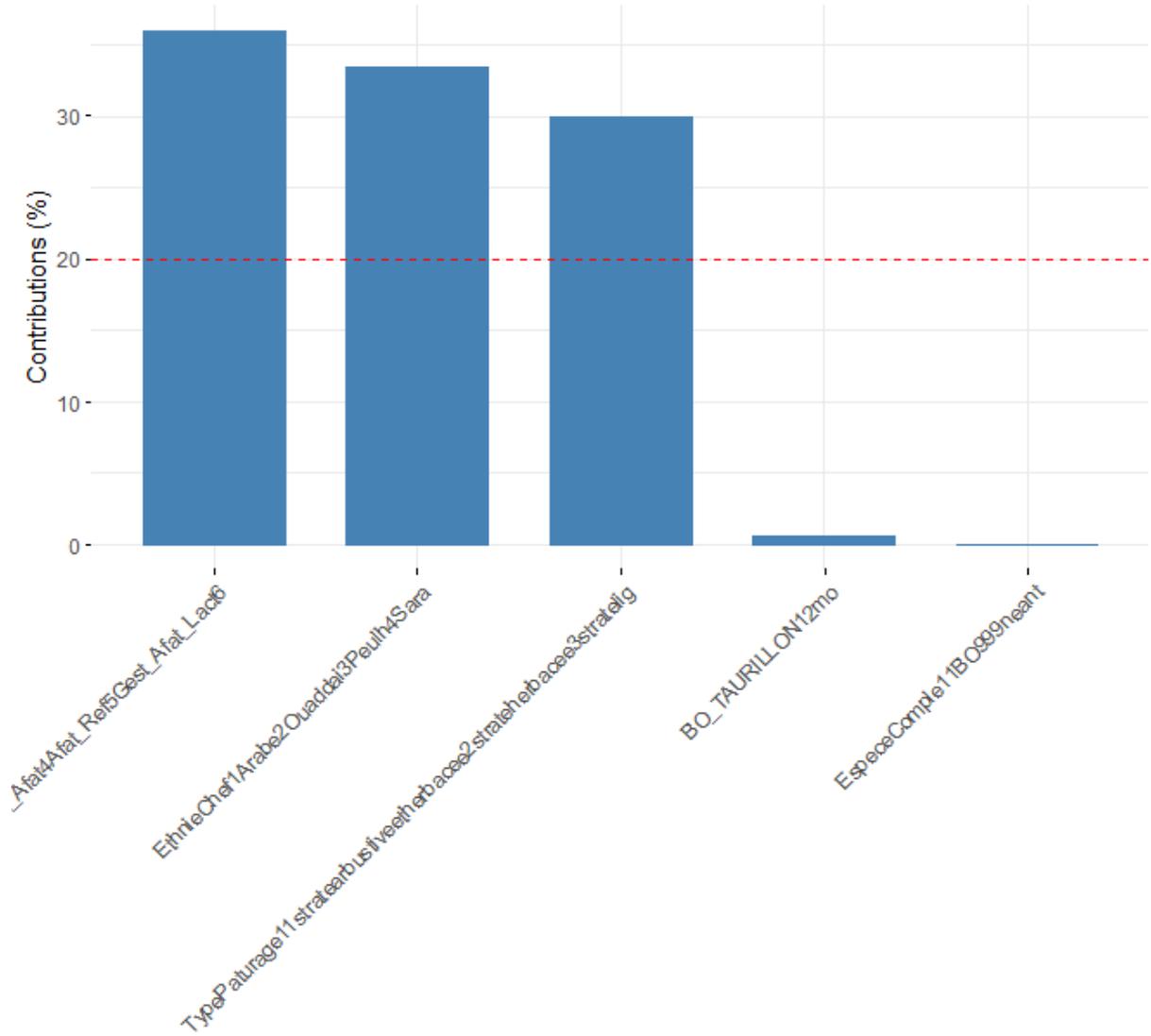
ANNEXE

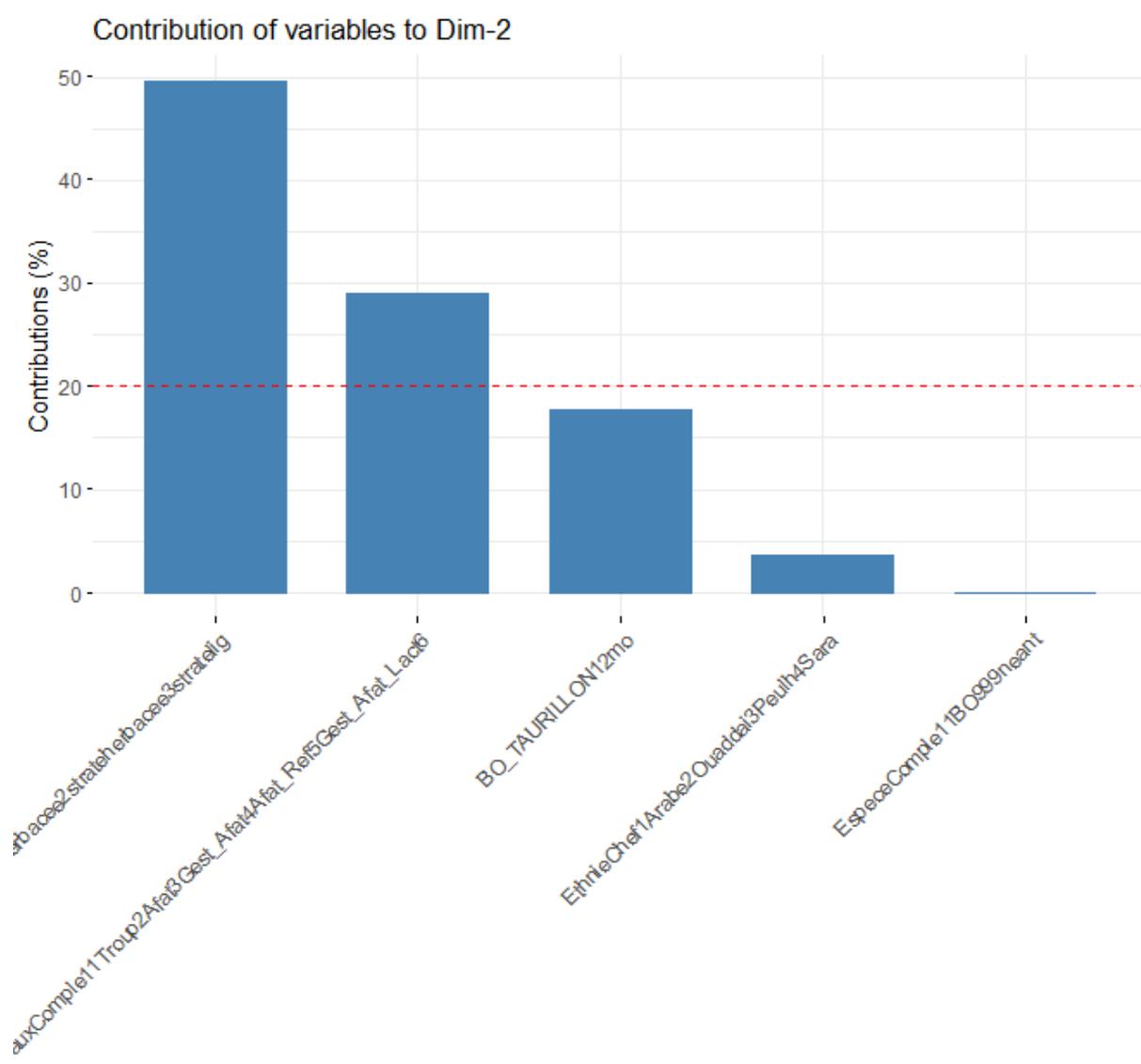
Annexe1 : Jeu de Questionnaire 12MO

FICHE SIGNALÉTIQUE									
IDFARM	_ _ _ _ _ _ _ _ _	Pays	_ _ _	NOM					
NUMFARM	_ _ _ _ _ _ _ _ _	Admin	_ _ _	ENQUÊTEUR :					
:	_ _ _ _	1	_	NOM					
Date	_ _ _ _ _ _ _ _ _	Admin	_ _ _	ELEVEUR :					
d'enquête :	_ _ _ _	2	_	Ethnie	_ _ _				
Longitude :	_ _ _ _ _ _ _ _ _	Admin	_ _ _	Fraction	_ _ _				
	_ _ _ _	3	_		_				
Latitude :	_ _ _ _ _ _ _ _ _	Type	_ _ _	Espèce ^(a) :	_ _ _	Rac	_ _ _		
	_ _ _ _	Lieu	_		_	e :	_		

12MO - Q1. INVENTAIRE ET REPRODUCTION											
INVENTAIRE DES ANIMAUX DU TROUPEAU			REPRODUCTION LORS DES 12 DERNIERS MOIS								
							MISE BAS N°1		MISE BAS N°2 (PR seulement)		
AGE (révolu)	Femelles	Mâles	Nb Avortement	Nb Mise Bas Simple	Nb Mise bas double	Nb Mise Bas Triple	NB. Mort Nés	NB. Nés Vivants	NB. Mort Nés	NB. Nés Vivants	
0	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
1	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
2	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
3	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
4	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
5	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
6	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
7	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
8	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
9	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
10	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
11	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
12	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
13	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
14	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	
+15	_ _ _ _	_ _ _ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	_ _	

Contribution of variables to Dim-1





Contribution of variables to Dim-3

