ISTOM

École Supérieure d'Agro-Développement International

4, rue Joseph Lakanal, 49 000 ANGERS
Tél. : 02 53 61 84 60 istom@istom.fr

Mémoire de fin d'études

Élaboration de référentiels technico-économiques de l'élevage de Zébus Mahorais et de bovins croisés à Mayotte

Morceaux de bananiers au sol pour l'alimentation de Zébus Mahorais au piquet dans la commune de Ouangani

CORMARY, Boris
Promotion 109

Stage effectué à Tsararano, Mayotte
du 01/04/2023 au 29/09/2023
au sein de : CIRAD – UMR SELMET

Maître de stage : Chalon, Eloane & Teixeira Da Silva Siqueira, Tiago
Tuteur pédagogique : Aubron, Claire et Alhamada, Moutaz

Mémoire de fin d'études soutenu le 11/10/2023

Résumé et mots clés

Initié en 1992 par l'arrivée d'animaux en provenance de l'hexagone, le croisement génétique s'est largement intensifié ces dernières années à Mayotte par l'insémination artificielle conduisant à la diminution des effectifs de Zébu Mahorais de race pure. À l'origine de cette dynamique, les éleveurs souhaitent augmenter les productions (lait et viande) des animaux et la rentabilité de leurs fermes. Le principal objectif de cette étude est de caractériser les performances technico-économiques des systèmes d'élevage allaitant de Zébus Mahorais et de bovins croisés. Pour cela, des enquêtes auprès de 18 éleveurs de l'île ont été réalisées afin de caractériser la diversité des conduites de troupeaux. Un atelier participatif a permis la modélisation économique des performances technico-économiques de cas types d'élevage. En raison d'une forte variation des charges salariales, le revenu agricole (hors subventions) du cas type des Zébus Mahorais (2991,25 €) semble plus favorable comparé à celui du cas type des bovins croisés (827,25 €). Cependant, il est difficile de conclure sur les performances technico-économiques des élevages de Zébu Mahorais et de bovins croisés compte tenu des résultats d'entretiens et des cas types.

Mots clés : élevage bovin, performance technico-économique, valorisation socio-économique, Zébu Mahorais.

Abstract and key words

Initiated in 1992 with the arrival of animals from Hexagonal France, crossbreeding in Mayotte has been intensified recently through artificial insemination, leading to a decline in the number of purebred Zebu Mahorais. Behind this dynamic, some breeders want to increase the productivity of animal (milk and meat) and farm profitability. The main objective of this study is to characterize the technical and economic performance of Zebu Mahorais and crossbred cattle systems. To achieve this, surveys were carried out with 18 farmers on the island to characterize the diversity of herd management. A participatory workshop was used to model the technical and economic performance of typical breeding systems. Due to a strong variation in wage costs, profitability ratio (including salaries and economic depreciation but excluding subsidies) of the typical Zebu Mahorais system (2991.25€) seems more favorable than that of the typical crossbred cattle system (827.25€). However, it is difficult to conclude on the technical-economic performance of Mahorais Zebu and crossbred system given the results of interviews and case studies.

Key words : cattle breeding, technical-economic performance, socio-economic valorization, Zebu Mahorais.

Remerciement

En premier lieu, je souhaite remercier les éleveurs sans qui je ne repartais jamais la tête comme les mains vides et qui ont bien voulu répondre à questions.

Je remercie ma tutrice pédagogique, Claire Aubron, pour sa disponibilité, son suivi et ses conseils dans toutes les étapes de ce stage. Merci également à Moutaz Alhamada pour son accompagnement ces dernières années.

Je tiens à remercier tous les acteurs impliqués dans la filière bovine à Mayotte qui ont pris de leur temps pour des entretiens et des réunions durant lesquels ils ont apporté des réponses, des éléments de réflexions et des recommandations pour l'étude.

Mes remerciements s'adressent également à l'équipe encadrante de ce stage : Eloane Chalon, Tiago Siquiera, Jérôme Janelle et Julia Vuattoux.

Merci à toute l'équipe du CIRAD de Mayotte Aleksia, Clara, Elayïs, Mano, Phillipe, Rachijidati, Samuel et Yolande. Un profond remerciement à Audrey et Hugo qui m'ont aidé sur le terrain comme dans l'écriture de ce mémoire…

…sans oublier mes parents et toutes les personnes de L'Istom à Angers et de L'Institut Agro de Montpellier qui m'ont fait évoluer.

Table des matières

Résumé et mots clés 2

Abstract and key words 2

Remerciement 3

Liste des abréviations et des sigles 7

Avant-propos 8

Introduction 9

1. Contexte de l'étude et problématique 11

1.1. Contexte de la zone d'étude 11
1.1.1. Caractéristiques pédoclimatiques insulaires 11
1.1.2. Caractéristiques socio-économiques et culturelles 12

1.2. L'agriculture mahoraise 13

1.3. L'élevage bovin mahorais 14
1.3.1. Les animaux présents à Mayotte : le Zébu Mahorais et les croisements génétiques 14
1.3.2. La filière : distribution et commercialisation 16

1.4. Problématique et hypothèses de travail 17

2. Méthodologie 18

2.1. Élaboration d'une typologie en vue d'une description économique des élevages bovins allaitants de Mayotte 18
2.1.1. Échelle d'analyse et outils mobilisés 18
2.1.2. Méthodes mobilisées pour l'étude de la diversité des élevages : une approche typologique 19

2.2. Entretiens 20
2.2.1. Entretiens auprès des acteurs de la filière 20
2.2.2. Entretiens auprès des éleveurs 20

2.3. Construction de cas types à travers l'atelier participatif 22
2.3.1. Cadre et objectif de l'atelier 22
2.3.2. Déroulement et type d'informations collectées 23

2.4. Analyse des données 24
2.4.1. Analyse des données d'enquêtes 24
2.4.2. Analyse des données techniques et économiques issues de l'atelier participatif 24

3. Résultat 26

3.1. Environnement institutionnel de l'élevage 26

3.2. Les caractéristiques globales des élevages et des exploitations agricoles 26

3.3. Description de la gestion de troupeaux : généralités et spécificités, une approche par pilier d'élevage 28
Logement 28
Reproduction 28
Abreuvement 29
Alimentation 29
Santé, mortalité et vols 31
Pratique de valorisation des animaux 31

3.4. Analyse de la diversité des systèmes d'élevage par une approche typologique 31

3.5. Caractérisation de 2 cas types d'exploitation de troupeaux issus de l'atelier 34
Environnement de production des cas types 34

Schémas de fonctionnement démographique des cas types 35
Modélisation économique des cas types 36

4. Discussion ***39***

4.1. Les principaux avantages de la race locale **39**

4.2. Limite de l'étude **40**

4.3. Limites concernant les résultats **41**
Enquêtes directes et typologie 41
Atelier participatif et cas types 42

4.4. Perspectives de l'élevage mahorais, de la race locale et du projet **43**

Conclusion ***45***

Bibliographie ***46***

Table des annexes ***49***

Table des figures

Figure 1 : Carte topographique de Mayotte (Kaupp, 2009). 11
Figure 2 : Évolution des moyennes du THI calculé à partir des moyennes des températures observées et des moyennes mensuelles de l'humidité relative moyenne sur la période 01/01/2000 à 01/12/2022 selon la formule suivante THI = (1,8 x Ta + 32) – (0,55 – (0,55 x Hr) (Tillard et al., 2013). 15
Figure 3 : Démarche globale de la mission et sa méthodologie. 18
Figure 4 : Représentation du réseau d'acteurs de la filière d'élevage de ruminants de Mayotte. ... 26
Figure 5 : Calendrier d'alimentation pour un élevage de Zébus Mahorais au piquet (au-dessus) et bovins croisés en enclos (en dessous) (source : enquêtes directes). 30
Figure 6 : Schémas de fonctionnement démographique des cas types d'élevage de Zébus et de bovins croisés. 35

Table des tableaux

Tableau 1 : Thèmes et objectifs du guide d'entretien. 21
Tableau 2 : Tableau synthétique de la diversité des conduites de troupeaux à Mayotte. 32
Tableau 3 : Tableau synthétique des données technico-économiques en fonction du type d'élevage (où NR est Non Répondu). 33
Tableau 4 : Tableau de comparaison des prix et poids de vente des Zébus Mahorais et des bovins croisés en fonction des catégories d'animaux. 37
Tableau 5 : Synthèse de comparaison des données économiques des cas types. 37

Liste des abréviations et des sigles

%	Pourcentage
±	Ecartype
°C	Degré Celsius
ACDRM	Association pour la conservation et le développement des races mahoraises
BDNI	Base de Données Nationale d'Identification
CAPAM	Chambre d'Agriculture, de la Pêche et de l'Aquaculture de Mayotte
CI	Consommations intermédiaires
CIRAD	Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement
CoopADEM	Coopérative Agricole Des Agriculteurs et Éleveurs Mahorais
DAAF	Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DOM	Départements d'Outre-Mer
EA	Exploitation agricole
GDS 976	Groupement de Défense Sanitaire de Mayotte (976)
GPMB	Groupement des producteurs mahorais de bovins
h	Heure
ha	Hectare
IA	Insémination Artificielle
Idele	Institut de l'Élevage
IEDOM	Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer
INRAE	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement
IVV	Intervalle vêlage-vêlage
IVSf	Intervalle vêlage-saillie fécondante
MB	Mise bas
RA	Revenu Agricole
kg	Kilogramme
km^2	Kilomètre carré
LPA	Lycée Professionnel Agricole
m	Mètre
MAEC	Mesures Agro-Environnementales et Climatiques
min	Minutes
MN	Monte naturelle
OS	Organisme de sélection
OS RBLPE	OS au service des Races Bovines Locales à Petits Effectifs
PAZEM	Programme d'Appui Zootechnique aux Éleveurs Mahorais
PB	Produit brut
PIB	Produit Intérieur Brut
PRM	Protection des Races Menacées
RITA	Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole
RA	Revenu agricole
SMIC	Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance
VAB	Valeur ajoutée brute
VAN	Valeur ajoutée nette

Avant-propos

Ce stage s'intègre dans les travaux de recherche de l'Unité Mixe de Recherche Systèmes d'ÉLevage Méditerranéens Et Tropicaux (UMR SELMET) du Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) de Mayotte et s'inscrivent dans le cadre des Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole (RITA) mis en place fin 2011. Ils regroupent l'ensemble des acteurs du dispositif Recherche-Formation-Développement des DOM et ont pour objet de co-construire et de réaliser des actions de recherche et développement, d'expérimentation, de démonstration et de transfert en réponse aux besoins exprimés localement par les professionnels de l'agriculture[1].

L'étude présentée dans ce rapport s'inscrit plus particulièrement dans l'action 3 « élaborations de référentiels technico-économiques pour l'élevage des races locales et des métis » du projet RITA « Races Animales ». Il vise à accompagner les éleveurs de Mayotte dans la conservation et la valorisation de 3 races locales de ruminants : le Zébu Mahorais, la chèvre de Mayotte, et le mouton de Mayotte. L'objectif est de valoriser ce patrimoine génétique pour améliorer durablement les performances technico-économiques des élevages. Pour ce faire, le projet soutient les démarches d'identification, de caractérisation et de reconnaissance des populations locales de ruminants initiées précédemment (i), permettra de caractériser les performances technico-économiques des élevages de races locales et leurs croisements, afin d'identifier les pistes d'amélioration de la rentabilité de ces élevages (ii), accompagnera les organisations d'éleveurs dans l'élaboration de programmes de conservation et de valorisation des races locales (iii). Enfin, le projet conduira des activités de formation et de transfert destinées à renforcer les capacités des organisations d'éleveurs impliquées (iv).

Ainsi, cette étude a pour objet de décrire les performances technico-économiques du Zébu Mahorais et des bovins croisés dans les conditions de production de Mayotte afin de proposer des stratégies de conservation et de gestion adaptées et assurer une utilisation optimale des ressources génétiques. La présente étude contribuera à mieux comprendre les facteurs socio-économiques, sociotechniques qui expliquent l'utilisation de matériel génétique exotique dans les systèmes d'élevage mahorais.

[1] Coatis, Présentation du dispositif Rita, Coatis, n.d. [Consulté le 02/05/2023], disponible à l'adresse : https://coatis.rita-dom.fr/?HomePage.

Introduction

De nombreux enjeux à la fois sociaux, environnementaux et économiques questionnent l'élevage en lien notamment avec le changement climatique et la sécurité alimentaire. Ces enjeux accentuent la nécessité de réfléchir à des systèmes de production plus durables, en accord avec les principes de l'agroécologie qui apparait comme une réponse (Thomas *et al.*, 2014). Dans les régions tropicales, la pérennité des systèmes d'élevage repose également sur la capacité d'adaptation à de multiples contraintes liées au climat et à ses conséquences biotiques et abiotiques (ex. : disponibilité en eau et en aliments variables, forte pression parasitaire). De plus, les animaux remplissent une multitude de fonctions, allant bien au-delà de la production de biens alimentaires et jouent ainsi un rôle majeur au sein des sociétés rurales (Dedieu *et al.*, 2011). À Mayotte, les exploitations agricoles évoluent dans ce contexte auquel s'ajoutent des contraintes liées aux conflits d'usage pour les terres, prégnantes du fait de l'exiguïté du territoire et d'une forte dépendance aux importations.

Dans beaucoup de régions tropicales comme à Mayotte, les races locales sont rustiques et adaptées aux conditions du milieu, mais leur potentiel de production, principalement celui en lait, reste souvent limité (Hatungumukama *et al.*, 2007). À l'opposé, les races des régions tempérées, meilleures productrices sont peu adaptées aux conditions d'élevage en milieu tropical. Une méthode rapide et efficace pour augmenter la production laitière est le croisement des bovins tropicaux avec des races laitières européennes (Nsangou *et al.*, 2021). Le croisement i.e. l'importation de gènes d'une population animale exogène est classiquement présenté comme le moyen le plus efficace et le plus rapide pour l'amélioration génétique d'une population. Il permet de bénéficier à la fois d'effets génétiques additifs et d'effets d'hétérosis. L'effet d'hétérosis est l'augmentation de la capacité de production d'un individu hybride supérieur à la moyenne des deux parents (Poivey, 2007).

Le cheptel est dominé par la race Zébu Mahorais, officiellement reconnue par la Commission Nationale d'Amélioration Génétique comme race locale française sous le code 90 (Arrêté du 25 septembre 2018). Sa caractérisation génétique a révélé une population homogène, peu métissée (avec des races taurines africaines ou européennes) et avec un taux de consanguinité demeurant dans des niveaux acceptables (comparativement à d'autres populations à faibles effectifs) (Ouvrard *et al.*, 2019). La population de Zébu Mahorais a développé depuis son arrivée sur Mayotte des capacités d'adaptation propres à l'environnement contraint de l'île (climat, pression sanitaire, disponibilité des ressources hydriques et alimentaires) bien qu'elles soient mal connues à l'heure actuelle (Ouvrard *et al.*, 2019 ; Zsuppan, 2021).

Initiée en 1992 avec l'arrivée d'animaux en provenance de France hexagonale, l'importation de génétique exotique s'est largement intensifiée à partir de 1994 par l'insémination artificielle (IA). En 2007 un nouveau projet d'importation d'animaux vivants voit le jour et une soixantaine de génisses gestantes de race pure Montbéliarde sont importées sur le territoire. Actuellement, la pratique du croisement génétique avec des races exotiques est exercée par plusieurs acteurs du territoire. Depuis ses premières importations, la demande en IA des éleveurs mahorais ne cesse de croitre. En effet, les éleveurs mahorais sont dans une dynamique d'amélioration génétique de leur troupeau et de modernisation de leur exploitation (investissement dans l'équipement) pour l'amélioration des performances zootechniques des animaux et dans le but de tirer un meilleur revenu. De plus, disposer de beaux animaux (de toutes races) confère un prestige au sein de son village au-delà des raisons économiques (Giraud, 2019). En matière de conduite des cheptels, la reproduction se fait par monte libre ou contrôlée dans 93 % des élevages avec des animaux de différentes races et croisement génétique associé ou non à des pratiques d'inséminations artificielles (DAAF, 2018a).

L'insémination, et par extension le croisement génétique du Zébu Mahorais avec des races exotiques, est aujourd'hui remise en cause par son manque de coordination générale d'une part. D'autre part, elle est également discutée au regard de la menace exercée sur les races locales et leur aptitude de résistance et d'adaptation (Ouvrard *et al.*, 2019). En effet, un changement significatif dans la structure raciale du cheptel mahorais est observé depuis les années 2000 (Poivey, 2007) et s'amplifie avec le phénomène de prêt et la circulation de taureau reproducteur issu de croisement (Giraud, 2019). Son taux de reproduction en race pure est en constante diminution depuis 2005 passant sous la barre des 50% en 2009 et atteignant son niveau le plus bas (< 10%) en 2017 (Ouvrard *et al.*, 2019). La race Zébu Mahorais est donc menacée de disparition et fait partie des races considérées comme menacées d'abandon pour l'agriculture (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023).

Le présent rapport vise à décrire les performances technico-économiques des élevages de bovins allaitants à Mayotte dans son environnement socio-économique, sociotechnique et socioculturel. A partir des constats concernant le croisement génétique avec des races exotiques, la méthodologie propose d'acquérir des résultats capables de répondre à la question suivante :
Quel est l'impact du choix de la race élevée sur les performances techniques et économiques des systèmes d'élevage de bovins allaitants mahorais ?

1. Contexte de l'étude et problématique

1.1. Contexte de la zone d'étude

1.1.1. Caractéristiques pédoclimatiques insulaires

Situation géographique

Mayotte est une petite île volcanique faisant partie de l'archipel des Comores. Elle situe dans l'océan Indien entre l'équateur et le tropique du Capricorne, à l'entrée nord du canal du Mozambique et à mi-chemin entre Madagascar et l'Afrique continentale (IEDOM, 2018). L'archipel est constitué de quatre îles volcaniques, Grande Comore, Mohéli, Anjouan et Mayotte. Grande Comore est la plus jeune d'entre elles tandis que Mayotte est la plus au sud de l'archipel et la plus ancienne (BRGM, 2013). Mayotte est composée de Grande-Terre (362 km^2) et Petite-Terre (13 km^2) pour une surface totale de 375 km2 et possède le plus grand lagon fermé de l'océan Indien.

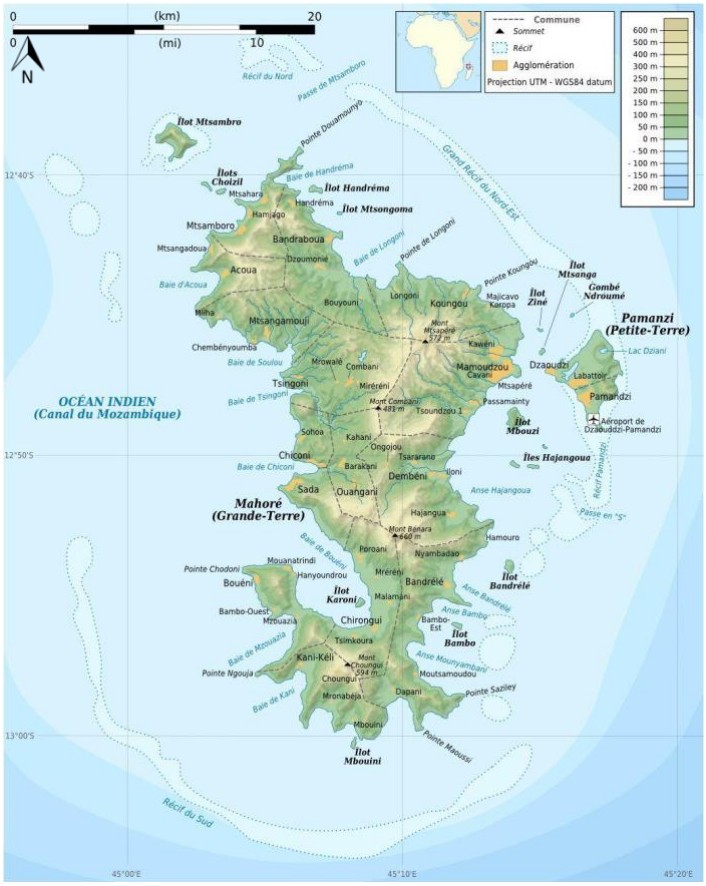


Figure 1 : Carte topographique de Mayotte (Kaupp, 2009).

Topographie et sol

L'île de Mayotte, dont le point culminant est le mont Bénara à 660 m d'altitude, présente un relief montagneux de faible altitude lié à l'érosion et à l'enfoncement de son plateau qui détermine une agriculture sur pente (d'inclinaison supérieure à 15 %) et un habitat en grande partie côtier. L'érosion importante de sols a fait l'objet de nombreuses études dans le cadre du projet LESLAM dans l'objectif de réduire les pratiques à risque (BRGM, 2021). Le relief accidenté de l'île offre peu de place aux activités humaines comme l'agriculture (mécanisation des cultures et pâturage des animaux difficiles). Deux types de sols sont présents à Mayotte :

- Les sols ferrallitiques (volcanisme ancien), pauvres en matières organiques, peu fertiles et peu profonds. Ils peuvent se transformer en padzas et contribuer à l'envasement du lagon.

- Les sols andiques (volcanisme récent), plus profonds (une dizaine de mètres) et beaucoup plus fertiles. Ils sont situés dans les fonds de vallée et dans les plaines (Tillard *et al.*, 2013) et peuvent être carencés en éléments minéraux (Mandret, 1996).

Climat

Les reliefs, sans être imposants, n'en demeurent pas moins importants quant à leur influence sur le climat et notamment la répartition spatiale des pluies (Annexe 1). Mayotte est soumise à un climat de type tropical chaud, humide et maritime, caractérisé par de faibles variations de température journalières (température moyenne annuelle de 25,4 °C). Les précipitations reçues dans le centre et le nord-ouest de Grande-Terre (environ 1700 mm par an) sont sensiblement supérieures à celles que reçoit le sud (1200 mm)[2].

On distingue deux saisons climatiques :

- La saison des pluies ou l'été austral, qui s'étend de décembre à mars. Les températures sont élevées (entre 29°C et 34°C) avec un taux d'humidité important (environ 80 %). Les fortes pluviométries observées durant cette saison accroissent l'érosion du sol et rendent l'accès aux exploitations plus difficiles. Néanmoins, c'est une période favorable à la pousse de l'herbe et les éleveurs bovins trouvent durant cette saison des fourrages variés (graminées ou ligneux) et en quantité importante sur leur exploitation. Cette saison reste difficile pour les bovins en raison du stress thermique, en particulier pour les races exotiques (Tillard *et al.*, 2013).
- La saison sèche ou hiver austral s'étend de juin à septembre. Au cours de celle-ci, les pluies se raréfient et les températures sont plus fraîches (entre 22°C et 25°C) sous l'influence des vents froids de l'hémisphère sud. Lors de la saison sèche et plus largement de mai à novembre, les pluies efficaces sont quasiment nulles et marquent une période de déficit climatique en eau qui conditionne la faible disponibilité en fourrage pour le bétail. Ceci contraint les éleveurs à intégrer majoritairement dans les rations des bananiers et des espèces fourragères ligneux dont les feuilles et les bourgeons sont consommés (Klein, 2002 ; Youssouffi *et al.*, 2021).

1.1.2. Caractéristiques socio-économiques et culturelles

Depuis la colonisation française au XIXe siècle, Mayotte est marquée par une succession de statuts[3] qui l'ont engagée dans un processus de changement institutionnel, économique et social. Mayotte partage avec les autres îles de l'archipel (Grande Comore, Mohéli, Anjouan) une même histoire caractérisée par l'arrivée successive de migrants bantous, swahilis, shiraziens, malgaches et plus récemment, européens et indiens. Cette diversité des origines, qui s'efface en partie devant l'unité religieuse autour de l'islam, pratiqué par la majorité de la population, a généré une culture composite. À Mayotte, l'organisation sociale fondée sur le lignage est ancrée dans les réseaux d'échanges solidaires et l'espace villageois. La réponse aux obligations familiales et sociales structure les comportements (Barthès, 2009).

Avec 256 500 habitants officiels sur le territoire, Mayotte est marquée par une croissance démographique rapide (3,8 % par an en moyenne entre 2012 et 2017) et un rajeunissement marqué de sa population (54,5 % de la population a moins de 20 ans en 2012) (IEDOM, 2018). Du fait de

[2]Météo France, Pluies extrêmes à Mayotte : aperçu climatique [en ligne], Météo France n.d., [Consulté le 15/04/2023], disponible à l'adresse : http://pluiesextremes.meteo.fr/mayotte/Typologie-des-precipitations.html.

[3]Colonie française (1841), Territoire des Comores (1946), Territoire d'outre-mer (1957), Collectivité Territoriale d'Outre-mer (1976), Collectivité départementale (2001), Département d'Outre-mer (2011) et Région Ultrapériphérique (2014).

flux[4] importants et croissants, la natalité ne cesse de progresser, avec une contribution grandissante des mères étrangères (74 % en 2017), Comoriennes pour la plupart (69 %) (Marie *et al.*, 2018).

Développée très rapidement du fait d'un interventionnisme fort et d'importants investissements de l'État, l'économie de Mayotte possède certains traits macroéconomiques caractéristiques d'une économie de transferts : atrophie progressive du secteur primaire, hypertrophie du secteur tertiaire non marchand, en particulier de l'administration, vivacité du secteur du bâtiment, déséquilibre de la balance commerciale (IRES, 2022 ; IEDOM, 2023). L'agriculture revêt toutefois une place importante dans l'économie locale. En effet, le secteur emploie près de 53 000 personnes, dégageant 123 millions €, soit environ 7% du PIB total 2013 (DAAF, 2016).

Le niveau de vie des Mahorais s'améliore, mais reste inférieur à celui de la France hexagonale ou des autres DOM. En 2017, le Produit Intérieur Brut (PIB) de Mayotte est de 11 400 € par habitant contre 34 400 € sur l'ensemble du territoire français (Eurostat, 2019). Le PIB, bien supérieur à celui des Comores et de Madagascar, marque un décalage de niveau de vie à l'origine (en partie) des flux migratoires des populations des pays voisins vers Mayotte. La population immigrée travaille clandestinement, dans des domaines où les Mahorais ne souhaitent pas eux-mêmes s'engager, notamment dans l'agriculture.

1.2. L'agriculture mahoraise

Ancrée dans l'histoire mahoraise bien avant la colonisation, l'activité agricole a une place socioculturelle importante (Gaborit, 2009). Elle est caractérisée par des systèmes de production très diversifiés (jardin mahorais[5]) avec une production à 80 % autoconsommée.

La période précoloniale est marquée par les premières importations d'animaux d'élevage, notamment le zébu. La société s'est alors structurée en différentes classes selon le nombre de zébus possédés, basant son développement sur une main-d'œuvre esclave (Li & Petit, 2015). Dans un environnement marqué par des rivalités pour l'accès au foncier et l'appropriation de têtes de bétail ainsi que des razzias menées par le peuple de Madagascar, un réseau de solidarité émergea, dans lequel l'agriculture se replia vers des pratiques d'autoconsommation, de dons et d'entraide (Bina, 2004). À partir de 1975, certains grands domaines s'étant spécialisés dans la production de canne à sucre puis dans les plantes à parfums (ylang-ylang et vanille) furent dissous et des terres cultivables furent à nouveau disponibles pour la population. L'appropriation des terres se fit majoritairement d'après le droit coutumier. Ce fut également à cette période, qu'une rapide transition institutionnelle s'enclencha et que les ressources publiques allouées à Mayotte augmentèrent considérablement (Giraud, 2019).

Concernant l'agriculture, les objectifs actuels sont de soutenir l'organisation économique des filières agricoles, la modernisation des exploitations agricoles, la valorisation des produits agricoles mahorais ainsi que l'installation de jeunes agriculteurs. Les autorités ont graduellement mis en place des politiques agricoles et foncières, assorties de mesures incitatrices et réglementaires. Depuis 2014, plusieurs dispositifs communautaires se sont substitués à ces mesures dont les deux principaux sont :

[4]D'un côté, de nombreux adultes et leurs enfants arrivent des Comores. De l'autre, de nombreux jeunes de 15 à 24 ans, natifs de Mayotte, partent vers la France.

[5] Le jardin mahorais se caractérise par des associations d'espèces arborées (cocotiers, manguiers, jacquiers, arbres à pain), arbustives (agrumes, bananiers, manioc, embrevades, papayers) et herbacées (maraîchage, taro) (Marzin *et al.*, 2021).

- Le Programme d'Options Spécifiques à l'Éloignement et à l'Insularité (POSEI) qui prévoit des aides à la structuration des filières, à la production, à la transformation et à la commercialisation des produits agricoles.
- Le Programme de Développement Rural (PDR) de Mayotte, financé par le Fond Européen Agricole de Développement Rural (FEADER), qui accorde des aides à l'investissement physique et intellectuel.

À ce jour, l'agriculture mahoraise revêt un caractère principalement familial. Elle compte près de 15 700 ménages agricoles dont 56% sont considérés comme constituant des exploitations agricoles car commercialisant en tout ou partie leur production (Agreste, 2011). Ces exploitations agricoles sont de taille réduite (0,52 ha en moyenne, 44% ont moins de 0,3 ha), souvent informelles (36% d'entre elles sont enregistrées au Centre de formalité des entreprises - CFE) et souvent pilotées par des pluriactifs (53% des chefs de fermes sont agriculteurs à titre principal) (Salvaterra, 2017). Bien que Mayotte produise plus de 60 000 tonnes de denrées agricoles par an, ce qui permet d'autoalimenter sa population en fruits et légumes frais à hauteur de 80% des besoins (DAAF, 2016), les importations de Mayotte ont été multipliées par huit sur les vingt dernières années, creusant le déficit commercial de l'île. Cette dépendance accrue, notamment en matière de biens de consommation, financée par des transferts en provenance de la France hexagonale, et dans les années futures en provenance de fonds européens, pourrait accroître la vulnérabilité de l'île en alimentant un mécanisme de type syndrome hollandais (Candau & Rey, 2015).

1.3. L'élevage bovin mahorais

1.3.1. Les animaux présents à Mayotte : le Zébu Mahorais et les croisements génétiques

Étroitement lié avec le zébu de Madagascar, le Zébu Mahorais est un des zébus les plus purs du monde, car il présente une ancestrie indicine (relative au Bos indicus) prédominante. Leurs histoires ont divergé au XVIe siècle à l'arrivée des Européens qui ont transformé le réseau commercial de la région. Leur population bovine ancestrale commune provient d'un mélange entre une population africaine de zébus et une population indienne de zébus. Cette population ancestrale est apparue vers le 12e siècle, au moment des premiers contacts entre les populations humaines africaines du corridor swahili et les populations austronésiennes d'Asie du Sud-Est au niveau des Comores et de Madagascar (Magnier *et al.*, 2022).

Les premières importations de bovins exotiques vivants de type laitier remontent à une trentaine d'années et sont le fait d'un seul éleveur accompagné par les organismes d'appui CAPAM. L'arrivée des races Brune des Alpes, Jersiaise et Montbéliarde en provenance de France hexagonale date de 1992. Les croisements se sont intensifiés avec l'insémination artificielle (IA) à partir de 1994. C'est dans cette dynamique que s'est inscrit en 2007, un nouveau projet d'importation d'animaux vivants, une soixantaine de génisses gestantes de race pure Montbéliarde (Tillard *et al.*, 2013). Ce choix d'une race laitière avec quelques aptitudes bouchères, fait par la majorité des éleveurs, parait judicieux (Poivey, 2007). En 2007 comme en 2023, la race Montbéliarde reste la race la plus demandée auprès des éleveurs pratiquant l'insémination artificielle. Actuellement, les éleveurs ont la possibilité de choisir dans un plus large panel de races auquel ont été ajoutées les races Limousine, Holstein, Gascogne, Gyr, Brahman, Abondance, Salers, Aberdeen Angus, Aubrac. Au total, 11 races sont présentes à Mayotte en août 2022 (Rozier, 2022).

En 2021, on dénombre au total 1 125 élevages de bovins qui comptabilisent 9 271 têtes (Agreste, 2023), mais 19 900 bovins bouclés sont renseignés dans la BDNI (Base de Données Nationale des Identifications) (extraction de juin 2022) (Rozier, 2022). Les animaux de la BDNI enregistrée en juin 2022 sont bien présents sur l'île et l'on en comptait 17 150 répartis sur 3 500 exploitations en

2010 (Agreste, 2011). Ces différences entre le relevé de l'Agreste et la BDNI s'expliquent par les critères de sélection de l'Agreste pour la définition d'un élevage. L'augmentation du cheptel entre 2010 et 2022 est relativement faible et doit être mise en relation avec l'augmentation du nombre d'animaux identifiés et non uniquement issus d'un accroissement réel du cheptel. Cependant, les effectifs bovins sur l'île sont probablement supérieurs aux chiffres de la BDNI étant donné la part non négligeable d'animaux non identifiés.

Le Zébu Mahorais constitue un réservoir de gènes d'adaptation face à des conditions défavorables d'élevage (climat, pression sanitaire, sous-alimentation), qui risquent de prendre une importance croissante dans le contexte des changements globaux à venir, notamment des changements climatiques. Afin d'illustrer l'impact des paramètres climatiques sur le confort thermique des bovins en lien avec le changement climatique, la Figure 2 représente l'évolution de l'index synthétique température-humidité (THI). Cet indicateur permet apprécier le confort thermique des bovins élevés en régions chaudes (National Research Council (1971) cité par Tillard *et al.* (2013)). Les différents scénarios de projection climatiques du GIEC montrent que la température de l'air tend à augmenter (Bonnardot, 2015), néanmoins ils ne proposent pas de tendance particulière concernant le niveau des précipitations et leur répartition sur l'île. Un maintien des taux annuels de pluviométrie est donc envisagé avec un risque d'augmentation des contrastes saisonniers.

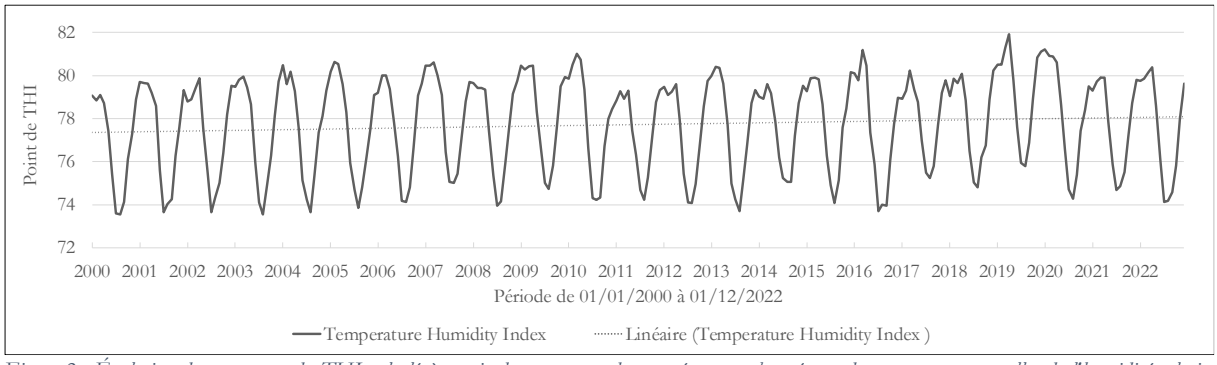


Figure 2 : Évolution des moyennes du THI calculé à partir des moyennes des températures observées et des moyennes mensuelles de l'humidité relative moyenne sur la période 01/01/2000 à 01/12/2022 selon la formule suivante THI = (1,8 x Ta + 32) – (0,55 – (0,55 x Hr) (Tillard et al.*, 2013).*

Les bovins laitiers (Holstein, Simmental, Montbéliard) sont particulièrement sujets au stress thermique environnemental puisqu'ils génèrent une chaleur métabolique élevée durant la lactation (Srikandakumar & Johnson, 2004 ; Bernabucci *et al.*, 2010). De nombreuses études se sont intéressées à l'impact du stress thermique sur les performances en production laitière. Une étude a montré que les bovins croisés d'une région subtropicale subissaient un stress léger ou nul à un THI < 74, qu'un THI entre 74 et 79 induisait un stress modéré quand un THI ≥ 80 induisait un stress sévère chez les animaux (Jeelani *et al.*, 2019). En revanche, il existe moins d'étude du stress thermique sur la production de viande bovine. Il a cependant été montré que la production de viande est également impactée, la croissance des animaux est ralentie pendant les épisodes de stress thermique en raison d'une utilisation prioritaire de l'énergie ingérée pour la régulation de la température interne (Baumgard & Rhoads, 2012), modifiant ainsi la qualité de la viande (DeShazer *et al.*, 2009). À Mayotte, la période d'octobre à juin (9 mois sur 12), les conditions climatiques (THI ≥ 77) apparaissent nettement défavorables à l'élevage des races améliorées et la tendance est à l'augmentation de ce THI ces 20 dernières années. La population de Zébu Mahorais a développé depuis son arrivée sur Mayotte des capacités d'adaptation propres à l'environnement contraint de l'île (climat, pression sanitaire), disponibilité des ressources hydriques et alimentaires) bien qu'elles soient mal connues à l'heure actuelle (Ouvrard *et al.*, 2019 ; Zsuppan, 2021).

Au vu des résultats de l'analyse génétique et démographique de l'étude de Ouvrard *et al.* (2019), la race Zébu Mahorais est menacée de disparition : son taux de reproduction en race pure est en

constante diminution depuis 2005, passé sous la barre des 50% en 2009 et a atteint en 2017 son niveau le plus bas (< 10%). Elle est officiellement reconnue comme race locale française, sous le code 90 (Arrêté du 25 septembre 2018) et comme menacée d'abandon pour l'agriculture (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023).

1.3.2. La filière : distribution et commercialisation

Exclusivement vendue sur le marché mahorais, la consommation locale de viande et de lait local se fait principalement dans le cadre cérémoniel (mariages, fêtes religieuses ou coutumières (Aïd, Maoulid, Miradj, Daïra, Maoulid Shengué, retour de pèlerinage) et évènements familiaux) (Mansuy, 2012). Les consommateurs semblent avoir tendance à acheter les animaux les plus grands et gros abattus lors de ces cérémonies (Corniaux *et al.*, 2009). En revanche, les animaux moins conformes passeraient plutôt dans les circuits d'abattages traditionnels. Les circuits d'abattages traditionnels correspondent aux animaux passant par les bouchers (prestation de service d'abattages, vente aux kilos). Les produits issus de l'élevage bovin mahorais sont très rémunérateurs. Lorsque les prix de la viande bovine congelée et importée en supermarché avoisinent les 5 €/kg, le prix de la viande bovine produite à Mayotte se vend entre 15 et 19 €/kg, quels que soient le type de génétique et la partie de l'animal. Cette différence de prix s'opère également sur les produits laitiers avec des produits locaux vendus entre 3,5 et 5 € le litre, quelle que soit la qualité du lait (Mansuy, 2012).

La filière bovine étant actuellement peu structurée (absence de centre de collecte, de laiterie, d'abattoir, de réseau de distribution), les bovins sont abattus et les produits (lait et viande) sont transformés et vendus majoritairement en dehors de tout circuit formel de commercialisation, directement du producteur au consommateur final. L'organisation de la filière laitière bovine est un peu plus structurée que la filière viande, avec l'apparition en 2018 de la Coopérative Uzuri Wa Dzia appuyée par le CIRAD pour le contrôle de la qualité du lait (fourniture du matériel pour le calcul du nombre de germes). Une part importante de la production laitière passe par les circuits informels de commercialisation rendant l'estimation de sa production difficile. Pour les éleveurs,
le débouché est garanti, d'autant que la demande dépasse largement l'offre (Mansuy, 2012). À l'origine d'une vente assurée par une demande forte des consommateurs et à des prix de vente intéressants, la filière est en plein développement ces 15 dernières années attirant de nombreux éleveurs à produire du lait (Corniaux *et al.*, 2009). Les potentiels de production laitière du Zébu Mahorais restant limités (Tillard *et al.*, 2013), les bovins sont croisés avec des races exotiques par IA pour augmenter ces potentiels de production. Bien que certains éleveurs croisent leurs animaux pour augmenter ces potentiels de production laitière, de nombreux éleveurs pratiquant l'IA uniquement pour l'augmentation de la production de viande.

Différents éléments relevés par la DAAF (2018b) ont permis une meilleure compréhension de l'organisation des opérateurs et des circuits informels de la filière viande. Elle a identifié deux grandes catégories de personnes pratiquant des abattages : les abatteurs « des villages » ou abatteurs « occasionnels » et les bouchers.

- Les abatteurs (« des villages » ou « occasionnels ») ne se chargent ni de l'achat des animaux ni de leur transport. Leur participation constitue une sorte de contribution à l'évènement et il n'y a pas d'échange monétaire. Quelques morceaux de viande sont donnés ou une partie identifiée de l'animal (par exemple, le foie ou les poumons).
- Les bouchers (une dizaine à Mayotte) ont un rayon d'activité plus étendu que celui des abatteurs, ils peuvent aller chercher des animaux sur toute l'île. Les bouchers exercent une activité marchande tels que les prestations de service ou commerce en répondant à des commandes de quantités de viande de particuliers.

À ces deux grandes catégories s'ajoutent les éleveurs de bovins qui abattent leurs propres bêtes. En l'absence de contrôle sanitaire et d'abattoir officiel, l'estimation de la production de viande bovine locale reste délicate, mais l'étude de la DAAF (2018b) estime 250 à 500 tonnes de carcasses par an.

1.4. Problématique et hypothèses de travail

L'élevage bovin continue de représenter un rôle économique et social important dans la société de Mayotte. Bien que renseignés sur les différences entre les Zébus Mahorais et bovins croisés et de race exotique, les éleveurs sont nombreux à vouloir métisser leur troupeau en espérant un meilleur rendement économique (Giraud, 2019). Cette volonté de croisement est dans un premier temps motivée par l'augmentation de la production de viande. Cependant, peu d'études ont approfondi le sujet des performances zootechniques des bovins allaitants et aucune étude ne s'est intéressée aux performances économiques des élevages de bovins allaitants en lien avec la génétique des animaux élevés.

Par conséquent, l'objet de cette étude est de caractériser l'impact technico-économique du choix de la race bovine sur l'élevage en lien avec les motivations économiques qui poussent les éleveurs au croisement génétique. La problématique est la suivante : quel est l'impact du choix de la race élevée sur les performances techniques et économiques des systèmes d'élevage de bovins allaitants mahorais ? Pour répondre à cette problématique, différentes hypothèses ont été formulées ci-dessous sur les thématiques suivantes :

Valorisation des productions animales
D'après l'étude de Giraud (2019), 78 % des éleveurs disent qu'ils constatent une différence de qualité au niveau du goût et de la tendreté de la viande entre les races. Pourtant, les consommateurs s'orientent vers l'achat d'animaux mieux conformés. Cette dernière idée permet d'émettre l'hypothèse suivante :

Les produits issus de ces systèmes sont valorisés sur la même base de prix (prix de vente aux kilos de la viande fixe). Aucune distinction monétaire n'est faite concernant la race de l'animal vendu.

Économie
L'une des motivations principales des éleveurs concernant le croisement génétique avec des races exotiques est le gain de productivité des animaux et l'augmentation de la rentabilité des élevages (Giraud, 2019). Les structures d'appui informent et sensibilisent les éleveurs sur les avantages que comporte la race locale (résistance aux maladies ainsi qu'aux déficits alimentaires et hydriques, facilité d'élevage, etc.) et les inconvénients des races croisées et exotiques (besoins alimentaires et sanitaires importants, qui induisent des coûts en temps de travail et des charges financières). Ces trois hypothèses permettent de structurer ces idées en indicateurs économiques reconnus. Les motivations des éleveurs concernant la pratique du croisement génétique pourraient se résumer par les hypothèses suivantes :

- ⇒ En lien avec leurs poids plus élevés, les bovins croisés sont vendus à des prix plus élevés que les Zébus Mahorais. Le produit brut des élevages d'animaux croisés ou exotiques est supérieur à celui des élevages de Zébus Mahorais.
- ⇒ Les élevages de Zébus Mahorais ont des charges de fonctionnement (alimentation, soin, entretien) ou charges intermédiaires (CI) moins importantes que les élevages de vaches exotiques ou croisées.
- ⇒ La marge brute des systèmes élevage de vaches exotiques/métisses est supérieure à celle des élevages de Zébus Mahorais

2. Méthodologie

2.1. Élaboration d'une typologie en vue d'une description économique des élevages bovins allaitants de Mayotte

2.1.1. Échelle d'analyse et outils mobilisés

Pour la bonne réalisation de la mission, la démarche méthodologique a été construite avec l'équipe encadrante du stage et consolidée avec les acteurs de la filière. Afin de comprendre l'environnement dans lequel les éleveurs évoluent, des entretiens avec les acteurs de la filière ont été réalisés tout au long de la mission. Le schéma ci-dessous (Figure 3) présente les grandes étapes de la démarche méthodologique ainsi que les résultats attendus à chacune de ces étapes.

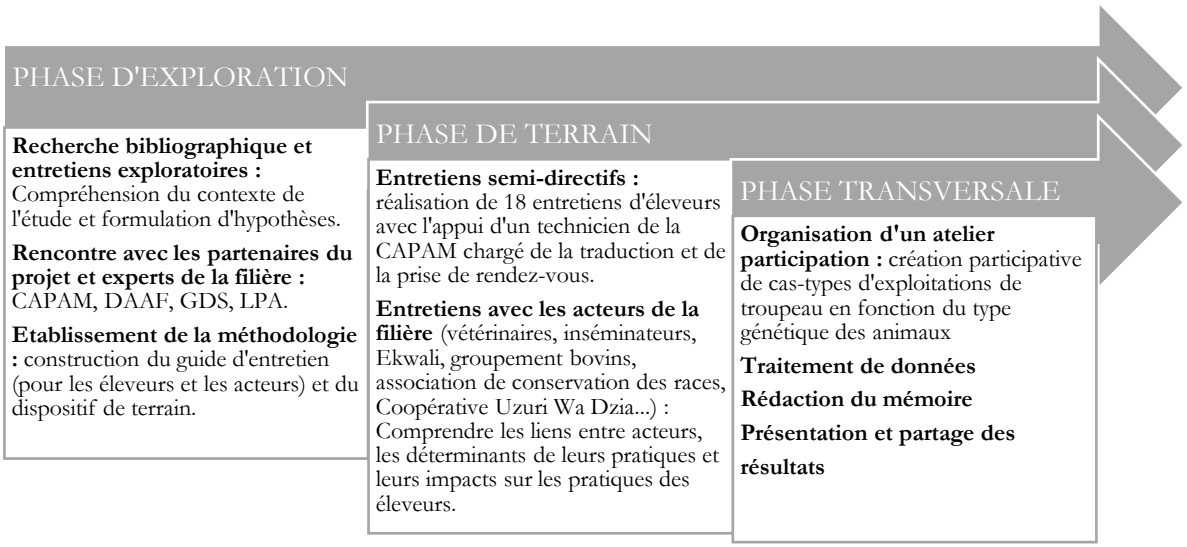


Figure 3 : Démarche globale de la mission et sa méthodologie.

Pour comprendre ce qui influence les pratiques des éleveurs à Mayotte, une première phase (phase d'exploration) a permis comprendre les facteurs socio-économiques à travers des entretiens exploratoires et des rencontres avec les acteurs suivants : la Chambre d'Agriculture de la Pêche et de l'Aquaculture à Mayotte (CAPAM), la DAAF de Mayotte (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt), le GDS de Mayotte (Groupement de Défense Sanitaire), le LPA (Lycée Professionnel Agricole). À l'issue de cette première phase inductive, une synthèse bibliographique a été réalisée permettant de contextualiser de l'étude et de formuler des hypothèses de travail en concertation avec les experts de la filière et l'équipe encadrante et pédagogique.

La seconde phase a permis d'étudier les systèmes d'élevage par la description des pratiques d'élevage en vue d'une caractérisation de leurs performances technico-économiques. Cette caractérisation a été faite par la réalisation d'un diagnostic des systèmes d'élevage, par des enquêtes (directes). Un système d'élevage est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé par l'homme en fonction de ses objectifs, pour faire produire (lait, viande, cuirs et peaux, travail, fumure…) et se reproduire un collectif d'animaux domestiques en valorisant et renouvelant différentes ressources (Dedieu *et al.* (2008) adapté de Landais (1987)). Lors de ce diagnostic, nous nous intéressons plus particulièrement aux pratiques d'élevage, autrement dit les manières concrètes d'agir des éleveurs tout en partant du postulat que « les agriculteurs ont de bonnes raisons de faire ce qu'ils font » (Cochet, 2011).

Le diagnostic des systèmes d'élevage nécessite de s'intéresser à l'éleveur afin de comprendre ce qui le pousse à agir de cette façon sur son élevage (facteurs socio-économiques) et de comprendre l'environnement dans lequel il évolue (environnement institutionnel et politique). C'est la raison pour laquelle nous nous sommes intéressés aux acteurs de la filière de ruminants : les vétérinaires,

les inséminateurs, Ekwali (vendeur d'intrants), le groupement d'éleveurs bovins, l'association de conservation des races, la Coopérative laitière Uzuri Wa Dzia, la DAAF, la CAPAM et le GDS, le Pôle Accueil Installation.

Dans une dernière phase (phase transversale), la participation d'acteurs de la filière et d'éleveurs a permis la construction participative de cas types d'exploitation de troupeaux de bovins. Cette implication permet d'une part de compléter, modifier et valider les résultats issus des enquêtes. D'autre part, l'atelier participatif a également permis d'avoir une démarche cohérente d'inscription de ce travail dans une logique partenariale qui va au-delà de la durée de ce travail.

2.1.2. Méthodes mobilisées pour l'étude de la diversité des élevages : une approche typologique

En dépit du mouvement de spécialisation-modernisation intervenu depuis les années 2000, les systèmes d'élevage bovin mahorais restent d'une extrême diversité, en raison des niveaux de motivations des éleveurs pour cette activité, des types de produits valorisés et des méthodes de valorisation (Giraud, 2019). Ainsi, pour rendre compte de la diversité des conduites des exploitations et l'impact de cette conduite sur l'économie des élevages, nous avons utilisé l'approche typologique comme outil d'analyse.

De multiples méthodes ont été développées pour construire des représentations de la diversité et de la dynamique des systèmes de production agricole. Une première famille de méthodologies repose sur l'utilisation de méthodes statistiques exploratoires. Ces méthodes typologiques sont généralement conditionnées par leur objectif, la nature des données disponibles et l'échantillon. Nécessitant d'être réalisées sur des échantillons relativement importants, elles ne permettent pas de bien prendre en considération les variables qualitatives et quantitatives dont on veut mesurer la fréquence ou la grandeur dans notre cas d'étude. Faute d'hypothèses suffisamment fondées sur le fonctionnement et l'évolution des réalités agraires à étudier, le recours prématuré aux méthodes statistiques peut se révéler décevant (Cochet, 2011). La question se pose alors de savoir si l'analyse préalable des réalités agraires en termes de systèmes peut aider à construire progressivement ces hypothèses (Dufumier (1994) cité par Kaspryzk *et al.* (2008)).

La deuxième famille repose sur l'utilisation des théories du fonctionnement des exploitations agricoles (Perrot, 1990). On peut distinguer deux grandes démarches, la typologie par enquêtes directes en exploitation et la typologie à dire d'experts :

- Typologie par enquêtes directes : les enquêtes directes sont réalisées sur des exploitations sélectionnées à l'issue de la délimitation de la zone d'étude. La comparaison des données collectées à l'issue des enquêtes directes (dites enquêtes typologiques) permet le regroupement d'exploitation par la définition de critères déterminant les différents types d'exploitations (Landais, 1992 ; Landais, 1996).
- Typologie à dire d'experts : cette méthode part du constat que les experts ont une bonne connaissance des exploitations. Chaque expert a sa propre représentation de la diversité des exploitations en raison de son affinité avec le terrain, le champ d'action de l'expert et de sa structure. Une confrontation (rencontre en experts et comparaison) entre les dires d'experts permet de comparer ces représentations afin d'avoir une description des exploitations la plus proche de la réalité (Perrot, 1991).

Ces deux méthodes seront utilisées pour répondre à la problématique de ce travail.

2.2. Entretiens

2.2.1. Entretiens auprès des acteurs de la filière

Type d'entretien

Des entretiens de type non directif ont été réalisés auprès de différents acteurs de la filière. Ayant une forme qui se rapproche de la conversation, ils ont été menés pendant la fin de phase d'exploration et lors de la phase de terrain seul et parfois en binôme avec une personne du CIRAD. Des guides d'entretien, rappelant la liste de thèmes à évoquer, ont été établis. Les questions pouvaient quelque peu varier suivant les réponses précédentes et en fonction du type de structure rencontrée.

Objectifs de ces entretiens

Le but des entretiens menés auprès de ces acteurs était de comprendre l'environnement dans lequel évoluaient les éleveurs (environnement institutionnel et politique). Ces entretiens avaient comme objectif d'identifier les pratiques des acteurs en lien avec l'élevage et les liens entre structures. Ils cherchaient également à comprendre le positionnement de l'acteur par rapport à la pratique du croisement génétique et sa possible implication dans la conservation des races locales de ruminants à Mayotte.

2.2.2. Entretiens auprès des éleveurs

Déroulé d'entretiens

Des entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès des éleveurs afin de collecter des données qualitatives et quantitatives en essayant le plus possible de laisser place à la discussion et en limitant les interventions. D'une durée d'environ 1 h à 1 h 30, ces entretiens se faisaient en présence d'un technicien de la CAPAM nécessaire d'un point de vue sécuritaire, mais également pour la prise des rendez-vous et la possible traduction de l'entretien. Ces entretiens réalisés en un seul passage dans les élevages pouvaient être complétés (par téléphone ou par un deuxième passage sur l'exploitation) en cas de manquement de certaines données collectées.

Guide d'entretien

Un guide d'entretien a été construit avec l'appui des différents questionnaires issu d'études précédentes de l'élevage bovin à Mayotte (Ninot (2001), Gaborit (2009), Ringeard (2010), Tillard *et al.* (2013) et Giraud (2019)) et l'aide de l'équipe encadrante (Annexe 2). Dans ce guide, une première partie introductive de l'entretien, permettant d'expliquer le projet et d'introduire l'objet de l'entretien, n'est pas inscrite. Néanmoins, celle-ci permet d'entamer une discussion ouverte pour avoir toute l'attention de l'éleveur pour la suite de l'entretien. Le guide d'entretien se décompose en 7 parties : 3 portants sur les facteurs socio-économiques de l'exploitation et 4 reprennent les piliers de l'élevage (Tableau 1).

Tableau 1 : Thèmes et objectifs du guide d'entretien.

Thèmes	***Objectifs***
Éleveur	⇒ Portrait de l'éleveur et son histoire (âge, sexe, formation, activité extra-agricole, partage du temps et du revenu entre ces activités, personnes à charge pour l'éleveur) ; ⇒ Comprendre l'évolution de l'élevage (moyen d'obtention des terres et des animaux, statut de propriété des animaux), les motivations de l'éleveur, son environnement de production (nombre de têtes, surface de l'exploitation, statut foncier, accessibilité de l'exploitation, cultures, autres activités d'élevage, aides financières).
Logement & capital	⇒ Composition de cheptel (type génétique et nombre d'animaux), leur logement et leur coût.
Reproduction	⇒ Comprendre l'environnement de reproduction du troupeau (présence d'un taureau, génétique des mâles et des femelles reproducteurs, pratique de l'insémination artificielle, race inséminée, âge de mise à la reproduction) et gestion des effectifs (sevrage des veaux, séparation des mâles et des femelles).
Alimentation & abreuvement	⇒ Caractériser la gestion de l'abreuvement (provenance de l'eau, qualité de l'eau, mode distribution) de l'alimentation (quantité par type de fourrage, mode de distribution, complémentation en provende) et des moyens nécessaires à celle-ci (temps de collecte, utilisation de matériel et de main-d'œuvre, mode de transport).
Santé	⇒ Comprendre les contraintes sanitaires qui pèsent sur l'élevage et les moyens de lutte associés.
Valorisation	⇒ Comprendre les niveaux de valorisation (économique ou non) des produits de l'élevage en lien avec l'objectif de l'élevage.
Projet	⇒ Évaluer la motivation de l'éleveur à poursuivre l'élevage, ses projets (changement de génétique, investissement dans des bâtiments, maintien/abandon de l'élevage) et son investissement dans la conservation de la race locale.

Échantillonnage

L'objectif de cet échantillonnage était de faire ressortir la diversité des modes de gestion des troupeaux en fonction de leur type génétique (Zébu Mahorais/F1/F2+) dans toutes les zones de l'île. Les éleveurs ont été sélectionnés sur la base des 171 élevages ayant été suivis dans le cadre du projet Défi Animal 2 (2018-2021) lors de l'étude sur la création d'une grille de reconnaissance du Zébu Mahorais réalisée par Zsuzsanna Zsuppan. La sélection des éleveurs à enquêter s'est portée sur trois variables décrites ci-dessous. Pour une meilleure compréhension des systèmes d'élevage, nous nous sommes concentrés sur l'analyse des troupeaux des exploitations. Certains ménages peuvent avoir des animaux croisés et des Zébus Mahorais sur la même exploitation. Le diagnostic des systèmes d'élevage cherchera donc à comprendre la gestion des deux troupeaux s'il y a une distinction dans la conduite de ce dernier. Cependant, ils n'ont été inscrits qu'une seule fois dans la liste 18 éleveurs à enquêter, bien que l'analyse porte sur leurs deux troupeaux. Cela permettra lors du traitement des données soit de les inclure dans les deux troupeaux du type étudié (et de renforcer leur analyse), soit, en cas de données manquantes ou incomplètes, de sélectionner le type le plus complet.

Le premier critère de sélection des éleveurs à enquêter est la répartition géographique des élevages sur l'île. Il cherche à intégrer les différences géographiques d'accès à l'information (financement, conseil, soin…) et des ressources alimentaires et hydriques en lien avec les conditions climatiques de l'île (répartition des pluies et températures). L'île est donc divisée en 3 zones (Annexe 3) associées aux communes suivantes :

- Nord : M'tzamboro, Acoua, M'tsangamouji, Bandraboua, Koungou ;
- Centre : Tsingoni, Mamoudzou, Chiconi, Sada, Ouangani, Dembéni ;
- Sud : Bouéni, Kani-Kéli, Chirongui, Bandrélé.

Le deuxième critère de sélection est la taille des cheptels des exploitations. Deux modalités ont été retenues opposant les petites exploitations dont le nombre total d'animaux (zébus + métis et mâles + femelles + veaux) est inférieur à 6 animaux et les grandes exploitations dont le nombre total d'animaux est supérieur à 6. Cette limite correspond à la moyenne du nombre de têtes par élevage d'un échantillon de 171 élevages suivi lors du projet Défi Animal 2 et est cohérent avec les données issues de l'extraction de la BDNI de juin 2022 (Rozier, 2022). Les éleveurs enquêtés ont été identifiés grâce à ces bases de données d'élevage (projet Défi Animal 2 et BDNI).

Le dernier critère de sélection des éleveurs à enquêter est le type génétique des animaux présents dans le(s) troupeau(x) de l'élevage. Les trois modalités retenues pour le type génétique des troupeaux sont les animaux de race Zébu Mahorais, les animaux issus d'un premier croisement entre le zébu mahorais et une race exotique (F1) et les animaux issus de différents croisements de vaches (croisement (F1) x races exotiques) que l'on appellera F2+ par simplification. Ne disposant pas de données plus précises dans notre base de données sur la composition génétique des troupeaux (F1, F2+, etc.), le technicien de la CAPAM vérifiait le type génétique des animaux auprès des éleveurs avant leur sélection dans notre échantillonnage. Nous avons pris soin dans la sélection des troupeaux d'avoir une majorité ou la totalité des animaux d'un élevage dans un type génétique pour son classement.

Pour résumer, la sélection des éleveurs à enquêter s'est portée sur trois variables :

- La **répartition géographique** des exploitations sur l'île
  - Nord ;
  - Centre ;
  - Sud.
- La **taille du troupeau** :
  - Petit effectif (< 6 bovins totaux présents sur l'exploitation)
  - Grand effectif (> 6 bovins totaux présents sur l'exploitation) ;
- Le **type génétique des animaux présents dans les troupeaux** :
  - Le Zébu Mahorais
  - Les animaux issus d'un croisement Zébu Mahorais x races exotiques ou croisement de deux animaux issus de premier croisement. On nommera par la suite ces animaux comme étant du type génétique F1.
  - Les animaux issus d'un croisement avec un animal d'un premier croisement (F1) x races exotiques ou des animaux de race pure exotique que l'on nommera par la suite comme des bovins de type génétique F2+.

2.3. Construction de cas types à travers l'atelier participatif

2.3.1. Cadre et objectif de l'atelier

Afin de consolider la méthodologie et de pallier un certain manque de données économiques des élevages à enquêter, nous avons choisi de réaliser une typologie à dire d'experts à travers leur participation à la construction de cas types de systèmes d'élevage. Cela a été fait dans le but de valider et d'établir des référentiels de performances techniques et économiques des élevages de bovins (Zébu Mahorais et bovins croisés) à Mayotte. Pour cela, nous avons donc sollicité les experts de la filière et des éleveurs pour leur participation en nous appuyant sur la méthodologie définie dans le dispositif INOSYS-Réseaux d'élevage (Boyer-Lafaurie *et al.*, 2016). Cette méthodologie telle qu'elle est utilisée à plus large échelle comme dans le réseau *Agri Benchmark* ou *International Farm Comparison Network* permet de comparer des performances économiques de l'élevage français à l'international (Chibanda *et al.*, 2020). Ces méthodes sont perçues comme un moyen d'élaborer des ensembles de données agricoles « virtuelles » empiriquement fondées par le biais de la triangulation

de méthodes qualitatives (groupes de discussion, entretiens avec des experts, observations d'exploitations agricoles) (Lasner *et al.*, 2017).

L'Idele définit dans son guide méthodologique pour l'élaboration de cas types, le cas type comme étant **« la description d'un système de production, valorisant les observations de pratiques et de performance dans le cadre d'un réseau d'exploitations[6] ».** Il décrit le fonctionnement économique d'un système en fonction des objectifs poursuivis dans un contexte défini : localisation, conditions pédoclimatiques, conjoncture économique. Ici, par manque de temps, le contexte défini ne prendra pas en compte les différences de conditions pédoclimatiques et s'appliquera donc à l'ensemble du territoire de Mayotte.

La construction de cas types peut avoir plusieurs objectifs, la nôtre cherchera à répondre à la thématique de la conservation des races dans le cadre du projet « Races Animales ». Un cas type se veut représentatif du **mode de fonctionnement des systèmes** « lorsqu'ils sont correctement gérés », **les performances décrites sont donc souvent favorables et souvent supérieures à la moyenne** (Boyer-Lafaurie *et al.*, 2016).

2.3.2. Déroulement et type d'informations collectées

L'atelier participatif s'est tenu la matinée du 9 août 2023 à l'antenne du CIRAD de Mayotte (Tsararano). Pour faciliter la gestion du temps, la sélection des participants est axée sur des éleveurs et experts qui maitrisent bien le français et leur facilité d'expression orale. Nous avons également pris soin de sélectionner des éleveurs qui avait une certaine expérience dans l'élevage (plus de 20 ans) et que les deux types génétiques (Zébus Mahorais et bovins croisés) soient représentés chez les éleveurs. Nous avons ensuite sollicité un représentant qui avait une bonne connaissance du terrain grâce à son activité. Le choix d'un technicien du GDS parait le plus judicieux étant donné le champ d'action de l'organisme (non uniquement porté sur la protection sanitaire) et par le nombre d'adhérents à la structure (plus de 300 élevages adhérents contre 70 pour la CAPAM). À Mayotte, il n'existe pas de réel réseau d'exploitations.

Lors de cet atelier, il y avait 3 participants : un représentant du GDS et 1 éleveur et 1 éleveuse. La journée a été organisée par un animateur et un observateur. L'animateur faisait participer les personnes présentes sur les différents ateliers organisés. Un observateur (neutre) était présent pour relever les informations clés, veiller au respect du temps ainsi que pour relever des points de désaccord possibles. L'atelier a traité la comparaison simultanée des systèmes d'élevage de zébus et de bovins croisés. La première étape de l'atelier participatif consistait à dresser le portrait général de l'exploitation (schéma de fonctionnement). Cette partie permettait de situer l'exploitation dans son contexte et également d'échanger sur l'environnement de production des élevages de Mayotte en général. Elle permettait également de mettre à l'aise les participants et d'inciter à la prise de parole volontaire et la discussion entre participants. Par la suite, l'atelier abordait les pratiques du logement, l'estimation des coûts d'investissement et de durée d'exploitation/d'utilisation. Il traite ensuite des performances zootechniques, de la valorisation des productions animales, de la gestion sanitaire et alimentaire. À chaque étape, un temps de discussions était proposé afin de valider de résultats.

[6]À Mayotte, il n'existe pas de réseaux d'exploitations suivies et connues des experts à proprement dit comme le dispositif INOSYS Réseaux d'élevage. Cependant, certaines structures comme la CAPAM ou le GDS suivent un certain nombre d'élevage dans le cadre de leurs actions.

2.4. Analyse des données

2.4.1. Analyse des données d'enquêtes

Pour la suite de l'analyse, nous proposerons de nommer « Zébus » les animaux appartenant au type génétique du Zébu Mahorais et « bovins croisés » les animaux appartenant au type croisé F1 et F2+ ou de race pure exotique, pour éviter la redondance des termes utilisés.

L'ensemble des entretiens a été retranscrit sur un document Word et retravaillé afin représenter le fonctionnement global de l'exploitation, ses performances zootechniques, le calendrier d'élevage et de reproduction et de pouvoir calculer différents indicateurs (produit, charges alimentaires, sanitaires…). Les entretiens ont ensuite été enregistrés dans une feuille Excel après la sélection des variables les plus pertinents pour la suite de l'analyse. Le traitement des données issues des enquêtes cherchait à évaluer les performances techniques et économiques à travers l'analyse des pratiques d'élevage. C'est en vue de cette caractérisation des performances économiques des élevages et de la diversité de conduite des troupeaux que nous nous sommes intéressés à l'utilisation d'une typologie portant sur des critères discriminants. Le choix de ces critères devait permettre d'approcher la diversité des modes de gestion des troupeaux de bovins en vue d'une analyse économique des performances de l'élevage en fonction du type génétique des animaux et de la gestion du troupeau.

Certaines données concernant les prix de vente, les performances reproductives sont issues d'analyse statistique descriptive (moyennes, écartypes, sommes) en cohérence avec l'objet qu'il propose d'étudier (type génétique, type de pratique…). Certains calculs de cette méthode d'analyse statistique cherchaient à faire face aux manques de données collectées lors des enquêtes directes. Lorsque des données étaient manquantes, elles n'étaient pas prises en compte lors de ces calculs cependant aucun calcul n'est issu d'un ensemble de données manquantes.

2.4.2. Analyse des données techniques et économiques issues de l'atelier participatif

Dans la suite du document, nous définissons la modélisation comme étant l'utilisation des données collectées lors de l'atelier en vue d'une analyse des performances zootechniques et économiques des élevages. Les paramètres zootechniques sont calculés à partir des définitions suivantes :

- ⇒ Taux de mise bas : nombre de femelles mettant bas sur le nombre de femelles mises à la reproduction sur une année ;
- ⇒ Quotient de mortalité : nombre de jeunes morts avant 12 mois ;
- ⇒ Taux de renouvellement : nombre de mâles/femelles mis(es) pour la première fois à la saillie/reproduction sur l'effectif moyen annuel de mâles/femelles adultes.
- ⇒ Taux d'exploitation : probabilité ou taux instantané qu'un animal soit exploité (réforme, vente, prêt, don, etc.) (Lesnoff, 2013).

Des indicateurs économiques, tels que le produit brut, la valeur ajoutée, le revenu agricole et revenu total ont pu être calculés. Les procédés de calcul des résultats économiques des exploitations sont présentés ci-dessous. Ils sont inspirés de ceux utilisés comme principe de base à l'étude économique comparative des fermes en Afrique de l'Ouest (Cochet *et al.*, 2002 ; Hamadou & Bouyer, 2005) :

- ⇒ Le produit brut (PB) = Valeurs des productions finales (vendues et/ou autoconsommées)
- ⇒ Valeur ajoutée brute (VAB) = Produit brut – Consommations intermédiaires

Les consommations intermédiaires correspondent aux biens et services transformés ou entièrement consommés au cours du processus de production. Elles prennent en compte les charges alimentations, de reproductions et sanitaires.

⇒ Valeur ajoutée nette (VAN) = Valeur ajoutée brute – amortissements économiques

À la différence de l'amortissement comptable, l'amortissement économique correspond à l'usure des outils, des bâtiments et des machines utilisés. Il se calcule à partir de la valeur des équipements/bâtiments/machines et de la durée d'utilisation (et non de sa durée d'amortissement comptable).

⇒ Revenu agricole (RA) = Valeur ajoutée – Salaires versés à la main-d'œuvre extérieure – Fermages et/ou Métayages – Intérêts des emprunts – Impôts et taxes foncières + Subvention.

Ce calcul devrait également prendre en considération le coût du capital financier (relatif aux emprunts) et les impôts et taxes foncières. Le degré de précision de l'enquête ne permet pas d'obtenir un niveau de précision suffisant pour appréhender le coût du capital financier. De plus, aucun régime d'imposition n'est encore en vigueur à Mayotte. Le salaire versé à la main-d'œuvre extérieure s'établit autour de contrats oraux. Dans certains cas, le contrat oral constitue une forme métayage. Un propriétaire confie ces animaux à un bouvier qui s'occupe de la gestion de ces derniers. Dans ces contrats oraux, le salaire pour le travail effectué en élevage peut être une rémunération monétaire ou par nature : partage des productions issues de l'élevage (une naissance sur deux) ou de l'agriculture (prêts de parcelles pour la culture et/ou dons de productions végétales de bananes, manioc…. Dans ce cas, nous estimerons donc cette part de revenu non monétaire à travers l'utilisation des données de l'atelier participatif et vérifions nos estimations à partir des résultats d'enquêtes.

3. Résultat

3.1. Environnement institutionnel de l'élevage

Les élevages mahorais évoluent dans un contexte institutionnel récemment réorganisé (Figure 4) où les actions de certains acteurs se superposent (réalisation de formations, suivis techniques des élevages). En 2020, la liquidation judiciaire de la CoopADEM créée 2012 provoque un bouleversement dans la filière et son organisation. Cette structure avait pris en charge l'identification des bovins et la gestion de la BDNI faite avant par la DAAF. Cette activité d'identification fut ensuite récupérée par la DAAF et ensuite faite par la CAPAM (mise sous tutelle en 2019). Avant sa liquidation judiciaire, la CoopADEM hébergeait le GDS. Ces deux structures menaient conjointement différentes actions auprès des éleveurs. À la suite de la liquidation de la CoopADEM, il a été décidé de (re)monter le Groupement de Défense sanitaire (appelé GDS 976 Mayotte). Récemment, la création de deux nouvelles structures s'ajoute à la liste des acteurs de la filière : le groupement des producteurs mahorais de bovins (GPMB) en 2022 et l'association de conservation de races locales (ACDRM) en 2023.

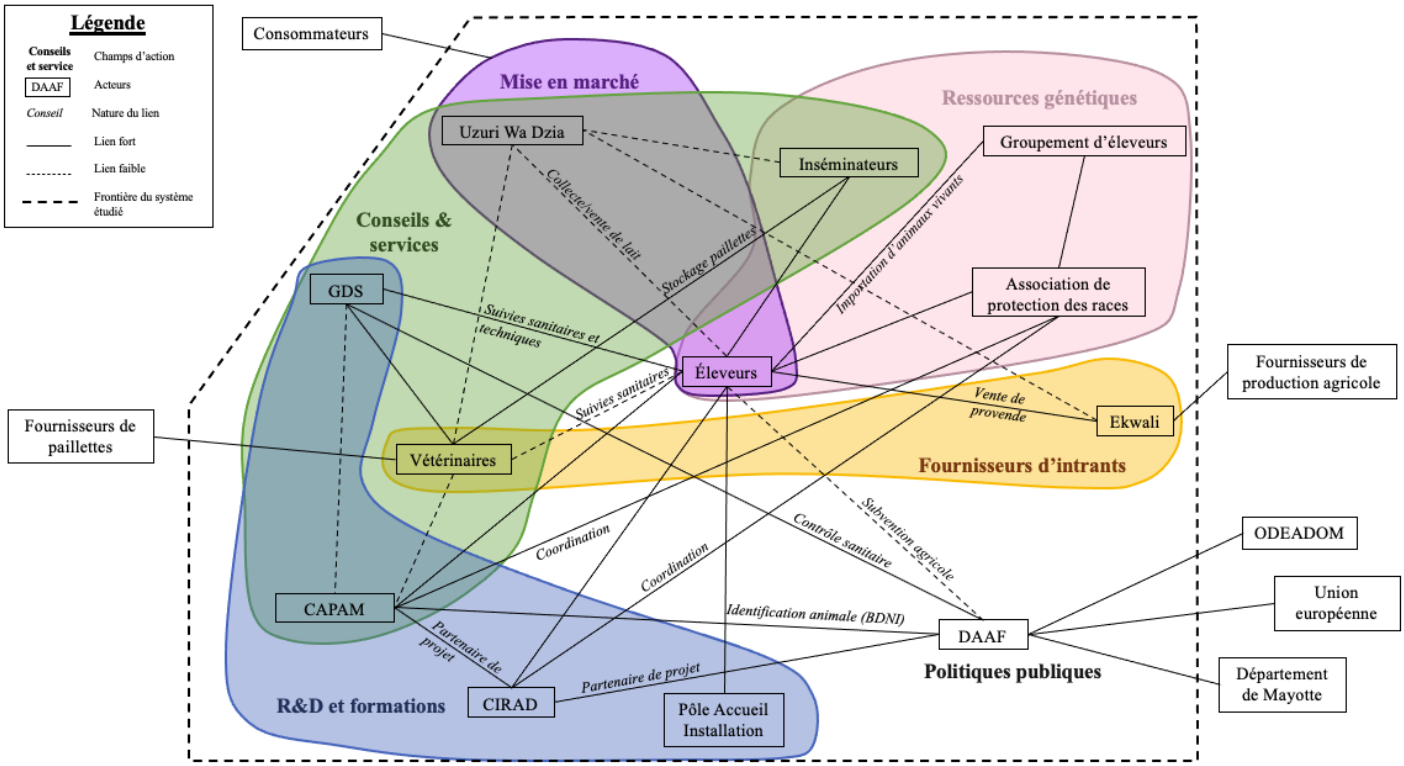


Figure 4 : Représentation du réseau d'acteurs de la filière d'élevage de ruminants de Mayotte.

3.2. Les caractéristiques globales des élevages et des exploitations agricoles

L'échantillon final se compose de 18 éleveurs et 20 troupeaux de bovins répartis sur les 3 zones géographiques décrites précédemment (Annexe 4). Les proportions d'élevage suivant les critères prévus par la méthodologie ont été respectées (Tableau). Dans cette partie d'analyse descriptive des enquêtes, le calcul des proportions concerne des 18 élevages (sauf cas contraire). L'ensemble des éleveurs enquêtés sont adhérents à la CAPAM et la moitié (50 %) est adhérent au GDS de Mayotte.

Tableau 2 : Synthèse des enquêtes par zones géographiques, répartitions et profils d'élevage.

Zone géographique	*Nb d'enquêtes total de troupeaux (type génétique Zébu/F1/F2+)*	*Âge moyen de l'éleveur*	*Nb total de bovins*	*Nb moyen de bovins par élevage*
Nord	6 (2/2/2)	51	59	10
Centre	5 (2/2/2)	54	84	17
Sud	7 (2/2/4)	63	48	7
TOTAL	18 (20)	56	191	11

Fiche éleveur

Les éleveurs enquêtés sont majoritairement des hommes (95 %) d'un âge moyen de 58 (± 13) ans. Ils ont en moyenne 11 (± 7) bovins. Sur les 18 éleveurs enquêtés, 10 ont au moins un Zébu Mahorais dans leur troupeau et 7 ont plusieurs types génétiques (Zébu Mahorais et des bovins de races croisées (F1 ou F2+)). L'effectif total de bovins des élevages est plus important dans le nord et centre et est cohérent avec les données de la BDNI (Rozier, 2022 ; Agreste, 2023).

Moins de la moitié des éleveurs (7/18 des éleveurs) ont suivi des formations courtes proposées par la CAPAM ou le GDS sur les différents piliers de l'élevage. Ils ont souvent de l'expérience dans l'élevage (ancienneté moyenne de 25 ans (± 25 ans)) et seuls 3 élevages ont moins de 5 ans d'ancienneté. La faible part d'éleveurs formés s'explique en partie par l'expérience acquise de leurs ancêtres et par la transmission des savoir-faire de leur ascendant traduisant d'un certain héritage familial et culturel. En effet, l'obtention des animaux par les éleveurs provient pour 10 d'entre eux d'un héritage (1 seul ne venant pas des parents de l'éleveur), pour 6 éleveurs de l'achat d'animaux. Deux éleveurs enquêtés étaient auparavant bouviers pour un propriétaire d'animaux. L'obtention de leurs animaux provient de la rémunération d'un contrat oral. La rémunération de ce contrat oral était le partage des productions issues de l'élevage : le veau issu d'une naissance sur deux est donné en guise de rémunération de ces contrats oraux, l'autre veau revient au propriétaire.

Lors des entretiens, plus de 80 % (15/18) des enquêtés ont évoqué comme motivation d'élever des bovins la conservation du savoir familial proche (père, grand-père). Douze éleveurs (67 % des enquêtés) ont une activité extra-agricole dont une partie du revenu est réinvesti dans l'élevage. Un peu moins de la moitié (40 %) des éleveurs interrogés bénéficient d'aide agricole (PAC, aides spécifiques (culture de vanille ou d'ylang) ou aide Minimis bovins) et deux élevages ont bénéficié d'aide spécifique à la construction de bâtiment.

Exploitation agricole

Pour 67 % des élevages enquêtés, l'accès aux parcelles et à l'élevage est difficile et 5 des 18 éleveurs habitent sur leur exploitation. L'accès est jugé difficile lorsqu'une exploitation est éloigné d'un accès routier ou lorsque la piste est mal entretenue, ce qui nécessite de marcher pour rejoindre les animaux. Cela peut représenter une durée assez importante dépassant les 30 min à 1 h. En saison des pluies, l'accès est souvent plus limité étant donné que les pistes sont plus accidentées rendant ainsi ces durées encore plus importantes. Le statut foncier des surfaces des exploitations est à 72 % non enregistré, mais 62 % d'entre elles appartiennent à la famille. Deux exploitations ne disposent pas de leur propre terrain (enregistré ou non enregistré, mais appartenant à la famille), elles utilisent des terrains appartenant au domaine public.

Les exploitants enquêtés pratiquent la polyculture-élevage sur des surfaces moyennes 6,2 ha (4 exploitations évoluent avec plus de 10 ha). Les surfaces sont principalement utilisées pour la culture en îlot de bananes (non spécifique), manioc, paddy (plus rarement) et de bananes fourragères (45 %). Peu d'exploitation cultive (ou ont cultivé) de la canne fourragère (22 %) pour l'alimentation du bétail.

3.3. Description de la gestion de troupeaux : généralités et spécificités, une approche par pilier d'élevage

Dans cette partie, nous nous intéressons à la gestion des troupeaux. L'analyse suivante porte donc sur l'étude des 20 troupeaux (sauf cas contraire ou mention spéciale).

Logement

Parmi les éleveurs enquêtés, on retrouve une faible diversité dans les types de logements (au piquet ou en enclos/bâtiment). Lorsque les bovins sont élevés au piquet, chaque animal (mâle ou femelle) est individuellement attaché à un piquet fixe (piquet en bois ou arbre) par une corde. Seuls les jeunes veaux (0 à 12 mois) ne sont pas attachés par une corde à un piquet. Les animaux peuvent être déplacés régulièrement pour les abreuver et l'emplacement du piquet fixe peut changer tous les 2/3 jours. Le déplacement des animaux peut prendre entre 30 min et 1 h 30 min en fonction de la taille du troupeau. Lors que l'emplacement du piquet change régulière, les bovins disposent de fourrages qu'ils peuvent directement sur pied (pâturage). Un enclos désigne ici un espace d'une faible surface (moins de 200 m^2) fermé (des barrières en bois, de la taule, du grillage…) où sont logés les animaux. Dans un enclos, aucune espèce végétale ne pousse. Les animaux sont donc alimentés par un apport de fourrage. L'enclos peut être considéré comme un bâtiment d'élevage (où l'on peut contrôler certains paramètres externes). Cependant, il se distingue de réels bâtiments d'élevage, des constructions plus mois modernes ayant pour certains un toit (étanche à la pluie ou non), du béton au sol, des séparations isolant les animaux d'un troupeau dans un même bâtiment. Dans la suite de ce document, nous nommerons indistinctement un enclos ou un bâtiment pour parler d'un espace d'une faible surface clos, pouvant être bétonné et/ou étanche à la pluie où sont logés des bovins.

Dans les élevages enquêtés, 6 des 20 des troupeaux sont conduits au piquet et 14 sont en enclos/bâtiment. Les animaux en enclos peuvent être attachés pour faciliter leur manipulation, c'est notamment le cas pour 3 des 14 troupeaux en enclos. Dans ce dernier cas, les animaux attachés ne sont déplacés que très rarement pour diverses raisons (changement de l'aménagement des différentes parties (abreuvoir, mangeoire) du logement, reproduction des animaux). On observe une diversité dans les matériaux utilisés pour les enclos. Cette diversité se traduit par une hétérogénéité dans les coûts de construction et les durées d'utilisation de ces logements. L'utilisation d'enclos/bâtiment moderne (toit étanche à l'eau, béton au sol…) pour le logement des animaux peut faciliter la collecte de fumure et diminuer le risque d'apparition de problèmes sanitaires pour les animaux (présence de boue pouvant favoriser la présence de parasites).

Reproduction

La reproduction a lieu directement dans le logement (au piquet ou en enclos/bâtiment). Les femelles reproductrices (en moyenne 4,4 par troupeau) constituent en moyenne 60 % des individus de l'ensemble des troupeaux. Dans les élevages, toutes les génisses qui naissent dans le troupeau sont gardées indépendamment de leur type génétique pour le renouvellement des femelles reproductrices.

On observe une certaine diversité dans le mode de reproduction : monte naturelle (MN) ou insémination artificielle (IA). En effet sur les éleveurs enquêtés, 11 pratiquent comme mode de reproduction la MN, 4 pratiquent l'IA. Le reste (5 éleveurs) pratique les deux modes de reproduction sans stratégie particulière (choix des femelles inséminées, choix du mâle reproducteur…) sauf pour un troupeau. Une IA coûte entre 100 €, quand elle est faite sur chaleur

naturelle, et 160 € lorsqu'elle est faite sur chaleurs induites. Sur les 18 exploitants enquêtés, seuls trois sont attentives à la consanguinité des animaux. Ce dernier chiffre est néanmoins à mettre en regard avec l'apport de génétique extérieur permis par l'IA. Parmi les élevages pratiquants uniquement la MN comme mode de reproduction, aucune exploitation ne prête attention à la consanguinité des animaux. Parmi les troupeaux, douze comptent au moins un mâle et 4 en empruntaient un pour la reproduction des femelles. Généralement lorsque des mâles sont présents sur l'exploitation, ils participent à la saillie des femelles et sont ensuite vendus ou consommés.

Parmi les troupeaux de Zébu Mahorais pratiquant la MN, quatre sur sept possèdent un mâle que les éleveurs utilisent pour la reproduction des femelles. Les exploitations n'ayant pas de mâle reproducteur déplacent leurs femelles jusqu'au mâle d'un élevage voisin sans aucune rémunération ni contrepartie (monétaire ou non) pour l'exploitation déplaçant ses femelles. Ne pas avoir de mâle reproducteur a des conséquences sur les performances de reproduction du troupeau, car cela implique d'avoir une bonne connaissance de ces animaux (période de chaleur) et d'être disponible pour déplacer les femelles au mâle d'un élevage voisin.

L'âge de la première mise à la reproduction des Zébus est en moyenne de 34 mois (36 mois pour 5 des 7 élevages de Zébus et 30 mois pour les 2 restants). Les femelles reproductrices sont réformées en moyenne à l'âge de 8,7 ans. La moyenne d'âge du troupeau est élevée et varie en fonction du type génétique des animaux. En effet, lorsque l'on compare l'âge de réforme des femelles on remarque que les Zébus et les bovins croisés sont réformés respectivement à l'âge de 10,4 et 7 ans. Rares sont les femelles reproductrices de races croisées (F1 ou F2+) ou pures exotiques présentes dans les troupeaux ayant plus de 7 ans tandis les Zébus présents dans les troupeaux peuvent facilement atteindre l'âge de 15 ans. Les mâles sont exploités pour leur viande en moyenne à l'âge de 4,2 ans tous troupeaux confondus. Dans la plupart des exploitations, l'âge de réforme des mâles est compris 3 ans et demi à 4 ans, 3 élevages (et 3 troupeaux) réforment les mâles après 5 ans. Il n'y a pas de différence dans l'âge de réforme des mâles en fonction type génétique.

Abreuvement

Bien que l'origine de l'eau diffère en fonction des élevages, les pratiques d'abreuvement restent similaires. En effet, l'eau est généralement distribuée aux animaux dans de vieux réfrigérateurs ou des seaux d'eau, dans des abreuvoirs et au directement à la rivière. À la lecture des données, il n'y a pas de différence ni de tendance en fonction du type génétique des animaux concernant le mode de mise à disposition de l'eau. Cinq des dix-huit des exploitations sont équipées de motopompes pour le prélèvement de l'eau. Les quantités d'eau distribuées aux animaux sont difficiles à estimer par les éleveurs. Cependant, les éleveurs confirment que les besoins hydriques sont plus importants chez les bovins croisés que chez les Zébus. Ils dépendent également de l'alimentation que reçoit l'animal.

Alimentation

Les pratiques d'alimentation sont peu diversifiées. La nature des fourrages distribués est étroitement liée aux saisons et à leur disponibilité, car les éleveurs ne réalisent pas de stock. En effet, ils ne produisent ni foin ni ensilage néanmoins 45 % cultivent des bananes fourragères. Les fourrages, distribués en paquet de poids et de tailles variables (entre 25 et 50 kg), sont généralement difficiles à estimer par les éleveurs. Dans les troupeaux de Zébus Mahorais, l'éleveur distribue en moyenne 26 (± 18) kg de fourrage (toutes espèces) par bovin adulte (mâle ou femelle) contre en moyenne 41 (± 20) kg distribué par les éleveurs des troupeaux de bovins croisés. Cette différence de quantité de fourrage distribuée s'explique dans un premier temps par l'apport de fourrage

prélevé sur pied lorsque les bovins (généralement de type Zébu Mahorais) sont au piquet (dont l'emplacement est changé tous les 2/3 jours). D'autre part, les besoins alimentaires des bovins croisés sont supérieurs à ceux des Zébus Mahorais.

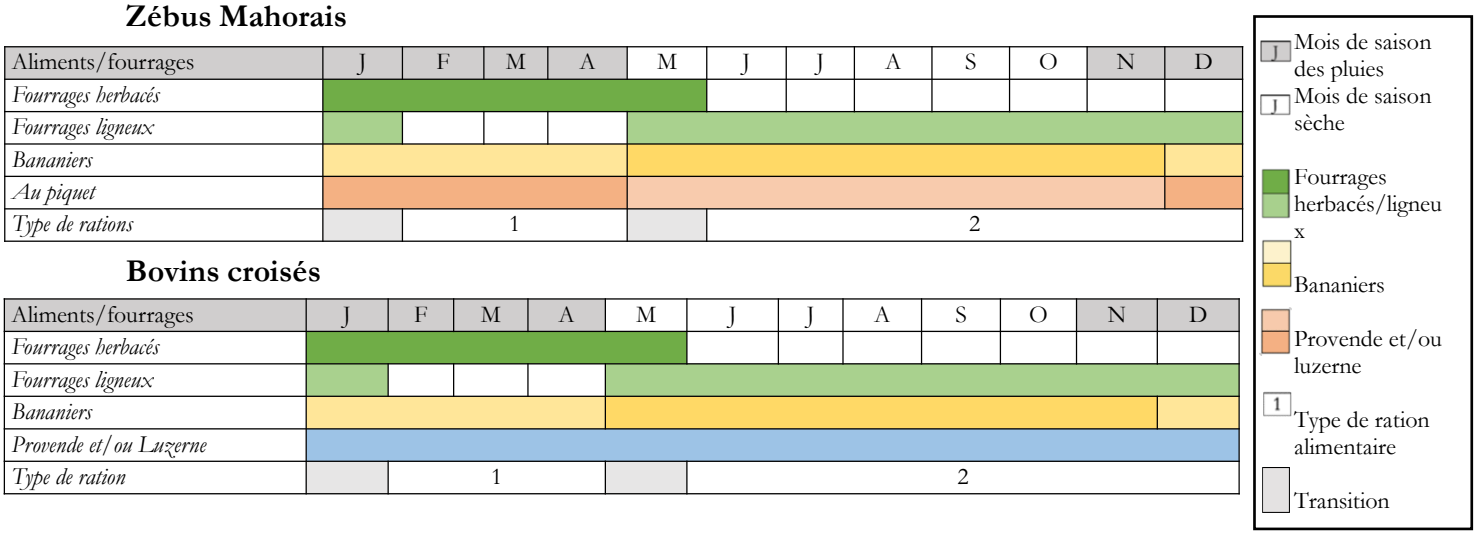


Figure 5 : Calendrier d'alimentation pour un élevage de Zébus Mahorais au piquet (au-dessus) et bovins croisés en enclos (en dessous) (source : enquêtes directes).

La composition floristique des fourrages est diversifiée. Les fourrages herbeux (*brachiaria sp., panicum sp., digitaria sp.,…*) sont généralement distribués de janvier à mars. Les espèces ligneuses (*Listsea glutinosa, Albizia Lebbeck, Gliricidia maculata…)* sont distribuées de mars à janvier. Ce sont les feuilles et les jeunes bourgeons des espèces ligneuses qui sont consommés par les bovins. La raréfaction des ressources fourragères herbeuses entraine une période de transition alimentaire (Figure 5) entre la saison des pluies et la saison sèche. À l'inverse, l'augmentation progressive des niveaux de précipitations entre la saison sèche et la saison des pluies se traduit par une augmentation de la disponibilité des ressources fourragères herbeuses qui sont réintroduites progressivement dans l'alimentation du bétail. La culture de bananiers fourragers permet un report sur pied alimentaire. La composition hydrique des bananiers (93 %) permet également de faire face au manque d'eau. Les bananiers (troncs et feuilles) sont majoritairement introduits dans les rations de saison sèche (mars à novembre), mais peuvent également être distribués en intersaison comme en saison des pluies. Les fourrages sont collectés à l'aide d'outils manuels (machette appelée *mpanga* ou *shombo*). Une seule exploitation sur 18 est équipée d'une débroussailleuse pour la collecte de fourrage. Ils peuvent être transportés (17/20 troupeaux) soit à l'aide d'un véhicule (10 troupeaux) ou à pied (7 troupeaux). En relation avec la différence quantité de fourrage distribué aux animaux, le temps de collecte de fourrages est supérieur dans les élevages de bovins croisés comparés aux élevages de Zébus Mahorais. En moyenne, une heure de travail permet la collecte d'environ 60 (± 22) kg de fourrage (toutes espèces confondues). Il y a peu de différence dans les quantités moyennes de fourrage collecté par heure entre les élevages de Zébu et de bovins croisés (respectivement, 61 (±26) kg contre 58 (± 22) kg collectés par heure).

Parmi les élevages, les bovins de 12 des 20 troupeaux consommaient de la provende : 3 pour des Zébus Mahorais (1 au piquet et 2 en enclos) et 9 bovins croisés (1 au piquet et 8 en enclos). La provende est mise à disposition pour les animaux sur des morceaux bananiers (troncs et feuilles), dans de l'eau ou directement dans un seau. Les quantités distribuées varient entre 1 à 10 kg/jour. Il est à noter que sa distribution s'accompagne nécessairement d'un apport supplémentaire en eau. Différents points de revente autour de l'île permettent l'achat de provende à un prix plus élevé que le site de production. Son prix varie donc en fonction du point d'achat et de l'adhésion (gratuite) de l'exploitation dans la société de distribution de provende. Peu d'exploitation (2/18 élevages) utilise ou a utilisé des fourrages importés (luzerne) et une exploitation achète du fourrage collecté

à Mayotte qu'elle transporte ensuite à ces animaux. La moitié des animaux des 20 troupeaux reçoivent du sel par l'apport d'une pierre à lécher ou l'eau de mer ou le sel cristal (respectivement 4, 3, et 3).

Santé, mortalité et vols

Parmi les élevages, 16 avaient des animaux vaccinés. Les animaux de 11 troupeaux sont vermifugés et 9 sont déparasités. Ces traitements se font généralement en intersaison. Certaines exploitations utilisent des vitamines achetées auprès des vétérinaires. Sur le territoire de Mayotte, on note la présence de produits médicamenteux pour animaux issus d'importations illégales (de Tanzanie et de Madagascar). Cependant, parmi les éleveurs enquêtés, aucun n'avait mentionné en avoir utilisé. 8 élevages font des traitements préventifs traditionnels (préparation issue décoction de feuille de *Plectranthus amboinicus* ou de goyavier pouvant contenir du citron et du sel et d'autres plantes). Ces traitements sont faits lorsque les animaux sont affaiblis et sont utilisés comme « vermifuge local ». Certains éleveurs disent connaitre des traitements traditionnels, mais n'en usent pas. Les élevages de Zébus sont moins sujets au vol que les élevages de bovins croisés (2/7 contre 5/13).

Pratique de valorisation des animaux

Dans cette partie traitant des pratiques de valorisation des produits issus de l'élevage, nous nous intéresserons aux 18 éleveurs enquêtés.

Le mode de valorisation le plus commun est l'autoconsommation. En effet, elle est présente dans 14 exploitations, 7 peuvent vendre également des animaux tandis que 7 valorisent les productions de l'élevage uniquement par l'autoconsommation. Il est également intéressant de noter que 4 exploitations n'autoconsomment pas et vendent uniquement leur production. La vente d'animaux est motivée pour la moitié par un besoin d'argent, l'autre moitié le valorise en réinvestissant dans l'élevage (construction de bâtiment, achat de génisses ou de mâles reproducteurs ou d'aliment). La vente est régulière pour une exploitation en lien avec une activité de restauration. Les animaux vendus sont principalement des mâles et sont valorisés lors des manzarakas (mariage). Les femelles sont valorisées lors de cérémonies religieuses ou commémoratives (pour la mémoire des ancêtres, la mort récente d'un proche de la famille (40e jour après décès), le retour sur le territoire d'un membre de la famille), mais pas pour des manzarakas (mariages).

3.4. Analyse de la diversité des systèmes d'élevage par une approche typologique

3.4.1. Choix des indicateurs

Suite à la réalisation des enquêtes auprès de 18 éleveurs soit 20 troupeaux, une typologie des systèmes d'élevage à l'échelle des troupeaux bovins allaitants a été réalisée. Rappelons que cette approche typologique doit faire ressortir la diversité des modes de gestion des troupeaux de bovins en vue d'une analyse des performances zootechniques de l'élevage en fonction du type génétique des animaux présents dans le troupeau. Elle s'articule autour de trois principaux critères discriminants liés à la conduite des animaux :

- **Le type génétique** des animaux : pour répondre à la problématique posée, ce critère discriminant oppose le type génétique du Zébu Mahorais au type génétique des bovins croisés (type F1 ou F2+) ou de pure race exotique.

- **Le type de logement** utilisé pour le troupeau. Deux catégories sont définies :
    - En enclos/bâtiment : de matériaux divers (bois, taule, acier…) plus ou moins moderne et étanche à la pluie.

- Au piquet : fixe ou mobile avec un déplacement régulier (pour l'abreuvement et l'alimentation) et contribuant en partie à l'alimentation des animaux.

- **Les pratiques d'alimentation** dont le troupeau bénéficie dépendent du type de logement (affourragement constant et/ou prélèvement sur pied) :
  - La quantité de fourrage : en lien avec le précédent critère discriminant, la quantité de fourrage peut varier en fonction du type de logement (au piquet fixe ou mobile). Ce critère permet également d'approcher le travail nécessaire à la collecte de fourrage de façon le plus homogène en fonction des types d'élevage.
  - L'utilisation ou non de provende : ce critère prend en compte l'utilisation binaire (oui/non) de provende. Il décrira également des paramètres approchés lors des entretiens comme la durée d'utilisation et la quantité utilisée.

Ces trois critères discriminants ont été sélectionnés, car ils permettent, d'une part, d'apprécier le mode de gestion globale des troupeaux (par le logement) et d'autre part de distinguer le mode d'alimentation (prélèvement sur pied ou affourragement constant) et ainsi l'effort de collecte des fourrages. Ces éléments constituent un socle d'analyse fonctionnelle des systèmes d'élevage. Bien que le prisme adopté dans notre analyse pour répondre à notre problématique doive permettre d'approcher les performances techniques et économiques des troupeaux d'élevage, nous avons choisi de ne pas intégrer d'éléments économiques comme un critère discriminant du fait du peu de données disponibles dans les exploitations.

3.4.2. Présentation des types en fonction des indicateurs retenus

À travers l'utilisation de ces trois critères discriminants précédemment décrits, nous avons pu identifier 8 types de conduites de troupeaux (Tableau 2).

Tableau 2 : Tableau synthétique de la diversité des conduites de troupeaux à Mayotte.

Type de logement	**Pratique d'alimentation**	**Zébu Mahorais**	**Bovins croisés exotiques** (type F1, F2+ et pure exotiques)
Au piquet	*Sans affouragement*	Type 1 (1)	
	Avec complémentation en fourrage uniquement	Type 2 (3)	Type 3 (1)
	Avec complémentation en fourrage et utilisation de provende	Type 4 (1)	Type 5 (1)
En enclos/bâtiment	*Avec complémentation en fourrage uniquement*		Type 6 (2)
	Avec complémentation en fourrage et utilisation de provende	Type 7 (2)	Type 8 (9)

Les exploitations du **type 1 à 5** correspondent aux élevages d'animaux au piquet (fixe ou mobile) dont l'alimentation provient du prélèvement d'aliment sur pied sans complémentation en fourrage (**type 1**), avec complémentation en fourrage (**type 2 et 3**), avec complémentation en fourrage et utilisation de provende (**type 4 et 5**).

Les exploitations du **type 6 à 8**, correspondent aux élevages d'animaux en enclos dont l'alimentation provient de l'affourragement avec utilisation de provende (**type 7 et 8**) ou sans (**type 6**). Les troupeaux du **type 6** sont composés de 2 troupeaux de 4 et 7 bovins. Les troupeaux du **type 7 et 8** sont composés de 11 troupeaux de tailles très variables allant de 2 à 13 bovins et un troupeau possède 22 bovins. Le **type 7** est composé 2 élevages : l'un des élevages se projette dans la production de lait tandis que l'autre ne possède qu'un seul troupeau de Zébu. Bien que la taille des cheptels et des troupeaux puisse être un facteur qui influence le type de logement, nous

retrouvons également des troupeaux de très petits effectifs (4 troupeaux dont l'effectif est < 5 bovins) conduits en enclos/bâtiment plus ou moins modernes.

Il est intéressant de noter que pour les animaux croisés (type 3, 5, 6 et 8), l'âge de la première mise à la reproduction est généralement inférieur à celles des femelles Zébus (type 1, 2, 4 et 7) (Tableau 3). L'âge de la première mise à la reproduction est en moyenne 29,6 mois tous troupeaux confondus. Lorsque l'on regarde le tableau dans sa globalité, on remarque que l'âge de la première reproduction est décroissant en fonction du type d'élevage : plus on évolue vers le type 8 plus l'âge de la première reproduction est faible.

Tableau 3 : Tableau synthétique des données technico-économiques en fonction du type d'élevage (où NR est Non Répondu).

Indicateurs		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8
Effectif moyen troupeau (écart-type)		12 (± 0)	3,3 (± 1,5)	6 (± 0)	6 (± 0)	13 (± 0)	5,5 (± 2,1)	15 (± 9,9)	6,9 (± 4)
Femelles reproductrices de l'effectif moyen (en %)		NR	52	50	NR	38	41	45	60
Intervalle vêlage-saillie fécondante (IVSf) (en mois)		NR	NR	3	3	NR	3	6,5 (± 3,5)	3,3 (± 0,8)
Âge (en mois) de la première mise à la reproduction		36	36	36	30	27	30 (± 8,5)	30 (± 8,5)	25,5 (± 2,5)
Mortalité (en %)		33	17	15	6	15	10	7	7
Âge de réforme (en mois)	Mâles	NR	NR	66	42	36	66	45	4,1 (1,43)
	Femelles	7	9,2	15	7	7	7	12	7
Prix de vente (en €)		NR	2750	0	3500	2625	3000	4000	4850
Charges de reproduction (en €)		0	0	0	0	0	0	0	610
Charges d'alimentation (en €/animal/an)		0	0	0	182	15	0	45	328
Charges sanitaires (en €/animal/an)		40	0	12	68	25	15	10	60
Charges de MO (en €/animal/an) (effectif pour le calcul)		0	300 (1)	370 (1)	71 (1)	0	923 (1)	273 (2)	414 (4)

L'intervalle vêlage-saillie fécondante (IVSf) est en moyenne de 3,8 mois tous types d'élevage confondus. Pour la majorité, l'IVSf est de 3 mois excepté pour le type 7 (composé de deux élevages dont l'IVSf est de 4 et 9 mois). Il n'a pas été possible d'estimer l'IVSf des types 1 et 2. En effet, ces éleveurs ne possédaient pas de mâle. Il leur était donc difficile d'estimer l'intervalle étant donné les contraintes exposées précédemment (difficulté pour la détection des chaleurs, contraintes logistiques et disponibilités des éleveurs). On peut cependant considérer que de l'intervalle vêlage-vêlage de ces deux types est de 1 an et 3 mois soit la naissance d'un veau tous les 2 ans.

Les mâles croisés sont réformés plus tôt que les femelles, en moyenne à 4,2 (± 3,3) ans pour les mâles contre 8,7 (± 1,8) ans pour les femelles tous élevages confondus. On remarque que les prix de vente moyens d'un animal sont croissants du type 1 vers le type 8.

On observe une diversité de provenance de l'eau qui suit le gradient de modernité des bâtiments d'élevage (type 1 vers type 8). Les exploitations du type 1 à 5 utilisent majoritairement (70 %) l'eau de la rivière (30 % restant issu de réserve) tandis que les exploitations du type 6 à 8 l'utilisent plus rarement. Les exploitations du type 6 à 8 utilisent l'eau provenant pour 40 % du réseau urbain (SOGEA) ou de réserves/puits construits. En lien avec l'utilisation de provende, les charges

d'alimentation sont plus élevées pour les types d'élevage 4, 5, 7 et 8. Cette même variation se retrouve également dans les charges sanitaires (exception faite pour le type 1). Les charges sanitaires (type 2) résultent de la non-utilisation de vaccination et de traitements sanitaires. La mortalité est variable en fonction des types d'élevage et est à son maximum pour le type 1 (composé d'un seul éleveur) et est minimale pour 6, 7 et 8. Si l'on compare les moyennes sur l'ensemble des élevages conduit au piquet et en enclos (respectivement égale à 11,8 % contre 7,4 %), on remarque que les bovins élevés au piquet sont plus touchés par la mortalité que les bovins élevés en enclos. Il convient de préciser que le calcul de la mortalité est réalisé à partir du nombre d'animaux morts de maladie connue ou non (grippe, « bavite » …) ou lié à la naissance des veaux pour les mères et à partir du nombre d'animaux morts « accidentellement » (attaques de chiens, empoisonnés, disparus, accident/incident).

Les charges de MO varient entre 6 et 77 € par tête et par mois. Les effectifs qui ont permis le calcul des moyennes sont précisés entre parenthèses dans le tableau de synthèse. La moyenne du coût de la MO tous élevages confondus est de 35,3 (± 21,5) € par tête et par mois.

3.5. Caractérisation de 2 cas types d'exploitation de troupeaux issus de l'atelier

Environnement de production des cas types

Cas type Zébu Mahorais

Le cas type d'une exploitation élevant des **Zébus Mahorais** est une exploitation utilisant environ 1 ha appartenant à la famille (mais non enregistré) ou en cours de régularisation. Elle pratique également une agriculture vivrière (bananiers, manioc…) destinée à l'autoconsommation. Un autre élevage (autres ateliers bovins, de petits ruminants et/ou une basse-cour) peut être présent sur l'exploitation. L'exploitant a une double activité et il travaille sur l'exploitation le week-end ou les soirs en semaine. Il a recours à de la main-d'œuvre (MO) familiale lors de la participation à des chantiers agricoles ou lorsque l'exploitant est indisponible. L'exploitation fait appel à de la MO étrangère (non déclarée) qu'elle rémunère par un conventionnement oral : rémunération par le produit des naissances (une naissance sur deux) uniquement pour le travail effectué dans l'élevage.

Le troupeau est constitué d'environ **7 bovins** de race Zébu Mahorais dont 3 femelles reproductrices et 1 mâle reproducteur. Le troupeau est conduit au piquet avec un affourragement en saison sèche et en saison des pluies. Le mâle reproducteur et les femelles reproductrices sont individuellement attachés à un piquet fixe par une corde. Seuls les jeunes veaux (0 à 12 mois) ne sont pas attachés par une corde à un piquet. Les animaux sont déplacés régulièrement pour les abreuver et l'emplacement du piquet fixe est changé tous les 2/3 jours. Les animaux sont donc isolés géographiquement de sorte qu'ils ne peuvent pas avoir d'interaction entre eux. Les animaux peuvent donc prélever des fourrages sur pied (pâturage au piquet). Cet apport alimentaire ne constitue qu'une partie des besoins de l'animal, l'autre partie provient des fourrages distribués aux animaux. Dès leur première année passée sur l'exploitation, les bovins sont vaccinés. Ils sont vaccinés une fois par an jusqu'à leur réforme.

Cas type bovins croisés

Le cas type d'une exploitation élevant des **bovins croisés** est une exploitation ayant plus de 2 ha enregistrés ou non enregistrés, mais appartenant à la famille. Elle pratique une agriculture vivrière (bananiers, manioc…) pour son autoconsommation. Un autre élevage peut être présent sur l'exploitation. L'exploitant a également une double activité et il travaille sur l'exploitation uniquement le week-end et en semaine pour surveiller l'alimentation des animaux. La famille peut également être sollicitée pour la participation à des chantiers agricoles. Ce cas type fait appel à de

la MO étrangère (non déclarée) qu'elle rémunère monétairement en fonction du nombre d'animaux (50 € par animal par mois). Nous considèrerons par la suite que la MO est rémunérée à 400 € par mois pour la gestion d'un troupeau d'environ **9 bovins,** dont 3 femelles reproductrices et 1 mâle (non reproducteur). Le troupeau est en stabulation toute l'année. Son logement est un bâtiment, une construction plus ou moins sommaire (bois, taule, terre au sol/béton, Galva…). Un bâtiment coûte entre 3000 € et 4000 € (toiture (taule + bois)) pour une durée d'utilisation de 5 ans. Un enclos plus solide coûte entre 10 000€ et 15 000 € (toiture (taule + bois + acier Galva) ≈ 7 500 € + béton ≈ 7 500 € (en fonction de la taille du bâtiment)) pour une durée d'utilisation comprise de 10 à 15 ans. Dans ce cas type, nous avons considéré que les bovins croisés étaient dans un bâtiment de 10 000 € et qu'il avait une durée d'utilisation de 10 ans. Dans cet unique bâtiment, le mâle est séparé physiquement des femelles (barrière en bois) et ne peut donc pas saillir les femelles.

Comme les Zébus Mahorais, les bovins croisés sont vaccinés dès leur première année passée dans l'exploitation. Ils sont vaccinés une fois par an jusqu'à leur réforme. Les bovins croisés sont également déparasités et vermifugés à raison d'un traitement par an dès leur première année passée sur l'exploitation.

Schémas de fonctionnement démographique des cas types

Ici pour obtenir un schéma de fonctionnement à l'équilibre démographique (Figure 6), nous considérons les éléments suivants.

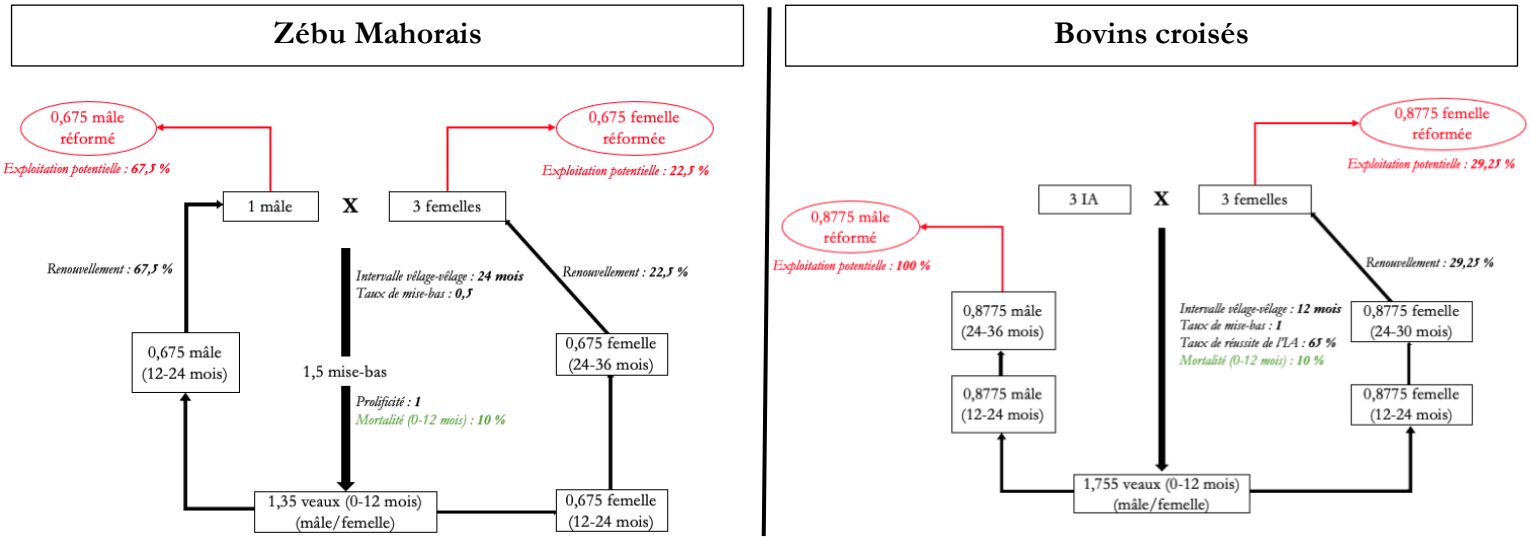


Figure 6 : Schémas de fonctionnement démographique des cas types d'élevage de Zébus et de bovins croisés.

<u>Cas type Zébu Mahorais</u>

Le taux de mise bas de 0,5 et le quotient de mortalité de 10 % sont indiqués à côté de la flèche. Dans le stock de jeunes (de 0 à 12 mois), appelé ici *veaux (mâle/femelle)*, est indiqué l'effectif final de jeunes, c'est-à-dire le nombre de jeunes atteignant l'âge de 12 mois. Dans ce modèle, on considère toujours que le sex-ratio est de 50%. Il y a donc 0,675 jeune mâle et 0,675 jeune femelle. Les jeunes mâles et femelles sont tous gardés dans le troupeau. On crée alors deux nouveaux stocks d'animaux présents, en considérant une classe d'âge annuelle (puisque le modèle représente le fonctionnement durant une année).

Les jeunes mâles sont gardés jusqu'à 2 ans (24 mois), âge à partir duquel on considère qu'ils sont adultes et reproducteurs. Les jeunes mâles de 24 mois rejoignent le stock de mâles adultes reproducteurs (stock appelé *mâle*). Les jeunes femelles sont gardées jusqu'à l'âge de 3 ans (36 mois),

âge à partir duquel on considère que les jeunes femelles sont mises à la reproduction. On crée donc un deuxième stock de jeunes femelles présentes, les femelles de 24 à 36 mois. Finalement, les jeunes femelles de 36 mois rejoignent le stock de femelles adultes (stock appelé *femelles*).

Il n'y a pas de mortalité adulte (mâle et femelle). Le taux de renouvellement est donc égal au taux d'exploitation potentiel. Ils sont respectivement de 67,5 % et 22,5 % pour les mâles et les femelles dans le cas type du Zébu Mahorais.

En considérant les éléments précédemment décrits, les sorties annuelles d'animaux sont les suivantes :

- **0,675 femelle reproductrice** réformée par an. Une femelle est donc réformée à l'âge de 7/8 ans ;
- **0,675 mâle reproducteur** réformé par an. Un mâle reproducteur est réformé à l'âge 3 ans et demi (42 mois).

Cas type bovins croisés

Le taux de réussite à l'IA de 65 % et le quotient de mortalité de 10 % sont indiqués à côté de la flèche. Le sex-ratio étant de 50%, il y a donc 0,8775 veau mâle et 0,8775 veau femelle. Il n'y a pas de mortalité adulte (mâle et femelle). Le taux de renouvellement et le taux d'exploitation potentiel des femelles reproductrices est de 29,25 %. Les mâles sont uniquement élevés pour la production de viande et ne participent pas à la saillie des femelles. Le taux d'exploitation potentiel des mâles est de 100 %.

Les jeunes mâles sont gardés jusqu'à 2 ans (24 mois), âge à partir duquel on considère qu'ils sont adultes et reproducteurs (stock appelé *mâle*). Les jeunes femelles sont gardées jusqu'à l'âge de 2 ans et demi (30 mois), âge à partir duquel on considère que les jeunes femelles sont mises à la reproduction.
Les sorties annuelles d'animaux sont les suivantes :

- **0,8775 femelle reproductrice** réformée par an. Une femelle est donc réformée à l'âge de 5/6 ans ;
- **0,8775 mâle non reproducteur** réformé par an. Un mâle non reproducteur est donc réformé à l'âge de 3 ans ;

Modélisation économique des cas types

Les mâles peuvent être vendus entre 3500 € et 4500 € pour les Zébus et entre 5000 € et 8000 € pour les croisés. Dans cette modélisation, nous considérons qu'un mâle (> 24 mois) Zébu est vendu à 4000 € et qu'un bovin croisé mâle (> 24 mois) est vendu à 5000 €. Les femelles reproductrices réformées Zébu et bovins croisés sont respectivement vendus pour 1750 € et 4000 € (Tableau 4). Ces prix ont été retenus pour cette modélisation économique, car ils sont la moyenne de la fourchette de prix de vente des animaux exception faite pour le prix des mâles croisés. Lors de l'atelier participatif, nous avons estimé que cette fourchette surestimait le prix de vente des mâles croisés. Nous avons donc choisi que le prix de vente d'un mâle croisé (> 24 mois) fût de 5000 €. Cette valeur correspond également au prix moyen d'un mâle croisé observé lors des enquêtes auprès d'éleveurs.

Tableau 4 : Tableau de comparaison des prix et poids de vente des Zébus Mahorais et des bovins croisés en fonction des catégories d'animaux.

Catégories d'animaux	**Zébu Mahorais**		**Bovins croisés**	
	Prix (€)	**Poids vif (kg)**	**Prix (€)**	**Poids vif (kg)**
Mâle (> 24 mois)	3500-4500	250-300	5000-8000	≈ 400
Femelle reproductrice (réforme)	1500-2000		3500-4500	
Femelle non reproductrice (génisse)	1500-2000			
Veaux mâles/femelles	700-1000	< 100		

Le produit brut des cas types correspond aux sorties annuelles soit le nombre d'animaux réformés (mâle et femelle) de l'élevage multiplié par le prix de vente associé aux catégories d'animaux (Tableau 4). Aucun veau n'est vendu dans les deux cas types.

Les consommations intermédiaires (Tableau 5) se composent de :
Cas type Zébu Mahorais

- Alimentation : 2 pierres à sel achetées pour 10 € pièce soit **20 €/an**.
- Sanitaire : vaccination des 7 animaux pour 10 €/animaux/an soit **70 €/an**.

Cas type bovins croisés

- Reproduction : 3 IA à 160 €/IA soit **480 €/an**.
- Alimentation : **340 €/an**
  - 2 pierres à sel achetées pour 10 € pièce soit **20 €/an** ;
  - 16 sacs de provendes achetées à 20 € soit **320 €/an**. Cela représente une consommation de 4 sacs/mois pendant 4 mois soit l'équivalent d'environ 400 grammes de provende/jour/animal présent dans le troupeau pendant 4 mois.
- Sanitaire : **450 €/an**
  - Vaccination des 8 animaux pour 10 €/animaux/an soit **80 €/an** ;
  - Vermifuge à raison de 1 fois par an pour un total de **170 €/an** ;
  - Déparasitage (1 fois par an) pour **200 €/an**.

Tableau 5 : Synthèse de comparaison des données économiques des cas types.

Indicateurs économiques		**Zébu Mahorais au piquet**	**Bovins croisés en enclos**
+ Produit brut (PB)		**3 881,25**	**7 897,5**
– Charges intermédiaires (CI)	*Reproduction*	**0**	**480**
	Alimentation	**20**	**340**
	Sanitaire	**70**	**450**
= Valeur Ajoutée Brute (VAB=PB-CI)		**3 791,25**	**6 627,5**
	VAB/têtes	*542*	*715*
	VAB/femelle reproductrice	*1264*	*2 209*
– amortissement économique		**0**	**1 000**
= Valeur Ajoutée Nette (VAN)		**3 791,25**	**5 527,5**
– Salaire de la MO		**800**	**4800**
= Revenu Agricole (RA) (hors subvention)		**2 991,25**	**827,5**

L'amortissement économique correspond à l'usure des outils (machettes pour la collecte de fourrage), des bâtiments et des machines (véhicule) utilisés. Comme ces moyens de production

sont en général utilisés pour différents systèmes de culture et d'élevage, nous avons choisi lors de l'atelier participatif que l'amortissement économique correspondait uniquement à l'usure du bâtiment étant donné qu'il est le seul moyen de production dédié exclusivement à l'élevage. Il n'y a pas d'amortissement économique dans le cas type d'élevage de Zébus Mahorais car les cordes et piquets utilisés ne sont pas achetés. Dans le cas type des bovins croisés, le bâtiment d'élevage coûte 10 000 € et a une durée d'utilisation de 10 ans. L'amortissement économique est donc de **1000 €/an**.

Le salaire de la MO étrangère est de **800 €/an** (1 veau sur 2 dont la valeur est de 800 €) dans le cas type des Zébus Mahorais. Il est de 50 €/mois/animal présent dans le troupeau soit **4800 €/an** pour le cas type des bovins croisés.

Le produit brut, la création de richesse brute (VAB) et nette (VAN) sont supérieurs dans le cas type des bovins croisés. Lorsque l'on compare la VAB au nombre d'animaux présents dans le troupeau, la création de richesse est également supérieure dans le cas type des bovins croisés. Dans ces cas types, l'entretien d'une femelle reproductrice croisé est plus créateur de richesse comparé à l'entretien d'une femelle reproductrice de race Zébu Mahorais. En raison du coût important de la MO dans le cas type des bovins croisés, le revenu agricole est supérieur dans le cas type du Zébu comparé à celui des bovins croisés.

4. Discussion

4.1. Les principaux avantages de la race locale

Les entretiens avec les éleveurs et les acteurs confirment l'hypothèse sur la valorisation des productions animales. Lorsque l'on rapporte le prix de vente d'un Zébu Mahorais et d'un bovin croisé à son poids, on remarque qu'aucune distinction monétaire n'est faite concernant la race de l'animal vendu. Fonction du poids et du prix de vente (aux kilos) des animaux, le produit brut des élevages de bovins croisés est supérieur à celui des élevages de Zébus Mahorais. Les résultats de l'approche typologique et des cas types confirment ces hypothèses puisque généralement les animaux croisés sont vendus à des prix supérieurs aux Zébus Mahorais. Ces résultats concordent avec ceux de la littérature sur l'élevage de bovins mahorais (Tillard *et al.*, 2013 ; DAAF, 2018a ; Giraud, 2019). En 2013, Tillard *et al.* (2013) estimaient le prix de vente de bovin type Zébu et bovins croisés respectivement à 1 700 € et 2 500 € avec un prix moyen par kg de poids vif oscillant entre 10 € et 12 €. En 2018, la DAAF (2018a) observait une légère hausse de prix variant de 1800 à 3100 € pour une bête adulte, avec des ventes à plus de 6000-7000 € pour des femelles laitières ou des mâles reproducteurs.

D'après les résultats de la typologie et des cas types, les élevages de Zébu Mahorais ont des consommations intermédiaires (reproduction, alimentation, soin, entretien) moins importantes que les élevages de bovins croisés. Cependant, cette interprétation des résultats nécessite de la mettre en regard du type de logement et des pratiques d'alimentation des animaux. En effet, les **types 4 et 7** (élevage de Zébus au piquet ou en enclos/bâtiment avec complémentation en fourrage et utilisation de provende) sont les deux types ayant les charges alimentaires les plus importantes après le **type 8** (élevage de bovins croisés en enclos avec complémentation en fourrage et utilisation de provende). L'estimation des charges alimentaires est proche de celle de l'étude de la DAAF (2018a) qui estimait ces charges à 2 000 € en moyenne par éleveur (en moyenne 1430 € pour les éleveurs du type 4,7 et 8). Notre estimation est cependant bien inférieure à celles réalisées par (Tillard *et al.*, 2013) (800 €/femelle adulte/an) et Giraud (2019) (2600 €/animal/an (13 t de provende à 10 € les 50 kg)). Il convient de préciser que ces études portaient sur l'analyse des élevages de bovins laitiers et que ces charges peuvent être mises en regard des besoins plus importants des vaches laitières. Cette même différence observée dans l'estimation des charges sanitaires s'explique par le suivi plus important pour les vaches laitières et des complications sanitaires (mammite). Nos résultats confirment également les résultats de la DAAF (2018a) : l'alimentation (achat de provende) est le second poste de dépenses pour les éleveurs après la main-d'œuvre.

Au regard des résultats économiques de la comparaison des cas types d'exploitations en fonction du type génétique (ci-dessus), l'élevage de Zébus Mahorais semblerait plus rentable comparé à l'élevage de bovins croisés. Cet élément est contraire à certaines des hypothèses émises sur l'économie de l'activité d'élevage notamment celle portant sur la supériorité de la marge brute dans le cas de bovins croisés. La Valeur Ajoutée Brute (totale et ramenée au nombre de femelles reproductrices) est bien supérieure dans le cas de bovins croisés comparés au Zébu Mahorais. Cependant, lorsque l'on regarde la Valeur Ajoutée Nette (VAN) (comprenant l'amortissement économique) et le Revenu Agricole (RA) (comprenant les « charges salariales »), on remarque que ces deux indicateurs économiques sont favorables à l'élevage, car supérieur dans le cas des Zébus Mahorais comparés à bovins croisés. Cela s'explique en partie par les différences observées dans la quantité de fourrage distribuée entre les élevages de Zébus Mahorais et de bovins croisés en lien avec les besoins alimentaires des animaux. L'augmentation de la quantité de fourrage distribuée se traduit par une augmentation du temps de collecte et des charges salariales.

Ces éléments économiques semblent aller à l'encontre des motivations des éleveurs concernant croisement génétique des animaux. Ils avaient déjà été avancés par l'étude de Giraud (2019). En

effet, elle mentionnait d'une part que sans beaucoup investir un élevage allaitant de bovins croisés serait davantage rentable. Elle ajoutait à cela, qu'en intégrant la vente de lait *« le technicien de la CoopADEM observe l'amélioration des conditions de vie des éleveurs (achat de véhicule et de maisons, etc) et illustre ces avantages économiques de la manière suivante ».* D'autre part, elle évoquait que les éleveurs étaient prêts à investir pour l'élevage plus que ce qu'il ne leur apporte financièrement. Cela peut notamment s'expliquer par le fait qu'au-delà des raisons économiques, disposer de beaux animaux (notamment par le croisement génétique) un prestige au sein de son village (Giraud, 2019).

4.2. Limite de l'étude

Représentativité de l'échantillon

Nous avons choisi dans un premier temps d'utiliser la base de données du projet Défi Animal 2 contenant 171 coordonnées d'éleveurs. Cependant, elle ne comprenait pas toujours les informations actualisées des élevages concernant la génétique et les effectifs (deux des critères de sélection de l'échantillon). Les coordonnées des éleveurs n'étant pas toujours à jour, l'agent de la CAPAM a donc été libre de contacter des éleveurs de la BDNI (dont la CAPAM a la gestion) ou qu'il connaissait tout en répondant aux critères d'échantillonnage. L'échantillonnage ne s'est pas fait de manière aléatoire. Il est donc possible de se questionner sur la représentativité des éleveurs enquêtés par rapport à ceux rencontrés à Mayotte.

Il est important de noter que le caractère directif de l'entretien dépendait de la maitrise de l'éleveur du français et sa volonté d'échanger. L'emploi nécessaire d'un traducteur a pu modifier le discours des éleveurs et donner lieu à des interprétations. Peu d'exploitants enquêtés tiennent une comptabilité d'exploitation et un registre d'élevage (notes des dates d'IA, des naissances, des animaux morts, des vols, des traitements sanitaires…). Compte tenu de ces éléments, certaines estimations permettent d'approcher la réalité du terrain quand d'autres peuvent être particulièrement grossières.

Le suivi technico-économique apparait dans la déclinaison des objectifs comme la clé de voûte des programmes de recherche et d'aides pour le maintien de l'agriculture (aides PAC/MAEC/PMR). Il permet de collecter des données technico-économiques nécessaires à la construction de la filière (potentiel des élevages, rentabilité des systèmes de production et des performances des animaux) et à l'optimisation de l'appui au producteur (restitution d'indicateurs zootechniques et démographiques, formation des techniciens au logiciel de suivi…) (Tillard *et al.*, 2013). En dépit d'un réel suivi comme il a été effectué avec l'utilisation d'outils informatiques et au système d'information LASER (Logiciel d'Aide au Suivi d'Élevage des Ruminants) entre juillet 2009 et janvier 2012 dans le cadre du projet PAZEM (Programme d'Appui Zootechnique aux Éleveurs Mahorais), l'évaluation des performances zootechniques reste difficile à estimer. Cependant, l'utilisation de ce logiciel et des méthodes de collectes de données est chronophage et donc couteuse financièrement. Cela nécessite également que les structures d'accompagnement agricole (CAPAM et GDS) soient engagées et volontaires dans la démarche. Ces structures doivent également présenter une certaine stabilité dans leur situation pour permettre un suivi sur de longues durées sans interruption (minimum 3 ans).

Typologie

Il convient de dire que d'autres méthodologies plus adaptées au contexte de production locale pourraient être entreprises sur la zone d'étude de Mayotte. En effet, elles pourraient mettre en lumière les pratiques d'élevage plus raisonnées en lien avec la protection des races à petits effectifs. Ces méthodes pourraient être faites par l'évaluation de la durabilité économique et sociale (résilience/vulnérabilité) des systèmes d'élevage ou par une approche des services écosystémiques

auxquels les différents types d'élevage contribueraient. Elles pourraient également s'intéresser à l'évaluation de l'impact sur la biodiversité des élevages et leur participation à la sécurisation alimentaire de l'île et de la dépendance des importations.

Compte tenu des éléments de discussions cités, l'utilisation combinée de la typologie par enquête directe et dire d'experts semble être une méthode adaptée dans le cadre de ce travail compte tenu des contraintes logistiques et temporelles de l'agent de la CAPAM. Des typologies à l'aide d'outils statistiques pourraient être également efficaces pour répondre à notre problématique sur un plus grand échantillon randomisé. Néanmoins, elle pourrait masquer la compréhension des pratiques d'élevage et s'avérer limitée dans son efficacité étant donné la difficulté d'obtention de certaines informations.

4.3. Limites concernant les résultats

Enquêtes directes et typologie

À la suite de l'analyse des résultats, il convient de dire qu'il n'y a pas une manière d'élever des bovins (zébus ou croisés) et il existe surement autant de différence entre deux élevages de zébus ou de croisés que de différence entre un élevage de zébus et un élevage de croisés.

Les **types 4 et 5** (animaux au piquet avec complémentation en fourrage et utilisation de provende) ont rarement été identifiés lors de nos enquêtes directes (1 troupeau dans chaque type). Aucun élevage de Zébus en enclos avec complémentation en fourrage uniquement (et sans utilisation de provende) n'a été enquêté néanmoins la présence de ce type sur le territoire mahorais n'est pas à exclure. Les **types 1 et 3** ne sont composés que d'un élevage. Il semble cependant très intéressant, car, bien qu'ils soient des cas isolés de nos enquêtes et peu représentatifs de notre échantillon, ce sont des cas souvent rencontrés lors des visites de terrain après discussions avec des éleveurs (mais non enquêtés).

À la suite de cette classification en fonction des critères discriminants, certaines conduites d'élevage pourraient être plus profondément décrites par l'ajout de variable supplémentaire ou par la réduction du nombre de types d'exploitations. En effet, on pourrait remettre en question le choix des critères discriminants de la typologie notamment celui concernant les modalités du logement. Certains élevages de Zébu Mahorais ou de bovins croisés conduits au piquet fixe avec affouragement uniquement (type 2 et 3) (mais où il y a aucun prélèvement sur pied ni déplacement des animaux) pourraient être redéfinis comme étant des pratiques d'élevage semblable à celle d'un élevage de Zébus ou de bovins croisés (type 6) en enclos avec affouragement exclusif sans utilisation de provende. Dans ce cas, le piquet correspond à un logement dont les contraintes de gestion alimentaire sont semblables à celle des élevages dont les animaux sont en enclos avec affouragement exclusif sans provende. Il conviendrait alors de rassembler ces quatre types en deux types en fonction de la génétique des animaux qui présente les mêmes caractéristiques et pratiques d'alimentation. On pourrait également apporter plus de précision sur le mode de conduite au « pâturage ». Une troisième modalité au critère discriminant portant sur le type de logement pourrait être ajoutée, distinguant ainsi les bovins conduits au piquet fixe et ceux au piquet mobile.

Parmi les troupeaux, on retrouve une faible diversité dans les modalités du type de logement (au piquet ou en enclos/bâtiment), mais celle-ci cache en réalité une grande diversité dans la modernité des bâtiments. En effet, on retrouve parmi les exploitations dont le logement des animaux est l'enclos (classées en type 6 à 8) des logements n'ayant que quelques bois et soutenant de la taule (parfois récupérée et non achetée).

Pour le logement des animaux du **type 6 et 7**, la nature du sol est de la terre devenant de la boue en saison des pluies. De plus, seul 2 des 4 troupeaux sont étanches à la pluie (1 dans chaque type). Dans le **type 8**, seul 3 des 9 bâtiments sont bétonnés. Comparé aux **types 6 et 7**, un nombre plus important de logements étanches à la pluie est dans le **type 8**. En effet, 8 sur 9 des bâtiments d'élevage du type 8 sont étanches à la pluie. Certains logements (en enclos/bâtiment, mais plus particulièrement au piquet) présentent un caractère accidentogène, car on note la présence d'obstacles (bois pointus, ferrailles, taules coupantes et rouillées, troncs au sol, topographique, roches et crevasse). Cet élément expose les animaux à un risque non négligeable lors des déplacements (volontaires ou non) et peut provoquer des difficultés de manipulations. En effet, lorsque l'on décompose les moyennes de mortalité par leur nature (maladie ou accident), la mortalité moyenne de maladie et accidentelle est respectivement de 9,2 % et 13,9 % pour les élevages au piquet contre 7,5 % et 6,5 % pour les élevages en enclos. Les bovins conduits sont au piquet sont davantage exposés à la mortalité en lien avec les éléments exposés précédemment (topographie, terrain accidenté par la présence d'objets pointus ou tranchants). Les bovins aux piquets sont également sujets aux attaques de chiens errants (pris en compte dans le calcul de la mortalité accidentelle).

On remarque également une certaine tendance à la modernisation des exploitations, car un certain nombre d'exploitations du **type 1 à 5** (élevage au piquet) cherche à construire des bâtiments tendant ainsi vers la construction d'enclos (**type 6, 7 et 8**). Les motivations des exploitations pour ce changement de logement s'accompagnent d'une volonté des éleveurs de changements de la génétique du troupeau par le croisement avec des races exotiques.

Atelier participatif et cas types

Lors de cet atelier, il a été relevé que des différences peuvent s'observer dans l'âge du premier vêlage des femelles Zébu Mahorais et dans l'intervalle vêlage-saillie fécondante. En effet, l'âge de la première mise à la reproduction peut être de 30 mois lorsque les Zébus sont bien alimentés. Un taux de mise bas de 0,5 (soit 1 veau tous les 2 ans) se rencontre généralement lorsque les exploitations ne possèdent pas de mâles ou lorsque les animaux sont sous-alimentés. D'une part, des limites techniques (détections tardives des chaleurs, sous-alimentations des animaux…) peuvent limiter les performances du Zébu Mahorais. D'autre part, ne pas disposer de mâles reproducteurs nécessite de déplacer ses femelles chez un autre éleveur. L'éleveur qui déplace ses femelles et l'éleveur qui prête son mâle reproducteur doivent être disponibles pour réaliser la saillie fécondante des femelles. Cela représente une contrainte logistique qui peut limiter les performances des Zébus Mahorais. Ces deux éléments (âge de la première mise à la reproduction et taux de mise bas) impactent les performances technico-économiques des élevages et la modélisation cas type. Une modification de ces deux éléments augmenterait le taux d'exploitation potentiel et les indicateurs économiques (PB, VAB, VAN, RA) des mâles et des femelles.

Dans la modélisation économique des cas types, nous avons fait l'hypothèse que les cas types ne bénéficiaient d'aucune aide (Minimis ou aide à la construction). Les aides Minimis sont calculées à partir du nombre de femelles reproductrices. Étant donné que nous avons le même nombre de femelles reproductrices dans les deux cas types, les aides Minimis seraient du même montant. L'ajout de ces aides modifierait les résultats économiques (revenu agricole (RA)), cependant cela ne modifierait pas l'écart des indicateurs économiques entre les deux cas types. Comme mentionné précédemment (voir 0), deux élevages (un de Zébus Mahorais, l'autre de bovins croisés) avaient bénéficié d'aide spécifique à pour la construction de bâtiment. Ces aides financent l'entièreté de l'investissement (factures de construction à l'appui). Cette subvention (divisée par la durée d'utilisation du bâtiment) soustrairait l'amortissement économique dans le RA.

Le coût de la MO est plus cher dans le cas type des bovins croisés comparés au cas type des Zébus Mahorais. Cette variation significative du coût de rémunération de la MO est à l'origine de cette différence de résultat du RA. La rémunération de la MO du cas type Zébu Mahorais pourrait être réajustée en prenant en compte les résultats des enquêtes sur la quantité de fourrage distribué des élevages de Zébus Mahorais et de bovins croisés. En moyenne, l'éleveur distribue environ 25 kg de fourrage (toutes espèces) par bovins adultes dans un élevage de Zébus Mahorais contre 40 kg dans un élevage de bovins croisés. La charge salariale du cas type du Zébu Mahorais serait alors de 3 000 € et un RA (hors subvention) égal à 791,25 € (contre 827,5 € dans le cas des bovins croisés). En prenant en compte les subventions Minimis et l'aide à la construction, le RA du cas type des bovins croisés serait égal à 1 827,5 €). Ce RA serait donc supérieur au RA du cas type des Zébus Mahorais. L'élevage de bovins croisés serait donc plus rentable que l'élevage de Zébus Mahorais.

4.4. Perspectives de l'élevage mahorais, de la race locale et du projet

À Mayotte, il n'y a pas d'abattoir et l'essentiel de la viande est commercialisé sur pied, dans le cadre familial, à l'occasion de fêtes religieuses ou d'évènements culturels. L'idée d'un projet de construction d'abattoir avait déjà émergé en 2001 (Ninot, 2001). Les discussions autour de celui-ci s'étaient intensifiées dans les années 2010, mais sont toujours en cours sans qu'un site y ait été créé. Pourtant, la mise en place d'un abattoir permettrait un effet de goulot d'étranglement qui permettrait de maitriser les quantités produites et établir de nouvelles contraintes de qualité d'une part. Cependant, elle négligerait l'ensemble des éleveurs isolés des circuits d'information et de commercialisation (Tillard *et al.*, 2013). Comme le soulignait Corniaux *et al.* (2009) dans son expertise des filières, il faut que cette image de l'élevage permette d'évaluer la pertinence des plans de développement de l'élevage à Mayotte. D'autre part, l'obtention d'aides PAC pour les éleveurs nécessite la présence d'un abattoir d'un point de vue de la réglementation sanitaire européenne. Lors de nos échanges avec les experts de la filière, nombreux d'entre eux s'accordaient à dire qu'il serait judicieux que cet abattoir soit mobile pour réduire les contraintes financières qui pourraient peser sur les éleveurs pour le déplacement de leurs animaux. Il semblerait que les freins majeurs de cette installation soient d'ordre économique avec des questions de rentabilité de l'outil d'abattage et des motivations des éleveurs.

La conservation du Zébu Mahorais nécessite de définir ses objectifs de sauvegarde et de production, la mise en place de livre(s) généalogique(s) ainsi que la liaison de la race locale à un organisme de sélection (OS). L'OS sera en charge la création de livre(s) généalogique(s). Dans un premier temps, la mise en place d'un OS pourrait se faire par la liaison de l'association de conservation de races locales de Mayotte avec un OS déjà existant. Il est probable que l'OS en charge du Zébu Mahorais soit l'OS au service des Races Bovines Locales à Petits Effectifs (OS RBLPE) et que l'action de l'OS concernant la gestion du livre généalogique soit déléguée à l'association de races locales de Mayotte.

Une piste en cours de discussion et qui pourrait être un moyen de conservation efficace serait l'engagement d'une structure à caractère public dans la conservation du patrimoine génétique du Zébu Mahorais par la création d'un stockage génétique sur pied et par l'adhésion de la structure à l'association de conservation des races locales. Cette piste est encore en discussion au sein du LPA suite à une volonté de changement d'orientation de production bovine (actuellement laitière). L'engagement de cette structure dans l'association de conservation des races et sa position pourrait offrir un nouvel élan pour la conservation de la race locale. En effet, le LPA dispose d'un outil de production performant et technique. Un suivi régulier est déjà effectué depuis quelques années sur son élevage actuel, ce qui montre son envie de faire évoluer la technicité de son élevage et sa traçabilité. Le suivi des performances zootechniques des animaux (âge au premier vêlage, intervalle vêlage-vêlage, taux de mise bas, durée de gestation, avortement, mortalité), des besoins alimentaires

(quantités distribuées et analyse de sa composition) et des besoins hydriques pourrait être effectué avec des moyens financiers efficaces.

Une autre piste de conservation de la race pourrait être la mise en place d'une conservation de paillette de Zébu Mahorais pouvant être mise à disposition (par l'IA) pour éleveurs. Cette mise en place de paillette pourrait être appréciée par certains éleveurs souhaitant réintroduire du sang de Zébu Mahorais dans leur troupeau de bovins croisés. Elle pourrait également permettre aux éleveurs, craignant le vol des mâles ou ne voulant pas en élever à cause des difficultés de leur gestion, de conserver la génétique de leur troupeau. Il reste cependant des éléments bloquants (personnes formées à la collecte de semence, autorisations sanitaires) pour la mise en place de conservation de paillettes.

Une meilleure valorisation de la race locale pourrait également donner des outils à sa conservation. Elle pourrait se faire par une reconnaissance du goût et de la rusticité de la viande par les consommateurs. En dépit d'un marché réellement organisé et structuré vers les circuits de commercialisation formelle, l'objet de cette valorisation reste encore difficile à réaliser. Lorsque dans les circuits classiques de l'hexagone, les signes officiels de qualité (SIQO) permettent une valorisation des qualités des productions auprès des consommateurs, elle reste en peu adaptée au circuit actuel de vente de Mayotte. Pourtant, ces signes permettraient de bien valoriser cette viande, bien que les produits carnés (congelés ou frais) n'évoluent pas sur un même marché actuellement avec des différences de prix importants.

Le projet prend fin en 2023, mais sera reconduit pour les prochaines années, offrant ainsi une continuité dans l'étude des races et de l'élevage à Mayotte. De plus, les perspectives de recherches sont nombreuses à Mayotte, car peu d'études scientifiques sont réalisées sur son élevage. Dans la continuité de celles réalisées par Magnier *et al.* (2022) sur la caractérisation de la race Zébu Mahorais, il serait intéressant de vérifier certaines hypothèses concernant la robustesse sanitaire du Zébu Mahorais en lien notamment avec le projet « Santé animale ». Des études sur les capacités de robustesse alimentaire (utilisation des réserves corporelles) seraient également intéressantes pour comprendre la résilience des animaux face au contexte pédoclimatique (climat et topographie) de production. Liées aux contraintes qui pèsent sur les élevages laitiers et allaitants, les recherches concernant les voies de conservation des fourrages offrent un nouveau panel d'exploration. Celles-ci sont déjà entreprises par la coopérative laitière Uzuri Wa Dzia et d'autres éleveurs. Elles pourraient faire l'objet d'un partenariat pour l'analyse de terrain (sur les animaux) et des compositions chimiques.

Conclusion

La démarche adoptée a abouti à la construction de référentiels technico-économiques des élevages de Zébus Mahorais et de bovins croisés à travers la compréhension des pratiques d'élevage, l'identification de modes de conduites de troupeaux et par la modélisation de cas types. La méthodologie entreprise dans ce mémoire est adaptée au terrain, mais présente certaines limites aux vues du contexte socioculturel de Mayotte.

L'approche typologique a mis en évidence huit modes de conduites de troupeaux selon trois critères discriminants issus de l'analyse des pratiques d'élevages. L'approche typologique a comparé des indicateurs de performances zootechniques et des éléments économiques. Elle reflète le fait qu'il n'y a pas une manière d'élever des bovins (zébus ou croisés) et qu'il existe surement autant de différence entre deux élevages de zébus ou de croisés que de différence entre un élevage de zébus et un élevage de croisés. D'après nos résultats, les consommations intermédiaires (reproduction, alimentation, santé) et les charges salariales sont supérieurs dans les éleveurs de bovins croisés comparés aux élevages de Zébus Mahorais. L'alimentation (achat de provende et de sels minéraux) est le second poste de dépenses pour les éleveurs après les charges salariales. Afin de construire des référentiels technico-économiques, un atelier participatif a été organisé pour la construction de cas types d'exploitation de troupeaux de Zébu Mahorais et de bovins croisés. En l'absence de distinction monétaire (prix au kilo) au regard du type racial de l'animal vendu, le produit brut et la création de richesse sont supérieurs dans le cas de bovins croisés. Cependant, l'élevage de Zébus Mahorais apparait plus rentable comparé à l'élevage de bovins croisés compte tenu du type de rémunération de la main-d'œuvre (rémunération monétaire ou partage des productions de l'éleveur). En rémunérant la main-d'œuvre aux kilos de fourrages collectés et distribués aux animaux et en prenant en compte les subventions, le revenu agricole serait supérieur dans le cas type des bovins croisés (1 827,5 € contre 791,25 € pour le cas type du Zébu Mahorais). Au vu de ces résultats, il est difficile de conclure sur les performances technico-économiques des élevages de Zébu Mahorais et de bovins croisés.

À ce jour, la conservation des races locales de Mayotte et l'organisation (technique et structurelle) de la gestion des ressources génétiques sont des défis majeurs pour ces prochaines années au vu de l'état d'urgence de la conservation de la race Zébu Mahorais. De plus, son organisation s'inscrit dans un contexte institutionnel récemment réorganisé (liquidation judiciaire de la CoopADEM et séparation de la CoopADEM et du GDS 976, mise sous tutelle récente de la CAPAM, création récente de groupements d'éleveurs…). La conservation des races locales de Mayotte nécessite une gestion collective des différents organismes pour la promotion des races locales en race pure. La conservation du Zébu Mahorais, et plus largement l'organisation des ressources génétiques, nécessite la création d'un établissement d'élevage (EdE) qui sera en charge du suivi de l'identification et du bouclage des animaux. Ayant été officiel en 2018, un nombre important de Zébus Mahorais reste classé en code 48 (bovins de races allaitantes d'origine étrangère) dans la BDNI. Un travail de reclassification des bovins au code racial correspondant reste à faire. À ce jour, la CAPAM a fait la demande de création d'EdE.

Bibliographie

Agreste. 2011. Synthèse illustrée du recensement agricole 2010.

Agreste. 2023. Mémento 2022.

Barthès C. 2009. Effets de la régularisation foncière à Mayotte. Pluralisme, incertitude, jeux d'acteurs et métissage. *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, (313-314) : 99-114. doi: 10.4000/economierurale.2376.

Baumgard L.H., Rhoads R.P. 2012. Ruminant Nutrition Symposium: ruminant production and metabolic responses to heat stress. *Journal of Animal Science*, **90** (6): 1855-1865. doi: 10.2527/jas.2011-4675.

Bernabucci U., Lacetera N., Baumgard L.H., Rhoads R.P., Ronchi B., Nardone A. 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, **4** (7) : 1167-1183. doi: 10.1017/S175173111000090X.

Bina M. 2004. Dynamiques collectives, interventions publiques et développement local à Mayotte : le cas de la commune de Mtsangamouji. 142 p. ann. p.

Bonnardot F. 2015. La Réunion face au changement climatique : constat et projections

Boyer-Lafaurie S., Bellamy J.-P., Belot P.-E., Sarzeaud P. 2016. Guide méthodologique pour l'élaboration de cas-types, méthode du dispositif INNOSYS-Réseaux d'élevage.

BRGM 2021. LESELAM : lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte | BRGM [consulté le 29 juin 2023]. https://www.brgm.fr/fr/reference-projet-acheve/leselam-lutte-contre-erosion-sols-envasement-lagon-mayotte

BRGM. 2013. Notice de la carte géologique de Mayotte.

Chibanda C., Agethen K., Deblitz C., Zimmer Y., Almadani M.I., Garming H., Rohlmann C., Schütte J., Thobe P., Verhaagh M., Behrendt L., Staub D.T., Lasner T. 2020. The Typical Farm Approach and Its Application by the Agri Benchmark Network. *Agriculture*, **10** (12) : 646. doi: 10.3390/agriculture10120646.

Cochet H. 2011. L'agriculture comparée. hal-01370736

Cochet H., Brochet M., Ouattara Z., Boussou V. 2002. Démarche d'étude des systèmes de production de la région de Korhogo-Koulokakaha-Gbonzoro en Côte d'Ivoire. Saint-Étienne, France : Les éditions du GRET. Gret.

Corniaux C., Tillard E., Berre D. 2009. Analyse des filières bovines à Mayotte, Rapport CIRAD, 35 p.

DAAF. 2018a. Bovins lait : systèmes de production et analyse technico-économique. Agreste (88)..pdf

DAAF. 2018b. Étude sur les abattages de bovins à Mayotte.

Dedieu B., Aubin J., Duteurtre G., Alexandre G., Vayssieres J., Bommel P., Faye B., Mahieu M., Fanchone A., Tourrand J.F., Ickowicz A. 2011. Conception et évaluation de systèmes d'élevage durables en régions chaudes. *INRAE Productions Animales*, **24** (1) : 113-128. doi: 10.20870/productions-animales.2011.24.1.3244.

Dedieu B., Faverdin P., Dourmad J.-Y., Gibon A. 2008. Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. *Productions Animales*, **21** (1) : 45-58.

Eurostat. 2019. PIB régionaux dans l'Union européenne en 2017.

Gaborit M. 2009. Typologie des élevages bovins de Mayotte. Montpellier, France : SupAgro, 99 p. Rapport de stage

Giraud A. 2019. Évaluation des perceptions et usages de la race zébu mahorais. Cergy-Pontoise, France : Istom, CIRAD, p.74. Mémoire de fin d'études.

Hamadou S., Bouyer J. 2005. Production laitière en zone périurbaine. Calcul de la rentabilité des fermes [consulté le 03 octobre 2023]. https://agritrop.cirad.fr/552631/

Hatungumukama G., Hornick J.-L., Detilleux J. 2007. Aspects zootechniques de l'élevage bovin laitier au Burundi : Présent et futur [consulté le 14 avril 2023]. https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BE2021103522

IEDOM. 2018. panorama de Mayotte. s. d.

Institut de Recherches Économiques et Sociales (IRES). 2022. Réduire les inégalités entre Mayotte et les autres régions françaises : quel niveau de dépenses publiques ? Éclairages n°22 de Janvier 2022.

Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer (IEDOM). 2023. Mayotte : rapport annuel économique.

James A. DeShazer, G. LeRoy Hahn, Hongwei Xin 2009. Chapter 1: Basic Principles of the Thermal Environment and Livestock Energetics. In: *Livestock Energetics and Thermal Environment Management*. St. Joseph, MI : American Society of Agricultural and Biological Engineers : p. 1-22

Jeelani R., Konwar D., Khan A., Kumar D., Chakraborty D., Brahma B. 2019. Reassessment of temperature-humidity index for measuring heat stress in crossbred dairy cattle of a sub-tropical region. *Journal of Thermal Biology*, **82** : 99-106. doi: https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2019.03.017.

Kaspryzk M., Penot E., Dugué P. 2008. Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo Région du Vakinankaratra, Madagascar

Klein H.D. 2002. Evaluation et amélioration des ressources fourragères à Mayotte : mission d'appui de 9 au 14 juin 2002 [consulté le 14 avril 2023]. https://agritrop.cirad.fr/513612/

Landais E. 1987. Recherche sur les systèmes d'élevage. Document de travail, INRA SAD Versailles, France, 70 p.

Landais É. 1992. Tendances actuelles des recherches sur les systèmes d'élevage : exemples de travaux du département « "Systèmes Agraires et Développement" » de l'INRA. *Cahiers Agricultures*, **1** (1) : 55-65 (1).

Landais E. 1996. Typologies d'exploitations agricoles. Nouvelles questions, nouvelles méthodes. *Économie rurale*, **236** (1) : 3-15. doi: 10.3406/ecoru.1996.4819.

Lasner T., Brinker A., Nielsen R., Rad F. 2017. Establishing a benchmarking for fish farming - Profitability, productivity and energy efficiency of German, Danish and Turkish rainbow trout grow-out systems. *Aquaculture Research*, **48** (6) : 3134-3148. doi: 10.1111/are.13144.

Lesnoff M. 2013. Méthodes d'enquête pour l'estimation des taux démographiques des cheptels de ruminants domestiques tropicaux. Synthèse, limites et perspectives. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, **66** (2) : 57-67. doi: 10.19182/remvt.10142.

Li L., Petit E. 2015. Diagnostic agraire Mayotte, M'Tsahara (p. 91). Paris, France: AgroParisTech.

Magnier J., Druet T., Naves M., Ouvrard M., Raoul S., Janelle J., Moazami-Goudarzi K., Lesnoff M., Tillard E., Gautier M., Flori L. 2022. The genetic history of Mayotte and Madagascar cattle breeds mirrors the complex pattern of human exchanges in Western Indian Ocean. *G3 (Bethesda, Md.)*, **12** (4) : jkac029. doi: 10.1093/g3journal/jkac029.

Mandret G. 1996. Carences minérales des prairies sur andosol à la Réunion [consulté le 28 avril 2023]. https://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=388500

Mansuy P.A. s. d. Analyse de la dynamique de la consommation de lait et de viande bovine dans les ménages à Mayotte. Montpellier, France : SupAgro, CIRAD, p.83. Mémoire de fin d'études.

Marie C.-V., Breton D., Crouzet M. 2018. Mayotte : plus d'un adulte sur deux n'est pas né sur l'île. *Population & Sociétés*, **560** (10) : 1-4. doi: 10.3917/popsoc.560.0001.

Marzin J., Fréguin-Gresh S., Angeon V., Andrieu N., Urrutia V.B., Cerdan C., Cialdella N. s. d. Étude sur les freins et leviers à l'autosuffisance alimentaire : vers de nouveaux modèles agricoles dans les départements et régions d'outre-mer

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire 2023. Races menacées d'abandon pour l'agriculture. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.

National Research Council 1971. A guide to environmental research on animals. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.

Ninot G. 2001. Typologie des systèmes de production bovins de Mayotte, archipel des Comores. Rapport de DESS PARC. Univ. Montpellier II. 50p.

Nsangou A.S., Mbah D.A., Tawah C.L., Manchang T.K., Bah G.S., Manjeli Y., Njehoya C.A., Mfopit Y., Nguetoum C. 2021. Amélioration génétique bovine par voie de croisement et de sélection en Afrique Tropicale : Expériences du Cameroun. *Journal of the Cameroon Academy of Sciences*, **17** (1) : 19-41. doi: 10.4314/jcas.v17i1.2.

Ouvrard M., Magnier J., Raoul S., Anlidine M., Attoumani H., Oussoufi A., Kamardine M., Janelle J., Naves M., Flori L., Gautier M., Tillard E. 2019. Caractérisation phénotypique et génétique : le cas du zébu mahorais. Actes de séminaire de clôture de la phase 1 des projets du RITA Mayotte (2015-2017).

Perrot. 1990. Typologie d'exploitations construite par agrégation autour de pôles définis à dire d'experts. Proposition méthodologique et premiers résultats obtenus en Haute-Marne. Productions Animales, 1990, 3 (1), pp.51-66. hal-02710967.

Perrot C. 1991. Un système d'information construit à dire d'experts pour le conseil technico-économique aux éleveurs de bovins. Grignon : INA P-G, 195 p. p.

Poivey J.-P. 2007. Définition d'un schéma d'amélioration génétique des bovins : rapport de mission à Mayotte, 23 janvier - 3 février 2007.

Ringeard G. 2010. Caractérisation de la diversité des situations économiques dans les élevages bovins mahorais. Dijon, France: AgroSup Dijon, 112 p. Mémoire de fin d'études.

Rozier A. 2022. Demande de reconnaissance du Zébu Mahorais comme race menacée d'abandon pour l'agriculture.

Salvaterra 2017. Étude de faisabilité technique et financière des Mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) du Programme de développement rural (PDR) 2014-2020 de Mayotte

Srikandakumar A., Johnson E.H. 2004. Effect of heat stress on milk production, rectal temperature, respiratory rate and blood chemistry in Holstein, Jersey and Australian Milking Zebu cows. *Tropical Animal Health and Production*, **36** (7) : 685-692. doi: 10.1023/b:trop.0000042868.76914.a9.

Thomas M., Fortun-Lamothe L., Jouven M., Tichit M., González-García E., Dourmad J.Y., Dumont B. 2014. Agro-écologie et écologie industrielle : deux alternatives complémentaires pour les systèmes d'élevage de demain. *INRAE Productions Animales*, **27** (2) : 89-100. doi: 10.20870/productions-animales.2014.27.2.3057.

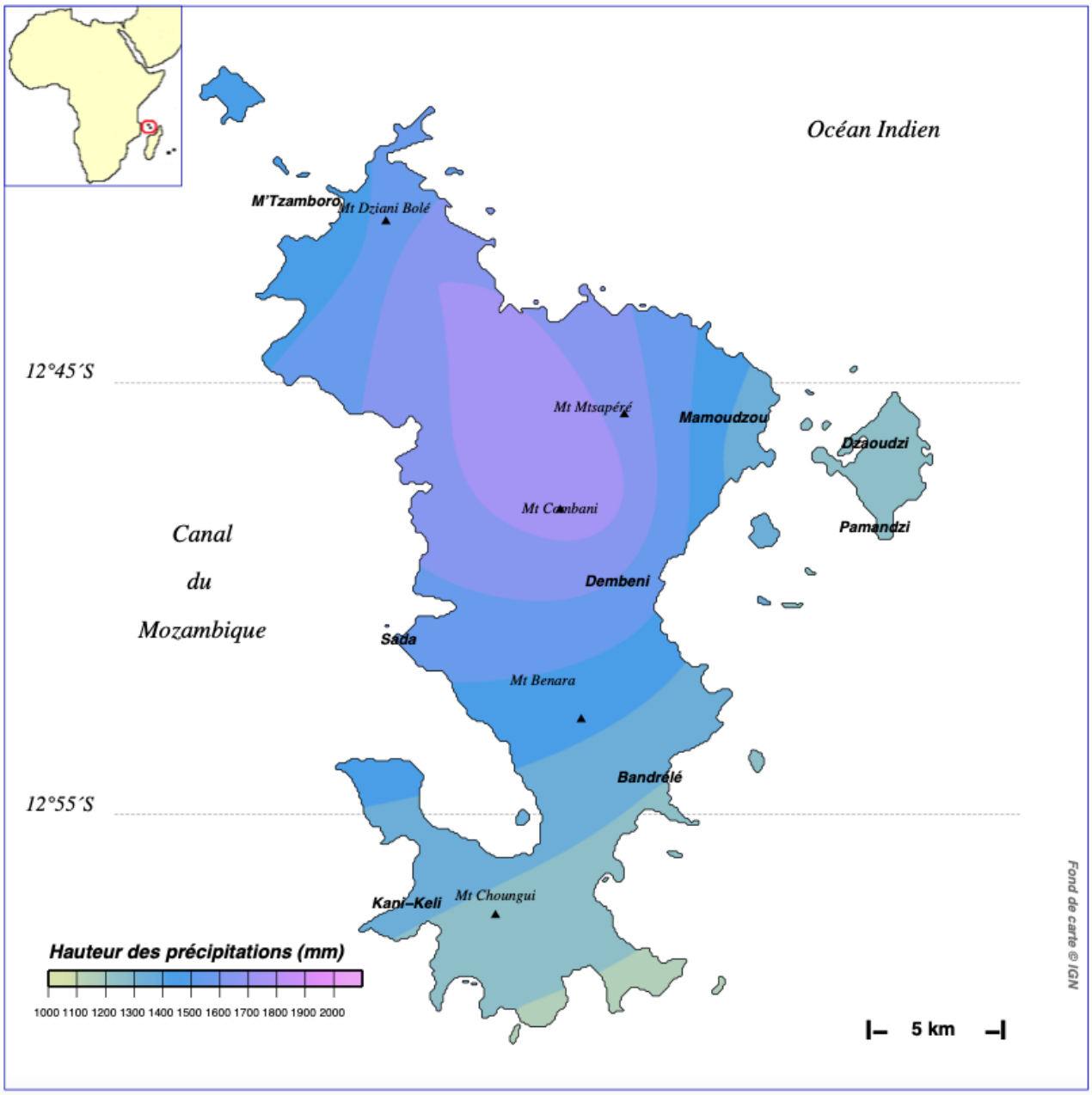
Tillard E., Moussa T., Balberini L., Aubriot D., Berre D. 2013. Référentiel technico-économique des élevages de bovins à Mayotte. Cirad, CoopADEM, CAPAM, LPA. 84 p.

Youssouffi C., Rakotoarinivo C., Cardinale E., Fargeon R., Coconi Q.D. 2021. Valorisation des fourrages locaux en milieu paysan à Mayotte.

Table des annexes

Annexe 1 : Répartition géographique des moyennes de cumuls pluviométriques à Mayotte (Météo France, 2022).
Annexe 2 : Guide d'entretien des éleveurs.
Annexe 3 : Communes des zones géographiques de l'échantillon d'éleveurs.
Annexe 4 : Répartition géographique des éleveurs enquêtés

Annexe 1 : Répartition géographique des moyennes de cumuls pluviométriques à Mayotte (Météo France, 2022).



Annexe 2 : Guide d'entretien des éleveurs.

Guide d'entretien diagnostic des systèmes d'élevage bovins

1

Introduction

Remerciement d'avoir accepté de prendre du temps pour l'entretien
Présentation du contexte d'étude, de l'objectif de l'étude (bien dissocier les troupeaux si mixte)
Demande enregistrement (avec possibilité d'arrêter l'enregistrement au besoin) et RGPD.

Fiche éleveur

Présentation générale :
Pouvez-vous vous présenter, votre exploitation et votre famille ?
Relance :
⇒ Formation en lien avec l'agriculture ou l'élevage ?
⇒ Vous habitez sur l'exploitation ? Combien de temps entre votre domicile et l'exploitation ?
⇒ Nombre de personnes vivant sur l'exploitation ?
⇒ Avez-vous une activité extra-agricole ? Depuis toujours ?
⇒ Combien de temps consacrez-vous à l'activité extra-agricole, agricole et d'élevage ? Quel pourcentage du revenu occupe l'agriculture et l'élevage ?

Présentation de l'exploitation :
Pouvez-vous présenter l'exploitation, son histoire et son commencement ?
Relance :
Historique
⇒ Comment avez-vous acquis l'exploitation ? Pourquoi avoir une exploitation agricole/élevage (quelles raisons) ?
⇒ Année de démarrage de l'exploitation ? Ancienneté dans l'élevage bovin ?

Animaux
⇒ Combien avez-vous de bovins et comment les avez-vous obtenu ? Autres animaux d'élevage ? Quelle(s) race(s)/croisements dans l'exploitation aujourd'hui ? Et avant ?

Total	Zébu	Métis	Exotiques
Veau mâle			
Veau femelle			
Femelle non reproductrice			
Femelle en âge à la reproduction			
Taureau			
Male adulte castré			

⇒ Êtes-vous propriétaire de tous vos animaux ? Avez-vous des animaux en confiage chez d'autre éleveur ? Des animaux d'autres éleveurs chez lui ? Rémunération ?

Foncier
⇒ De quelles surfaces disposez-vous ? Comment les avez-vous eu ? Quel statut pour ces terres et quelle répartition ?

S totale :	S en propriété :	S en fermage : € ? :	S en bâtiment :
S cultivées :	S pâturées :	S dédié à l'élevage :	S non utilisé :

2

Main d'œuvre
En totalité, combien de personne travail sur l'exploitation ?
⇒ Combien de personnes de votre famille travaille sur la ferme ?

Catégorie de personnes	Nombre	Contract (PT, WE, MT, Occ)	Temps quotidien passé sur l'exploitation (h/semaine) pour :		
			Élevage bovin	Autres élevage	Cultures hors-élevage
Adulte					
Enfant (-18 ans)					

PT : Plein Temps WE : Weekend MT : Mi-temps Occ : Occasionnellement
⇒ Combien de personnes extérieures à votre famille travaille sur la ferme ?

Catégorie de personnes	Nombre	Contract (PT, WE, MT, Occ)	Temps quotidien passé sur l'exploitation (h/semaine) pour :		
			Élevage bovin	Autres élevage	Cultures hors-élevage
Bouvier élevage					
Bouvier culture					
Bouvier mixte					
Autre propriétaire (travail coopératif)					

⇒ Rémunération du bouvier ou autre ? Oui / Non
Salaire mensuel …… Animaux : combien ……..
Avantage en nature (terrain ou aliment basique) ……..
Autre(s) ……..
⇒ Statut du bouvier ? / Déclaré ou non

Fiche logement & capital

Avez-vous plusieurs troupeaux ? Comment les gérez-vous ? Si plusieurs troupeaux, pourquoi les séparer ?
Relance :
⇒ Où sont laissés vos animaux la nuit ? et la journée ? Pourquoi ? Distance/temps entre habitation/logement nuit/logement jour ? Avez-vous un bâtiment ? Depuis combien de temps ? Combien avez-vous investi ?

Matériel
⇒ Avez-vous du matériel agricole ? Empruntez-vous du matériel (à qui, quand/durée, coût/service rendu) ? Pourquoi faire ?
⇒ Matériel/équipement d'élevage (± gros équipement) ? Oui / Non

Type de matériel (alimentation, stockage, petit matériel d'élevage)	Acheté où ? à qui ?	Quantité	Prix unitaire	Durée d'utilisation

⇒ Avez-vous un véhicule ? pour quelle utilisation ?

Fiche reproduction

3

Comment gérez-vous la reproduction ?

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Repro° (IA / MB)												
Vêlage												
Vente												

⇒ Synchronisation des chaleurs ? Injection / Non / Autre(s)…… €……..

☐ Monte naturelle Nombre de femelles mises à la reprod° par MN……	⇒ Possédez-vous un taureau ? Oui / Non. Emprunt ? Oui / Non. €…… Provenance du taureau ? Né sur l'exploitation / Acheté à d'autres éleveurs / Importé / Offert / Autre(s) …….. Génétique …….. ⇒ Gérez-vous la consanguinité ? Oui / Non. Comment ? …… ⇒ Renouvellement taureau ? Oui / Non. Fréquence/durée d'utilisation …… ⇒ Critère de sélection des mâles géniteurs …….. Causes de réforme des mâles géniteurs ? ……. ⇒ Mis à disposition de son taureau pour d'autres éleveurs ? Oui / Non. Pour combien de vaches ? …….. Revenu / Service non monétaire ……
☐ IA Nombre de femelles mises à la reprod° par IA……	⇒ Animaux concernés par l'IA ? Toutes génisses en âge à la mise en reproduction / Meilleure conformation / Autre(s)…….. Critère de choix pour l'IA…….. ⇒ Sur quelle génétique ? Pure exotiques / Vaches issues d'un 1er croisement / 2ème et + / Zébu…….. Critères de sélection des vaches mise à l'IA ? …… Quelle race inséminée ? ⇒ Nombre d'animaux inséminés…….. €……par animaux ou total. Réussite de l'IA ? ……..

⇒ Les mâles sont-ils séparés des femelles ? Oui / Non. Si oui à quel âge…….. Raison……
⇒ A quel âge les femelles sont-elles mises à la reproduction ?…… Intervalle vêlage-vêlage ? …… Cause de réformes ? …… Fréquence de renouvellement ? ……..
⇒ Sevrage volontaire des petits ? Non / Oui : …… mois
⇒ Surveillance de la MB : Oui : surveillance active visuelle / Oui : surveillance active visuelle avec palper / Non / N'a pas eu l'occasion d'assister à une mise-bas Temps de surveillance (h/j) ……

Mortalité & pertes d'animaux
Avez-vous des pertes d'animaux ?

	Nombre	Cause (vol, disparition, mort +maladie/accident/inconnue)	Évacuation/élimination ? Frais (€) ?
Taureaux			
Vaches			
Génisses			
Taurillons			
Veaux (<5 mois)			

⇒ Êtes-vous sujet au vol ? …… Combien d'animaux/Type ? …….. ……

4

⇒ Mortalité infantile ? Oui / Non. Combien/moyenne sur les dernières années ? ……. Raison ? …… ;
⇒ Problème de mort-nés ? Combien ? Rang de mise bas de la mère (primipare ou multipare) ?
⇒ Mortalité de jeunes ? A quel âge ?
⇒ Problème majeur de fécondité ? Refus du mâle / Échec de la lutte / Avortement / Difficulté de MB / Autre(s) …….. --> Autopsie ?
⇒ Causes des réformes les plus fréquentes dans l'élevage ?

Fiche abreuvement & alimentation

Abreuvement
Comment gérez-vous l'abreuvement des animaux ? Pourquoi faites-vous comme cela ?
Relance :
⇒ Mode d'abreuvement ? Abreuvoir / Seau d'eau / Point d'eau / Vieux frigo. Différent en saison sèche ? ……
⇒ Origine de l'eau …… € (si réseau) …….. Transport utilisé ? ……

Alimentation
Comment est gérée l'alimentation des animaux ? Pourquoi faites-vous comme cela ?
Rétrospective de l'alimentation sur une année (à faire plusieurs par troupeau/lot)

Aliments/fourrages	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pâturage libre (h sur parcours) Espèces présentes consommées Pâturage au piquet												
Affourragement (kg/j) Espèces prélevés/consommées												
Fourrage importé (kg/j)												
Concentré alimentaire (kg/j)												

Relance :
Quelle quantité apportée de fourrage ? Quelles espèces ?
⇒ Y'a-t-il un changement de ces espèces dans le temps en session humide/sèche ? Et au niveau de la quantité, y'a-t-il un changement ?
⇒ Utilisation de minéraux ? Pierre à lécher / Vitamines / Autre(s)…… €……
⇒ Utilisation de provende ? Oui / Non. Quantité distribuée…… €…… Provenance…….. Quantité achetée par an
⇒ Utilisation de fourrage importé ? Oui / Non. Quantité distribuée…… €…… Provenance…….. Quantité achetée par an

5

⇒ Achat de lait/colostrum pour le veau ? Oui / Non. €…… Raison ? …….

⇒ Temps pour la collecte d'aliment ? ……
Transport des fourrages ? Oui / Non. Moyen ? Véhicule / Location / Scooter / Brouette / Pieds ……. Temps ……..
⇒ Mode de distribution des fourrages ?
⇒ Surveillez-vous les animaux quand ils pâturent/mangent à l'auge ? Oui / Non. Temps ……h/j

⇒ Difficulté concernant l'accès à l'alimentation du troupeau (disponibilité & quantité) ?
⇒ Comment faites-vous en saison sèche ?
⇒ Autres difficultés concernant l'alimentation du troupeau ? …….

Fiche santé

Avez-vous des problèmes sanitaires ? Comment faites-vous pour les gérer ?
Relance :
⇒ Faites-vous appel à un vétérinaire ? A quelle fréquence/nombre de visites par an ? Combien € ?
⇒ Si non, qui les soigne ? Le technicien / L'éleveur / Le bouvier / Pas de soin fait. €……
⇒ Vous faites toujours appel au vétérinaire ou il y des traitements vous faites vous-même ? Vous faites toujours appel au vétérinaire ou il y des traitements que vous faites vous-même ?
⇒ Traitements curatifs ? Lesquels ? Où et combien achetez-vous ces produits ? Traitements préventifs ? Lesquels ? …… €……
⇒ Les animaux malades sont séparés du troupeau ? Oui / Non

⇒ Vaccination des animaux ?

	Contre quoi ?	Combien de fois/an	Depuis combien de temps (an) ?	Coût (€)
Déparasitages				
Vermifuge				
Vaccin				

⇒ Adhésion au GDS ? Comment vous tenez vous informé sur les aspects sanitaires d'élevage ? Montant des adhésions aux différents organismes/associations

6

Fiche consommation, commercialisation & valorisation

Vendez-vous des animaux ? Pourquoi ?

Type d'animaux et génétique	Poids de l'animal vendu	Montant (€) ou échange	Quand ? Raison ?

Relance :
⇒ Raison de vente d'animaux ? Besoin ponctuel de trésorerie / Fête religieuse, mariage / Régulier dans l'année (tous les ……) à quel moment de l'année ? …….. Pourquoi ? …… / Autre(s)……
⇒ A qui vendrez-vous les animaux ?
⇒ Comment les vendez-vous ? Mode de vente (directe / sur réservation) ? Mode de paiement habituel ?
⇒ Si vente, qui abat (Abatteur / Boucher / Éleveur) ? Lieu d'abattage ?
⇒ Si autoconsommation, qui abat ? Lieu d'abatage ? Type d'animaux ? Fréquence ?

Primes
Touchez-vous des aides et/ou primes pour votre activité agricole ? Laquelle ? Quel est son montant ?
Aide à la base (en fonction des surfaces cultivées) Droit au paiement de base (DPB) …… €
Montant des aides minimis ? ……€
Aide complémentaire (nouvelle installation, cultures spécifiques (vanille/ylang) …… €
Aide indemnité compensatoire de handicaps naturels ? …… €

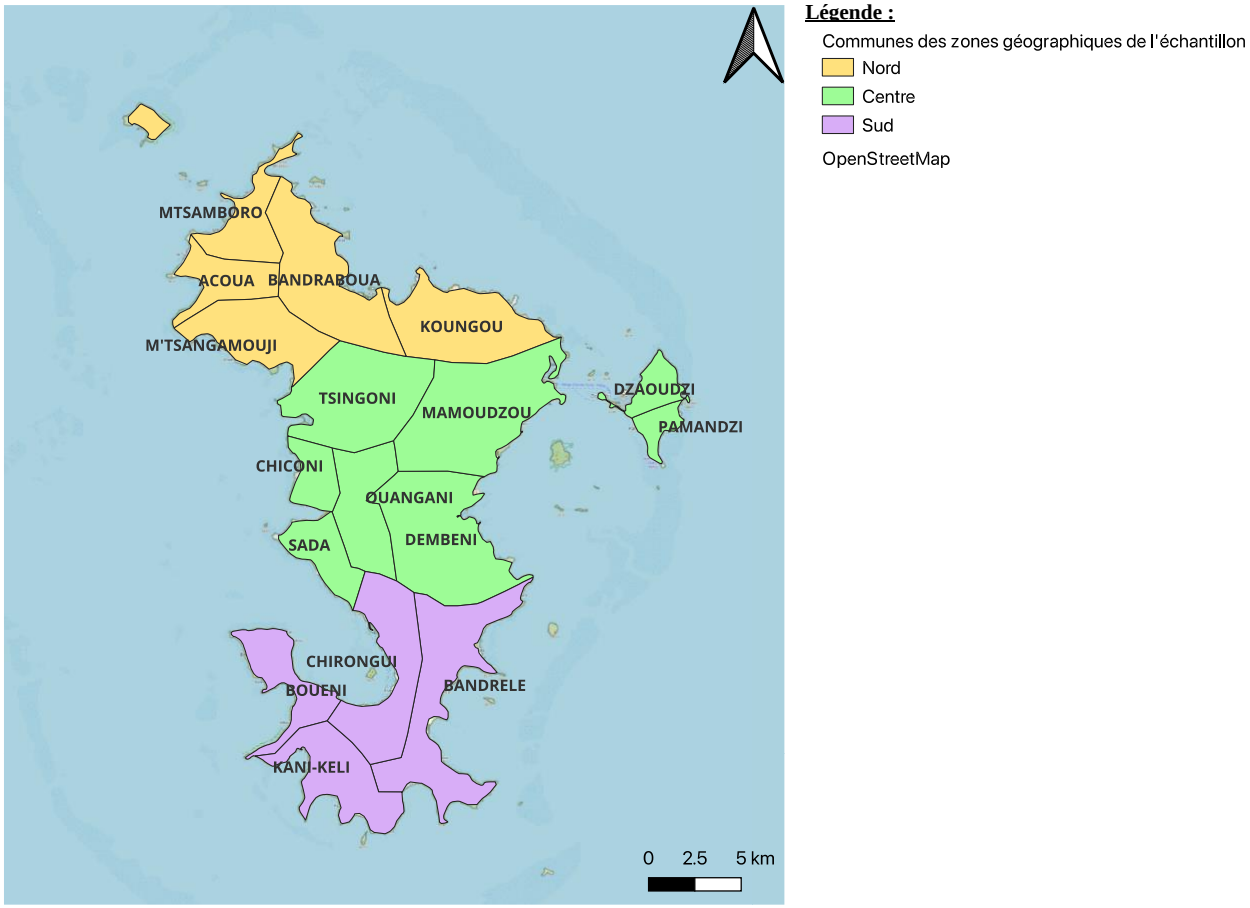
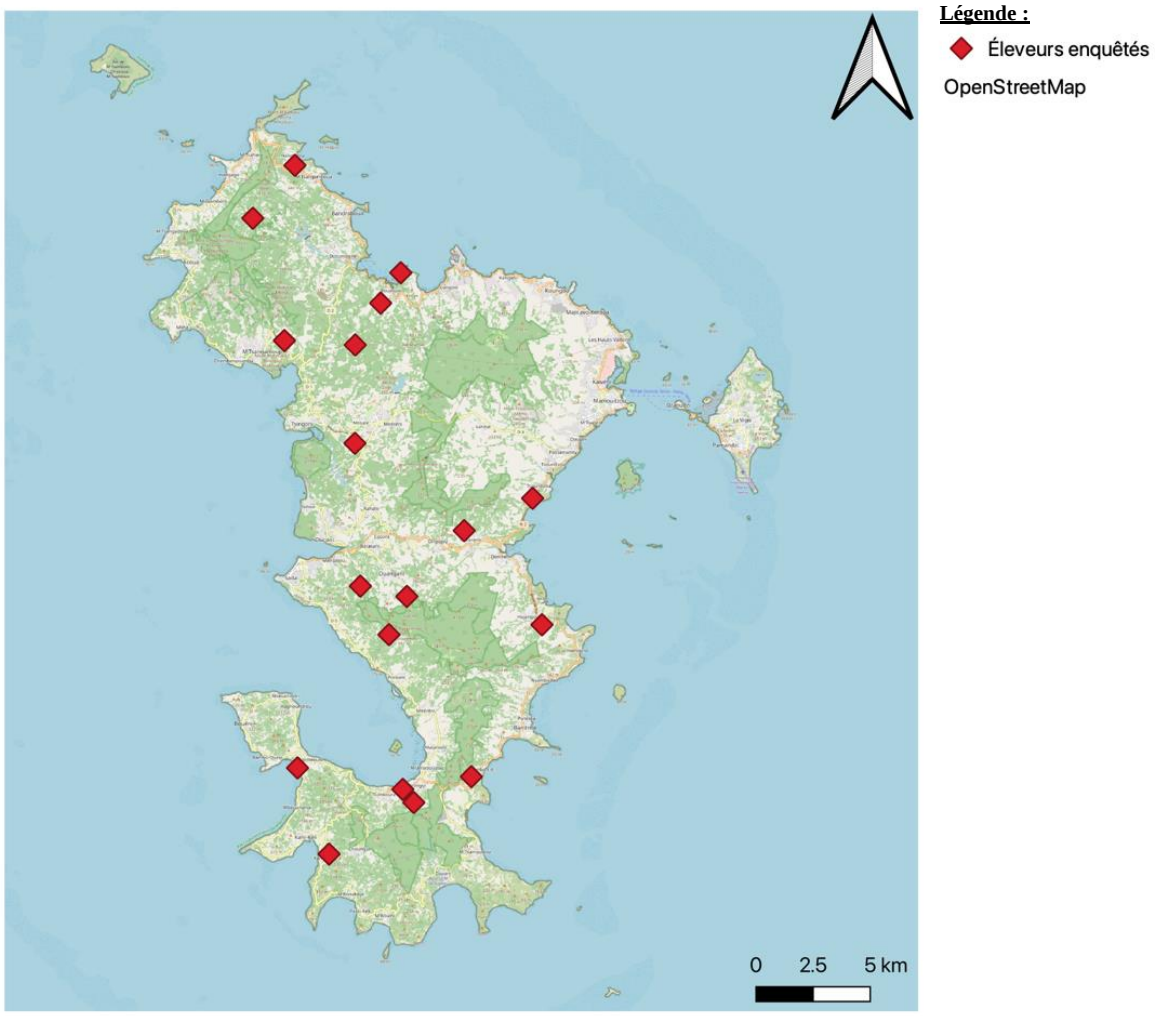
Perception ?
⇒ En quoi les aides pourraient vous aider dans votre élevage ?
⇒ Que pensez-vous du projet d'abattoir ?

Fiche projet

Quels sont vos projets à l'avenir pour votre élevage ?
Relance :
⇒ Augmentation des surfaces ? Augmentation du cheptel ? Modification du troupeau ? Amélioration génétique ? Modification gestion des fourrages ? Modification gestion de l'alimentation ? Achat matériel ? Embauche bouvier

⇒ Souhaite-t-il se regrouper avec d'autres éleveurs ? Oui / Non. Pourquoi (échanges idées, pratiques d'élevage, mise en commun de matériel/génétique, autre) ?
⇒ A-t-il des attentes en terme de formations professionnelles / stages ? Oui / Non.
⇒ De qui ? ……
⇒ Dans quel domaine ? ……..
⇒ Reprise de l'exploitation ? (Enfants ? Ou autres ?)

Annexe 3 : Communes des zones géographiques de l'échantillon d'éleveurs.



Annexe 4 : Répartition géographique des éleveurs enquêtés.