

المملكة المغربية
ROYAUME DU MAROC

INSTITUT AGRONOMIQUE
ET VETERINAIRE HASSAN II



معهد الحسن الثاني للزراعة
والبيطرة

Projet de Fin d'Etudes présenté pour l'obtention du diplôme
d'Ingénieur en Agronomie
Option : Ingénierie des Productions Animales

Estimation des paramètres démographiques d'un cheptel de dromadaires et leurs effets sur ses performances (lait et croît)

Présenté et soutenu publiquement par :

M^{lle} Fatima Ezzahra MOUTIK

Devant le jury composé de :

Président:	M. A. SGHIRI	IAV Hassan II
Rapporteurs:	M. M.T. SRAÏRI	IAV Hassan II
	Mme. V. ALARY	CIRAD/ICARDA
Examineurs:	Mme. S. BOUMAKRAT	IAV Hassan II
	M. L. JULIEN	CIRAD
	M. A. RAMDANE	ORMVAO

Septembre 2018

Adresse : Madinat Al Irfane, B.P. 6202. Rabat – Maroc

Tél : (00 212) 0537 77 17 58/59

Fax : (00 212) 0537 77 58 45

Site web : <http://www.iav.ac.ma>

العنوان: ص.ب 6202 الرباط المعاهد الرباط – المغرب

الهاتف: 59 / 58 / 17 0537 77 (212 00)

الفاكس: 45 58 77 0537 (212 00)

موقع الأنترنت: <http://www.iav.ac.ma>

Dédicaces

A mes parents

Source d'affection et d'amour, d'espoir et d'ambition et de nombreuses autres qualités, vous avez été la clé de ma réussite, me permettant d'atteindre cette étape de ma vie.

A mes sœurs

Que ce modeste travail soit le témoignage de mon amour fraternel.
Trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

A toute ma famille

En témoignage de mon profond attachement, mon affection et mon estime.

A mes amies et amis

Vous avez témoigné amour et amitié en toute circonstance. Je vous réserve un profond respect.

A mon encadrent Pr. Mohamed Taher SRAÏRI

C'était un plaisir et un honneur pour moi d'être une de vos étudiantes. Merci d'avoir été présent par votre soutien dans les périodes les plus dures. Que ce travail soit pour vous une source de fierté et un témoignage de ma profonde reconnaissance.

A tous ceux qui me sont chers et que je n'ai pas cités mais que je n'ai pas oubliés.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à mes encadrants, Pr. Mohamed Taher SRAÏRI et Dr. Véronique ALARY, pour vos conseils qui m'ont été si précieux, votre patience et votre écoute.

Je crois que je n'aurais jamais autant appris en si peu de temps, si je n'avais pas été à vos côtés.

Mes remerciements s'adressent aussi à Monsieur le Président et aux membres de jury qui m'ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail.

Mes remerciements s'adressent à Monsieur LIONEL Julien pour son aide relative à l'analyse des résultats et à sa disponibilité.

Merci à Messieurs Mohammed Benidir et Ahmed Ramdane de l'ORMVAO pour avoir facilité mes missions de terrain à M'hamid El Ghizlane et Tagounite.

Je tiens à remercier les cadres et le personnel du CMV de Tagounit, et de l'ONSSA à Mhamid El Ghizlane, pour leur disponibilité, soutien et aide durant la réalisation du travail.

Je tiens aussi à remercier infiniment les éleveurs enquêtés, dont la contribution a été cruciale à la finalisation de ce travail.

Je tiens enfin à remercier toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

Le présent travail a été entrepris en vue d'estimer les paramètres démographiques d'un cheptel camelin par la méthode d'enquête dite rétrospective 12 MO. Par ailleurs, ce travail visé à décrire les diverses pratiques d'élevage du dromadaire et les modes de valorisation de ses produits dans la région de Mhamid El Ghizlane - Tagounite (province de Zagora).

Le cheptel camelin de la région, se compose principalement de femelles tarées ou en lactation, suivies des naissances de l'année pour lesquelles les ventes des mâles ne sont pas encore effectuées, puis des animaux ayant plus de 2 ans qui assurent le renouvellement du troupeau.

L'analyse a mis en évidence l'aspect traditionnel de la conduite de cet élevage. Ainsi, le régime alimentaire est basé essentiellement sur la végétation des parcours désertiques avec un recours limité aux compléments, dont l'orge subventionnée et les déchets de dattes.

Les performances se caractérisent par un long intervalle entre deux chamelages consécutifs (2 ans), un âge de mise à la reproduction tardif (3 à 5 ans) avec un taux de parturition moyen de 50 %. La plupart des mortalités concerne les animaux non sevrés à cause des diarrhées. La production laitière s'étale en moyenne sur une durée d'un an, avec un rendement moyen par jour de l'ordre de 3 litres. Le circuit de commercialisation du lait est marqué par son aspect court et non valorisant du produit. Le mode d'élevage pastoral implique que la majorité des éleveurs vendent leurs chamelons aux bouchers sur parcours.

Les dromadaires sont le plus souvent détenus par des ménages qui possèdent aussi des caprins et des ovins. Mais les revenus de l'élevage demeurent insuffisants pour assurer la couverture des besoins de la population saharienne, et des activités extra agricoles sont donc pratiquées.

Les principales contraintes à la filière cameline sont d'ordre naturel (aridité), technique (conduite traditionnelle) et organisationnelle (insuffisance des infrastructures et des services). Afin d'y remédier, il est recommandé de mettre en place des actions de formation et de sensibilisation au profit des éleveurs, des actions de valorisation des produits camelins par l'encouragement de l'investissement dans ce domaine, et des actions de préservation des parcours et l'amélioration des ressources pastorales. Pour ce faire, l'organisation des éleveurs est un préalable incontournable.

Mots-clés : dromadaire, élevage, méthode 12 MO, reproduction, Zagora.

Abstract

The aim of the present study was to estimate the demographic parameters of a camel herd by the survey method called 12 MO. It was also made to describe and diagnose the diverse rearing practices of the dromedary and the modes of valorization of its products in the region of Mhamid El Ghizlane - Tagounite (Zagora province).

Camel herds were mainly constituted by lactating or dry females, followed by the yearlings not sold yet, then animals older than two years which ensure the renewal within the herd.

Rearing practices are traditional and therefore the use of feed complements is rare, based mainly on subsidized barley grains and dates' wastes.

Performances are rather poor, characterized by a long interval between two calving (2 years), a late age at first mating (3 to 5 years), and with an average parturition rate of 50%. Most mortalities concern unweaned animals due to diarrhea. The average lactation duration is around one year, with a milk yield of 3 liters per day. Milk is commercialized in short circuits with a very limited added value to the product. Most of camel sales are directly made in the rangelands.

Camels are most often owned by households that also have goats and sheep as additional activities. Livestock activities are however insufficient to cover the expenses of the households, implying that extra agricultural incomes are necessary.

The main constraints of the camel sector are natural (acute aridity), technical (traditional rearing) and organizational (insufficient infrastructure and services). To remedy these constraints, it is recommended to set up initiatives of training and sensitization for the benefit of the breeders, adding value to camel products, ensuring the preservation of desert rangelands and improving the use of their resources. To do so, enhancing breeders' organization is a high priority topic.

Keywords: Dromedary, breeding, method 12 MO, reproduction, Zagora.

Liste des figures

FIGURE 1. LES ESPECES DU GENRE CAMELUS	15
FIGURE 2. SYSTEMATIQUE DES CAMELIDES (BAKHT ET AL., 2003 ; FAYE, 1997)	16
FIGURE 3. CHRONOLOGIE DE LA DISPERSION DU DROMADAIRE (CARTE CIRAD, 1999).....	18
FIGURE 4. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DU GENRE CAMELUS (OUELD-AHMED, 2009)	19
FIGURE 5. CARTE DE LA DISTRIBUTION MONDIALE DES GRANDS CAMELIDES (CIRAD, 2017)	20
FIGURE 6. ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DU DROMADAIRE AU MAROC (FAOSTAT, 2017)	23
FIGURE 7. MOYENS MIS EN ŒUVRE PAR LE DROMADAIRE POUR RESISTER A LA PRIVATION D'EAU (BONNET, 1998)	25
FIGURE 8. SCHEMA DES EVENEMENTS DEMOGRAPHIQUES DANS LES TROUPEAUX (LESNOFF ET AL., 2007)	33
FIGURE 9. LOCALISATION DE MHAMID EL GHIZLANE ET TAGOUNIT (ORMVAO,2016)	38
FIGURE 10. PRECIPITATIONS ANNUELLES MOYENNES A MHAMID EL GHIZLANE (ORMVAO, 2017)..	39
FIGURE 11. PRECIPITATIONS ANNUELLES MOYENNES A TAGOUNITE (ORMVAO, 2017).....	39
FIGURE12. LOCALISATION DES POINTS D'EAU DANS LES COMMUNES RURALES DE MHAMID EL GHIZLANE ET DE TAGOUNITE	40
FIGURE 13. COMPARAISON DES VENTES D'ANIMAUX DES DIFFERENTES CLASSES EN BOITE DE TUKEY	50
FIGURE 14. REPARTITION DES TROUPEAUX SELON LA TAILLE DU CHEPTEL	53
FIGURE 15. REPARTITION DES ANIMAUX PAR SEXE ET PAR CLASSE D'AGE.....	53
FIGURE 16. TAUX DE MORTALITE SELON LA CATEGORIE D'AGE ET LA TAILLE DU TROUPEAU	58
FIGURE 17. TAUX DE MISE BAS (CATEGORIE D'AGE).....	59
FIGURE 18. TAUX DE MISE BAS MOYENS PAR CATEGORIE D'AGE ET SELON LA TAILLE DU TROUPEAU..	60
FIGURE 19. DIFFERENTS TYPES DE MOBILITE PAR TYPE D'ELEVAGE.....	63
FIGURE 20. POURCENTAGE DES ELEVEURS AYANT BENEFICIES DE LA SUBVENTION D'ORGE CETTE ANNEE	67
FIGURE 21. DISTRIBUTION DES ELEVAGES EN FONCTION DE LA FREQUENCE DE TRAITE	74
FIGURE 22. DISTRIBUTION DES ELEVAGES EN FONCTION DU NETTOYAGE DES TRAYONS AVANT LA TRAITE	75
FIGURE 23. REPARTITION DE LA MAIN D'ŒUVRE SELON LES TYPES D'ELEVAGE.....	78
FIGURE 24. COUT MOYEN ANNUEL DE LA MAIN-D'ŒUVRE (EN DH).....	78

Liste des tableaux

TABLEAU 1. EVOLUTION DES EFFECTIFS DE DROMADAIRES SELON LES PAYS (X 10 ³).....	21
TABLEAU 2. CARACTERISTIQUES DES POPULATIONS CAMELINES RENCONTREES AU MAROC (EZZAHIRI, 1988).....	24
TABLEAU 3. TAUX DEMOGRAPHIQUES UTILISES COMME PARAMETRES D'ENTREES DANS LES MODELES DEMOGRAPHIQUES SIMULANT LA DYNAMIQUE D'UN CHEPTEL PAR SEXE ET CLASSE D'AGE. LES TAUX SONT DEFINIS PAR PERIODE DE TEMPS ET CATEGORIE D'ANIMAUX	33
TABLEAU 4. SUPERFICIES AGRICOLES SELON LE STATUT JURIDIQUE DES TERRES (CMV DE TAGOUNIT, 2018)	41
TABLEAU 5. ASSOLEMENT DANS LES DEUX COMMUNES RURALES (CMV TAGOUNIT,2018)	42
TABLEAU 6. EFFECTIFS ANIMAUX DANS L'AXE MHAMID EL GHIZLANE ET TAGOUNIT (CMV TAGOUNIT, 2018).....	43
TABLEAU 7. ECHANTILLON DES ELEVEURS ENQUETES	47
TABLEAU 8. PARAMETRES STATISTIQUES DES EFFECTIFS DE DROMADAIRES PAR TROUPEAU	52
TABLEAU 9. REPARTITION DE L'EFFECTIF ENQUETE PAR CLASSE D'AGE	54
TABLEAU 10. AGE AU PREMIER CHAMELAGE RAPPORTES PAR DIVERSES ETUDES (TIBARY ET ANOUASSI, 1997).....	55
TABLEAU 11. VARIATION DES PARAMETRES DE REPRODUCTION SELON L'AGE DES FEMELLES.....	56
TABLEAU 12. PARAMETRES DE REPRODUCTION EN FONCTION DE LA TAILLE DU CHEPTEL	56
TABLEAU 13. TAUX DE MORTALITE SELON LA CATEGORIE D'AGE DES ANIMAUX ET LA TAILLE DU TROUPEAU	58
TABLEAU 14. REPARTITION DES ENTREES D'ANIMAUX PAR SEXE ET PAR MOTIF SELON LA TAILLE DU TROUPEAU	61
TABLEAU 15. REPARTITION DES SORTIES D'ANIMAUX PAR SEXE ET PAR TYPE SUR L'ENSEMBLE DE L'ETUDE	61
TABLEAU 16. TAUX MOYENS DE GESTION PAR SEXE, PAR CATEGORIE D'AGE ET SELON LA TAILLE DU TROUPEAU	62
TABLEAU 17. PRINCIPALES HERBES CITEES PAR LES ELEVEURS DE LA REGION DE MHAMID EL GHIZLANE	64
TABLEAU 18. ARBRES ET ARBUSTES RENCONTRES DANS LA REGION DE MHAMID EL GHIZLANE.....	65
TABLEAU 19. QUANTITES MOYENNES D'ALIMENT CONSOMMEES PAR TYPE D'ELEVAGE ET PAR ATELIER (KG/ANIMAL ET PAR JOUR).....	66
TABLEAU 20. DEPENSES ALIMENTAIRES ANNUELLES MOYENNES PAR TYPE D'ELEVAGE (DH).....	67
TABLEAU 21. NOMBRE D'ELEVEURS AYANT PRATIQUE LA VACCINATION PAR MALADIE ET PAR TYPE	69

TABLEAU 22. INCIDENCE DES TRAITEMENTS DES MALADIES SELON LE TYPE D'ELEVAGE	70
TABLEAU 23. CHARGES MOYENNES RELATIVES AUX DIFFERENTS TRAITEMENTS PAR TYPE D'ELEVAGES (DH).....	71
TABLEAU 24. REVENUS MOYENS ANNUELS DES VENTES DE DROMADAIRES PAR TYPE D'ELEVAGE	76
TABLEAU 25. ORIGINE DES REVENUS DANS LES TYPES D'ELEVAGE CAMELIN (%).....	79
TABLEAU 26. MOYENNE DES REVENUS DES ACTIVITES EXTRA-AGRICOLES.....	80
TABLEAU 27. BILAN ECONOMIQUE DE L'ELEVAGE CAMELIN PAR CLASSE D'ELEVAGE.....	81

Sommaire

DEDICACES	1
REMERCIEMENTS	2
RESUME	3
ABSTRACT	4
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	6
SOMMAIRE	8
INTRODUCTION GENERALE	11
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	13
I. GENERALITES SUR LE DROMADAIRE.....	14
1.1. Taxonomie du dromadaire	14
1.2. Evolution du dromadaire	16
1.3. Place du dromadaire dans le monde	18
1.4. Le dromadaire au Maroc.....	22
1.4.1. Importance socio-économique	22
1.4.2. Cheptel camelin national.....	22
1.5. Le dromadaire et son milieu	24
II. SYSTEMES D'ELEVAGE ET PERFORMANCES REPRODUCTIVES ET ZOOTECHNIQUES DU DROMADAIRE	26
2.1. Systèmes d'élevages du dromadaire	26
2.1.1. Système extensif	26
2.1.2. Systèmes agro-pastoraux semi-intensifs	26
2.1.3. Systèmes intensifs	27
2.2. Performances reproductives et zootechniques.....	28
2.2.1. Performances reproductives	28
2.2.2. Performances zootechniques.....	29
III. METHODES D'ESTIMATION DES PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES	32
3.1. Introduction.....	32
3.2. Taux démographiques.....	32

3.3.	Méthodes d'enquêtes pour l'estimation des paramètres démographiques	34
3.3.1.	Suivis individuels	34
3.3.2.	Suivis de troupeaux	35
3.3.3.	Enquêtes rétrospectives	35
3.4.	Synthèse	36
MONOGRAPHIE DE LA REGION D'ETUDE.....		37
I.	Situation géographique	38
II.	Milieu naturel	38
2.1.	Topographie variée	38
2.2.	Climat.....	38
2.3.	Ressources en eau	39
2.4.	Statut juridique des terres.....	40
III.	Caractéristiques des éleveurs.....	41
3.1.	Population végétale	42
3.2.	Population animale.....	43
APPROCHE METHODOLOGIQUE.....		44
I.	Objectif de l'étude	45
II.	Choix de la zone d'étude	46
III.	Choix des échantillons.....	47
IV.	Outil de collecte des données	47
4.1.	Enquête démographique (Méthode 12 MO)	48
4.2.	Enquête dite non démographique.....	49
V.	Méthodes de calcul	49
5.1.	Analyse des paramètres démographiques	49
5.2.	Conduite d'élevage	50
VI.	Conclusion.....	50
RESULTATS ET DISCUSSION		51
I.	PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES DES TROUPEAUX CAMELINS	52
1.1.	Taille des troupeaux.....	52
1.2.	Structure des troupeaux	53
1.2.1.	Structure des troupeaux par sexe	53
1.2.2.	Structure des troupeaux par âge	54
1.3.	La reproduction.....	54

1.3.1. Age de la mise à la reproduction.....	54
1.3.2. Age à la première mise bas	55
1.3.3. Intervalle entre chamelage	56
1.3.4. Avortements	57
1.3.5. Mortalités	57
1.3.6. Taux de mise-bas	59
1.3.7. Taux de prolificité.....	60
1.4. Exploitation des troupeaux	60
II. CONDUITE D'ELEVAGE.....	63
2.1. Conduite alimentaire.....	63
2.1.1. Types de mobilité des troupeaux	63
2.1.2. Système pastoral soutenu (avec supplémentation).....	64
2.2. Pratiques sanitaires	68
2.2.1. Vaccination	68
2.2.2. Traitements.....	69
2.3. Production laitière.....	71
2.3.1. Indicateurs d'une bonne femelle laitière	71
2.3.2. Durée de lactation	71
2.3.3. Niveaux de production	71
2.3.4. Méthode de traite	72
2.3.5. Commercialisation et valorisation de la filière laitière cameline.....	75
2.4. Production de viande	76
2.5. Main-d'œuvre	77
2.6. Activités extra-agricoles	79
2.7. Bilan économique	80
CONCLUSION GENERALE	82
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	87
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	87
ANNEXES.....	97
ملخص.....	107

Introduction générale

Malgré les progrès technologiques réalisés, les contraintes de la mise en valeur des zones arides, et plus particulièrement désertiques, demeurent réelles et risquent d'être exacerbées par les conséquences du changement climatique prédit. De ce fait, et en vue d'améliorer l'exploitation des ressources de ces écosystèmes, une connaissance affinée des processus productifs qui y sont pratiqués s'impose. Parmi ceux-ci, l'exploitation de très vastes terrains de parcours arides, s'étendant sur près du tiers de la surface du globe, est sûrement une composante à mieux analyser. Sur ces vastes pâturages, l'élevage du dromadaire, compte tenu des caractéristiques remarquables de cette espèce, se présente comme une activité primordiale pour la mise en valeur des zones désertiques. Ces atouts peuvent être résumés en une adaptation exceptionnelle du camelin aux conditions sévères du milieu : manque d'eau, températures élevées, aliments de faible valeur, etc.

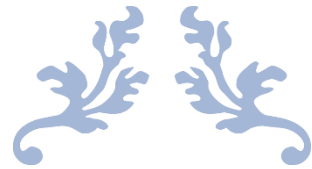
L'effectif du cheptel camelin mondial a connu une légère augmentation durant les dernières années. Cependant, l'analyse des statistiques par région montre une diminution inquiétante dans certains pays comme le nôtre. Au Maroc, pays où la diversité des zones écologiques appelle à reconsidérer la situation de l'élevage camelin, l'effectif du cheptel a chuté de 235 000 à 42 600 têtes entre 1960 et 1980, soit donc une régression d'environ 82 %. Mais face à la demande croissante en produits camelins et aux intérêts multiples que représente cet élevage en termes de développement territorial, laisser les filières du dromadaire périr ne semble plus être à l'ordre du jour. Après une période de stabilisation des années 1980 au début des années 2000, autour de 39 000 têtes en moyenne, la première décennie des années 2000 semble signer un retour à une phase de croissance importante. Le cheptel passe alors de 50 000 têtes à 182 830 têtes en 2014, soit un taux de croissance de 265 %.

Le développement de l'élevage camelin ne doit pas être conçu comme étant un ensemble d'actions disparates. Il doit surtout être basé sur une connaissance approfondie de l'animal et de ses interactions avec son milieu physique et humain. Cette connaissance est une condition *sine qua non* de la réussite de toute initiative dans ce domaine.

Le dromadaire a fait l'objet de nombreuses investigations qui ont été consacrées à certains aspects tels que la thermorégulation, le métabolisme de l'eau, l'endocrinologie, l'anatomie comparée, la reproduction, la pathologie et les équilibres hydriques. Toutefois, l'étude des systèmes d'élevage de cette espèce demeure à ses tout débuts, principalement du fait de moyens de recherche limités dédiés à cette thématique. Pour pallier ce manque de références sur les performances des troupeaux de dromadaires au Maroc, la présente étude a été conçue comme un travail préliminaire de terrain visant à déterminer les paramètres démographiques d'un cheptel camelin et leurs effets sur ses performances zootechniques afin de proposer des voies de développement pour cet élevage.

Cette étude se veut donc comme une contribution préliminaire pour apporter des données issues du terrain sur les performances de la reproduction et du croît dans des troupeaux camelins. Ce travail sera basé sur deux parties distinctes, mais complémentaires :

- la première se propose d'étudier le système d'élevage du dromadaire dans son milieu naturel (Région de Tagounit - Mhamid El Ghizlane, dans la province de Zagora) afin de dégager par enquête (Méthode 12 MO) les différents paramètres démographiques et zootechniques qui conditionnent l'évolution des troupeaux ;
- la deuxième partie de l'étude vise à analyser le mode de conduite des troupeaux afin de caractériser et de situer l'élevage camelin dans son cadre écologique et socio-économique. Le but étant d'identifier les atouts et les contraintes qui limitent le développement de la filière.



REVUE BIBLIOGRAPHIQUE



La revue bibliographique rapporte l'essentiel des études en relation avec la thématique générale de l'élevage du dromadaire, notamment les généralités sur cette espèce, ses différents systèmes d'élevage ainsi que ses performances reproductives et zootechniques. Par ailleurs, les méthodes d'estimation des paramètres démographiques seront détaillées pour expliquer le choix de la méthode d'enquête retenue dans ce travail, à savoir la méthode dite 12 MO.

I. Généralités sur le dromadaire

1.1. Taxonomie du dromadaire

L'ordre des Artiodactyles, par opposition à celui des Périssodactyles, est subdivisé, selon notamment le nombre et la forme des réservoirs pré gastriques, en trois sous-ordres :

- i) les suiformes, tels que les porcs, ont un estomac simple ;
- ii) les ruminants, ou encore les ruminants au sens strict, ont un estomac quadriloculaire, c'est-à-dire que les réservoirs pré-gastriques sont subdivisés en quatre compartiments ;
- iii) et le dernier sous-ordre est celui des Tylopodes dont l'estomac est individualisé en trois compartiments. En effet, les Tylopodes ont aussi un estomac quadriloculaire bien que l'omasum et l'abomasum ne soient pas différenciés en deux organes identifiables.

Les Tylopodes sont représentés par une seule famille qui est celle des camélidés. Cette famille est représentée par deux genres : le genre **Lama** qui regroupe quatre espèces camelines (Lama, Alpaga, Guanaco et Vigogne). Elles fréquentent les déserts d'altitude du Nouveau Monde, en Amérique du Sud. Le genre **Camelus** compte deux espèces qui fréquentent les régions désertiques de l'Ancien Monde :

- Camelus bactrianus appelé chameau de Bactriane, chameau à deux bosses, ou plus simplement **chameau**.

- Camelus dromadarius appelé communément **dromadaire** ou chameau à une bosse.

Ces deux formes se distinguent par plusieurs critères. Le premier est anatomique :

- le dromadaire est plus svelte que le chameau ; il a des pattes plus longues et des colorations de robes plus variées ;

- à volume de sang égal, le dromadaire a moins de globules rouges que le chameau.

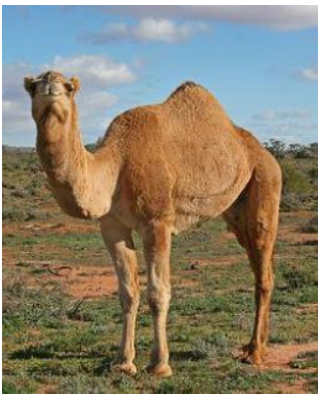
Le deuxième critère est d'ordre écologique vu que le dromadaire vit dans les déserts chauds d'Afrique, du Proche et du Moyen-Orient jusqu'au désert de Thar en Inde. Le chameau préfère les déserts froids, d'Asie centrale jusqu'en Mandchourie (Chine).

Le troisième critère est en relation avec la reproduction puisque la durée de gestation du dromadaire est un peu plus courte que celle du chameau.

Le dernier critère est en relation avec la production :

- le lait du dromadaire est moins riche en matières grasses que le lait du chameau ;
- la laine du dromadaire est moins abondante et de qualité moindre que celle du chameau.

D'après des études cytologiques menées par Samman *et al.* (1993), le dromadaire et le chameau ont des caractères génétiques communs tel que le nombre de chromosomes : 74 et le groupe sanguin de type B. Mais les formes de ces chromosomes diffèrent d'une espèce à l'autre, avec trois groupes de formes chez les dromadaires (figure 1). Ce rapprochement a conduit à une compatibilité reproductive entre les différentes espèces de camélidés. Ceci explique la possibilité de leur croisement aboutissant à un hybride fertile : le turkoman. Le dromadaire est donc considéré comme un mutant du chameau : ils ne sont en réalité que deux formes d'une même espèce. Le dromadaire est un mammifère herbivore ruminant, équipé de dents broyeuses et d'un estomac complexe à plusieurs poches. Sa faculté de rumination s'est développée indépendamment de celles des ruminants au sens strict, d'où l'utilité de rappeler brièvement la phylogénie de cette espèce (figure 2).



Camelus dromedarius



Camelus bactrianus

Figure 1. Les espèces du genre Camelus

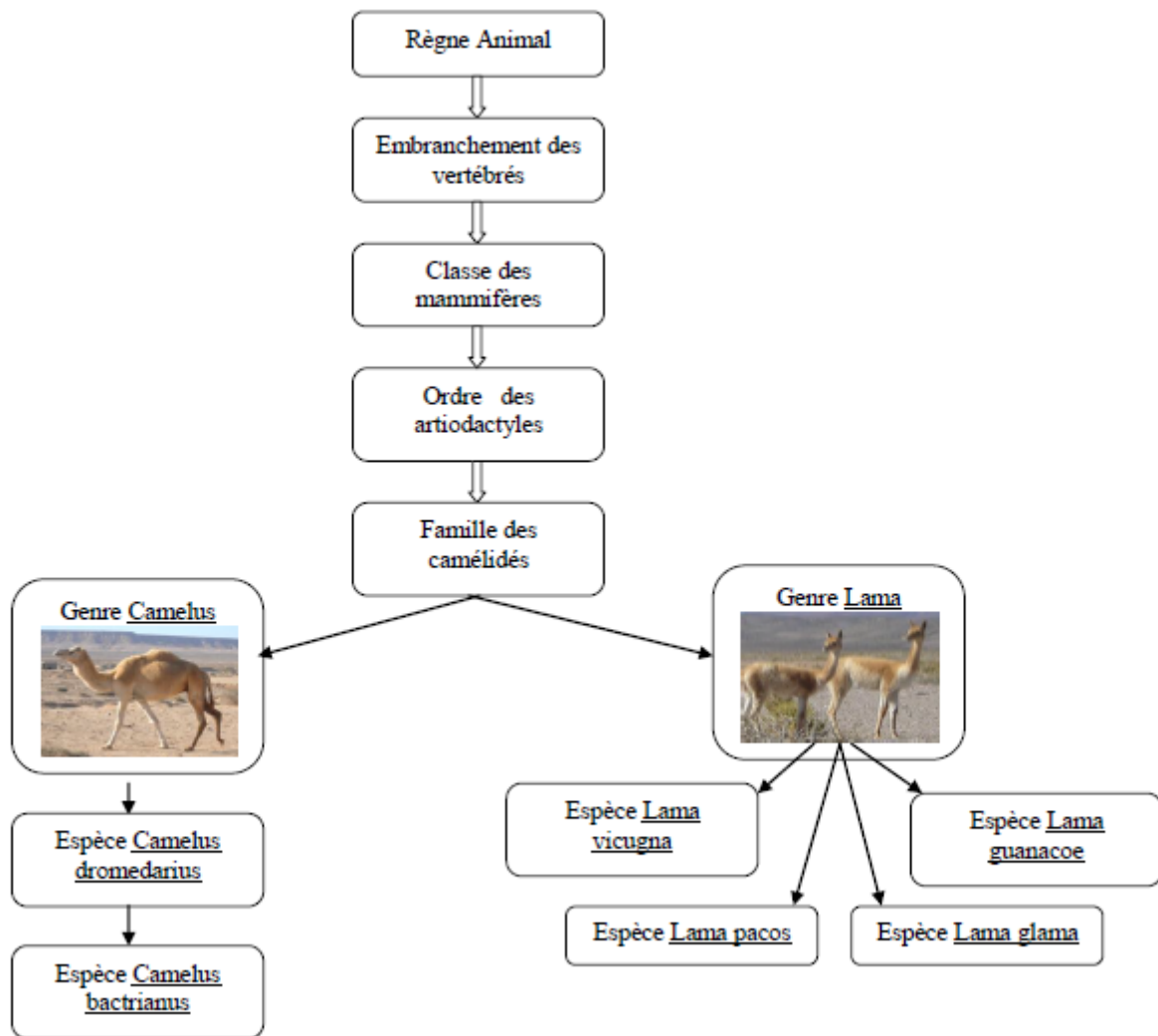


Figure 2. Systématique des camélidés (Bakht *et al.*, 2003 ; Faye, 1997)

1.2. Evolution du dromadaire

Le genre considéré comme l'ancêtre en ligne directe des camélidés actuels est le *Protomeryx* apparu à l'Oligocène supérieur (avant 40 millions d'années) dans ce qui est aujourd'hui l'Amérique du Nord. D'après Wilson (1998) (cité par Issam et Osman, 2005) l'histoire des camélidés remonte à l'Eocène moyen. La distinction entre les genres *Lama* et *Camelus* a débuté depuis l'Eocène et complétée pendant le Pléistocène (3 à 4 millions d'années). Faye (1997) a signalé que les camélidés ont occupé rapidement les zones arides de l'hémisphère Nord et plusieurs représentants du genre *Camelus* sont répertoriés en divers points de l'Ancien Monde.

Le dromadaire aurait pénétré en Afrique par le Sinaï jusqu'à la Corne de l'Afrique, puis en Afrique du Nord jusqu'à l'Atlantique, il y a 2 ou 3 millions d'années. Néanmoins, d'après les données actuelles, il aurait disparu du continent africain pour n'y être réintroduit que beaucoup plus tard, à la faveur de la domestication.

D'après Uerpmann et Uerpmann (2002), il y a environ 5 000 ans (3 000 ans av. J.C.), le dromadaire a été introduit par l'Homme, sous une forme domestiquée, par le sud de la péninsule arabique. Cette introduction récente fait suite à une tentative bien plus ancienne du dromadaire sauvage d'envahir le nord du continent africain en passant par le désert du Sinaï, il y a de cela 2 à 3 millions d'années. Il a laissé quelques squelettes en Afrique de l'Est, en Afrique de l'Ouest et du Nord, avant de disparaître complètement.

Toutefois, la domestication apparaît fort récente au regard de l'apparition plus ancienne des autres espèces actuellement domestiques. Les arguments s'accroissent d'ailleurs en faveur d'un scénario de domestication unique (Faye, 1997 ; Wilson, 1998).

Comparativement à la domestication des chèvres et des moutons, et à celle des bovins et des chevaux, datée respectivement de 10 000 (Zeder et Hesse, 2000 ; Peters *et al.*, 1999), 8 000 (Wendorf et Schild, 1994 ; Loftus *et al.*, 1994 ; Bradley *et al.*, 1996) et 6 000 ans, la domestication du dromadaire est plus récente car elle a eu lieu au Yémen 2 000 à 3 000 ans avant notre ère (Faye, 1997 ; Wilson, 1998) à partir d'une population sauvage occupant les vallées arides de l'actuel Hadramaout (Kohler-Rollefson, 1991 ; Jianlin *et al.*, 1999). Des restes osseux de dromadaire (fragments de mandibules, phalanges) ont été répertoriés dans des sites sur la partie Sud-Est de la péninsule arabique montrant que le dromadaire était encore chassé au V^{ème} millénaire avant J.C. (figure 3).

Depuis son aire d'origine, le dromadaire a occupé les régions de l'Ancien Monde en voie d'aridification, la Corne de l'Afrique d'abord (vers 1 000 ans av. J.C.), puis l'Afrique saharienne et sahélienne vers l'ouest (au début de l'ère chrétienne), le Moyen-Orient et jusqu'à l'Inde vers l'est à l'occasion des invasions d'Alexandre le Grand.

Visiblement très lié aux conquêtes, notamment celles de l'islam au moment de son expansion vers le nord de l'Afrique, le dromadaire se retrouve jusque dans le sud de l'Espagne et en Sicile tout au long du Moyen Âge.



Figure 3. Chronologie de la dispersion du dromadaire (Carte Cirad, 1999)

La première mention historique du dromadaire est d'ordre militaire, puisque sa présence est signalée 1100 ans av. J.-C., lors d'une bataille entre les tribus arabes du nord de la péninsule et les populations méditerranéennes. Aussi peut-on penser que les premières utilisations du dromadaire n'étaient pas tant pour la production de lait et de viande que pour sa capacité à être monté ou à porter.

Pourtant, à côté de son usage guerrier des premiers temps, de nombreux témoignages archéologiques attestent de son utilisation laitière ancienne (Vigne, 2011). Il n'en reste pas moins que, dès sa domestication, le dromadaire avait trouvé une place parmi les hommes moins pour les nourrir que pour les transporter ou porter leurs biens. Il était donc voué dès les premiers temps à la mobilité. Le dromadaire a été introduit plus récemment en Australie et en Amérique. Cette espèce est donc rencontrée dans différentes zones du monde à des effectifs plus ou moins importants.

1.3. Place du dromadaire dans le monde

L'aire de distribution du dromadaire est associée aux caractéristiques climatiques. Les meilleures performances de cette espèce sont réalisées dans les zones tropicales, arides et semi-arides (figures 4 et 5). L'humidité excessive est défavorable à la survie du dromadaire.

Une implantation massive de dromadaires a été faite au 20^{ème} siècle en Australie, des introductions très ponctuelles ayant également été réalisées aux Etats-Unis, en Amérique Centrale, en Afrique du Sud et en Europe. Mais, les seules véritables réussites se résument aux Iles Canaries et à l'Australie

(Wilson, 1989). Le dromadaire se trouve dans 35 pays dits originaires s'étendant du Sénégal à l'Inde et du Kenya à la Turquie selon Faye (1997).

En plus des conditions climatiques, l'aire de distribution est influencée par son rôle social et culturel comme animal du nomade, célébré comme tel par le Coran (Faye, 1997). Cependant, dans son extension à la faveur de l'expansion de l'Islam, le dromadaire du nomade a rencontré le cultivateur méditerranéen ou oasien, et s'est donc sédentarisé. Il n'en demeure pas moins que son aire de répartition recouvre celle des populations pastorales nomades ou transhumantes qui au cours de leur histoire l'ont adopté comme auxiliaire incontournable dans la mise en valeur des zones arides.

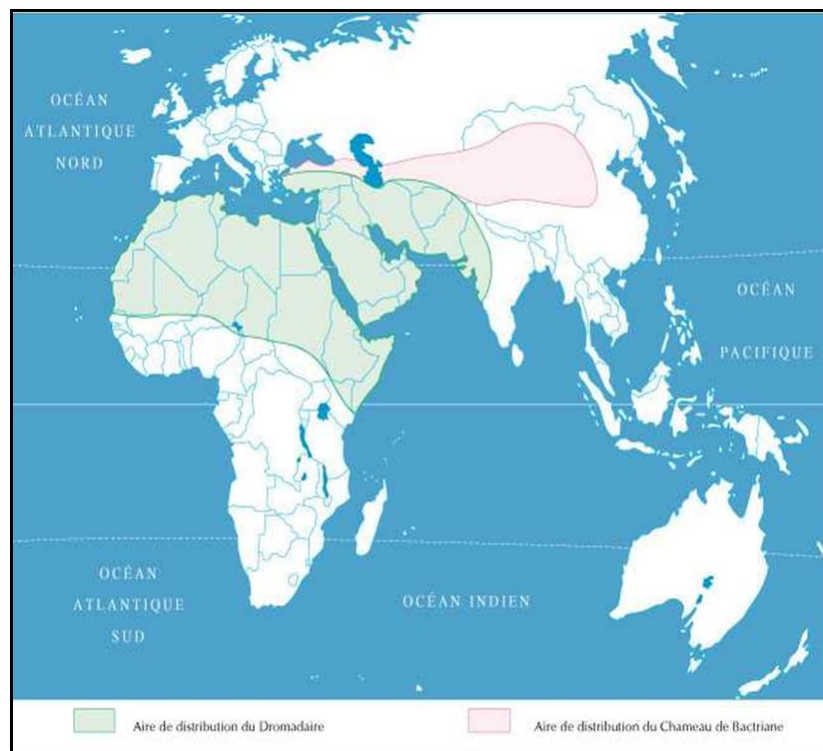


Figure 4. Distribution géographique du genre Camelus (Oueld-Ahmed, 2009)

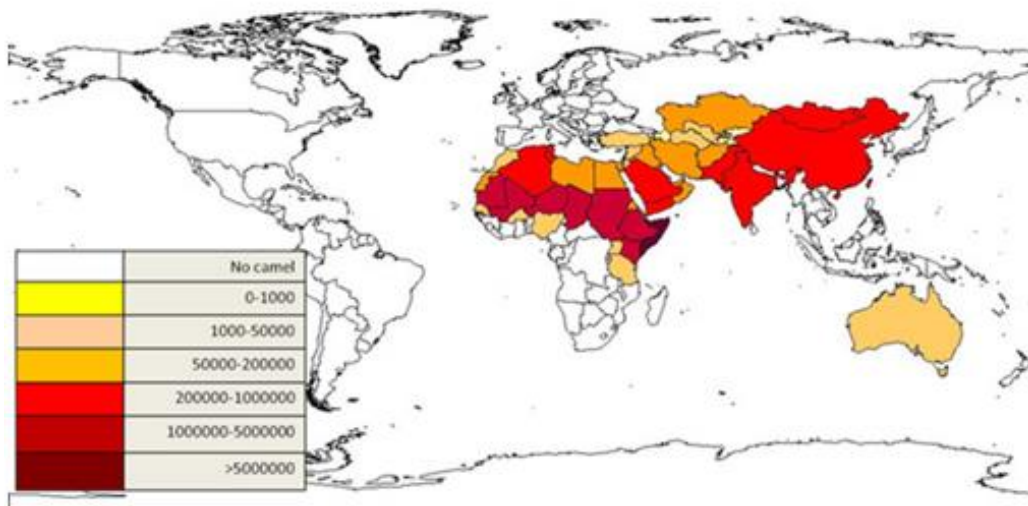


Figure 5. Carte de la distribution mondiale des grands camélidés (CIRAD, 2017)

La population totale du dromadaire, estimée en 2013 à 27 millions de têtes, semble être bien en dessous de la réalité (tableau 1). Ces statistiques ne peuvent être que des estimations, car le système d'élevage complexe et mobile ainsi que l'absence de vaccination obligatoire rendent difficile son recensement.

Cette population est principalement concentrée en Afrique avec respectivement plus de 78,1 ; 21,2 et seulement 0,8 % des effectifs mondiaux respectivement en Afrique, Asie et en Europe. Deux pays, la Somalie et le Soudan, dominant largement et détiennent à eux seuls près de 70 % du cheptel africain (FAOSTAT, 2013). Finalement, en se référant à l'évolution des effectifs camelins entre 1961 et 2013, il est constaté une croissance annuelle moyenne de 2,1 %, taux plus élevé que pour les bovins, ovins, équins (Faye *et al.*, 2013) (tableau 1).

Cette augmentation est le résultat des variations d'effectifs au niveau des pays. Faye et Bonnet (2012) ont distingué cinq types de pays :

- ceux possédant une population cameline en croissance régulière, essentiellement concentrés dans la corne de l'Afrique et le Proche-Orient ;
- ceux présentant une récente mais importante croissance de leur population cameline, principalement les pays sahéliens (Mali, Niger, Tchad, Mauritanie), mais aussi ceux de la péninsule arabique ;
- ceux où la population cameline est restée stable (Koweït, Liban, Libye et Sénégal) ;
- ceux où s'observe un déclin régulier et faible de la population cameline, à savoir l'Asie Centrale, la Chine et l'Inde.

- ceux marqués par un déclin sévère de leur population cameline, l'Irak et la Turquie essentiellement, ainsi que le Maroc.

Tableau 1. Evolution des effectifs de dromadaires selon les pays (x 10³)

Pays	1978*	1997**	2005***	2013****
Inde	----	----	---	380
Irak	232	280	7,6	321,5
Mongolie	---	---	---	57,9
Pakistan	---	---	---	1 008
Arabie Saoudite	614	160	415	265
Chine	---	---	---	295
Yémen	145	225	198	---
EAU	45	8	220	---
Jordanie	19	25	18	---
Syrie	8	10	13,5	---
Qatar	9	18	50	---
Kuwait	5	18	9	---
Bahraïn	2	18	123	---
Oman	1	---	0,9	---
Liban	1	---	0,4	---
Algérie	147	150	245	344
Egypte	95	95	120	142
Libye	75	75	72	57,5
Mauritanie	718	1 087	1 230	1 500
Maroc	300	290	142	190
Niger	---	---	---	1 680
Somalie	614	160	415	7 100
Soudan	2 900	2 903	3 203	4 787
Tchad	---	---	---	1 500
Tunisie	205	190	231	237

* Source : FAO 1978

** Source : Guide d'élevage du dromadaire 1997

*** Source : CHAÏBOU, 2005

**** Source : FAO 2013

1.4. Le dromadaire au Maroc

1.4.1. Importance socio-économique

L'élevage du dromadaire a joué un rôle important dans la vie sociale et économique des populations des zones arides et désertiques d'Afrique. L'image du dromadaire, symbole de la survie de l'homme dans le désert, est attachée à l'histoire des grandes civilisations nomades des régions sèches et chaudes caractérisées par une longue période défavorable souvent supérieure à huit mois par an et par des précipitations rares et limitées (Benmohammadi *et al.*, 2011). En effet, le dromadaire, par ses caractéristiques physiques et physiologiques, est une des seules espèces herbivores en mesure de s'adapter à ces écosystèmes. Son endurance lui permet de pâturer sur de longues distances afin de s'alimenter de plantes disséminées dans le désert dont il assimile la plus grande partie des nutriments grâce à son système rénal et intestinal (Faye, 2013).

En fait, le dromadaire pâture sans dégrader l'écosystème pastoral, bien au contraire, il est considéré comme un animal qui entretient le parcours, faisant de lui un animal « ami de l'environnement ». Il peut être considéré comme une alternative viable pour les régions du sud et de l'est du pays compte tenu des changements climatiques qui rendent les terres de plus en plus inaptées aux cultures classiques.

En plus de son rôle indéniable en tant que source de revenu pour une large frange de la population, le dromadaire joue un rôle social par sa contribution à la création d'emplois. Commercialiser la viande cameline et le lait de chamelle ou louer quelques dromadaires à des touristes peut ainsi permettre à un éleveur et aux membres de sa famille d'assurer leurs besoins quotidiens.

En ce sens, l'investissement dans la filière cameline marocaine joue un rôle politique dans la mesure où il représente une preuve d'engagement des pouvoirs publics envers les populations des zones les plus marginalisées du pays. Cela fut le cas par exemple au sein des provinces sahariennes où le gouvernement marocain a entrepris, à la fin des années 1980, une politique volontariste de soutien à l'élevage camelin (création de centres de recherche cameline, subvention des intrants alimentaires et vétérinaires...) (Faye *et al.*, 2004).

1.4.2. Cheptel camelin national

- **Effectif et évolution**

Au Maroc, le dromadaire se trouve réparti principalement dans les régions sud et est du pays. Ainsi, l'effectif a connu une diminution très marquée entre les années 1960 et 1990, en passant de 235 000 à seulement 50 000 (Direction de l'Élevage, 1998). Ceci est dû à la sédentarisation de la population du Sahara, à la sécheresse persistante qu'ont connue l'Est et le Sud du pays au cours de ces années et à la construction du grand axe routier Agadir-Laâyoune. Le dromadaire a donc progressivement perdu

sa place d'animal de bât et de transport au sein des systèmes de production pastoraux face à la concurrence des machines agricoles et des moyens de transport modernes.

A partir de 1990, l'effort de reconstitution du cheptel a permis de redresser les effectifs grâce au programme de développement de l'élevage camelin par des mesures d'aides directes telles que les subventions d'aliments, de médicaments, l'aménagement de points d'eau, l'encouragement de l'amélioration génétique, l'importation des géniteurs et par un vaste programme de recherche sur le dromadaire (Direction de l'Élevage, 2002). Par conséquent, le cheptel national a commencé à se reconstituer, atteignant en 2016 environ 200 000 dromadaires (MAPM, 2018).

L'évolution des effectifs de dromadaires à l'échelle nationale est consignée dans la figure 6 :

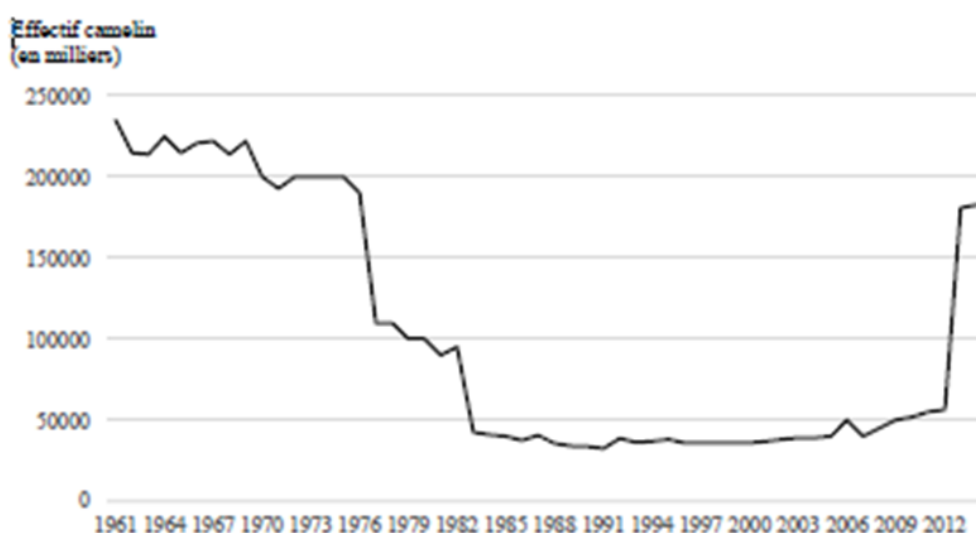


Figure 6. Évolution des effectifs du dromadaire au Maroc (FAOSTAT, 2017)

- **Types et races du dromadaire**

Classiquement, les différents types de dromadaires sont définis sur la base de deux principaux critères (Wilson, 1984) : le premier est fonctionnel et il distingue entre le dromadaire de bât et celui de selle, alors que le second critère est écologique et oppose le dromadaire des plaines à celui des montagnes, la combinaison de ses deux critères conduit à la définition de 51 races principales de dromadaires et plus de 100 races secondaires ou variétés.

Ezzahiri (1988) a comparé le type Jebli (Dromadaire de montagne) au type Sahraoui (Dromadaire de plaine), non seulement par référence à leurs habitats respectifs, mais aussi sur la base de certains arguments quantitatifs. Il a ainsi constaté que le type Jebli, comparé au Guerzni et au Marmouri, se caractérise par une taille assez courte (1,85 m de la hauteur à la bosse) et par une croissance lente (7,5 mois d'écart entre les âges de sevrage). La chamelle Jebli n'est pratiquement pas destinée à la traite, tandis que la Sahraoui est relativement une bonne laitière et s'engraisse plus rapidement (tableau 2).

Tableau 2. Caractéristiques des populations camelines rencontrées au Maroc (Ezzahiri, 1988)

Critère Race	Sexe	Taille (m)			Reproduction (Age)			Lait		Laine Rdt moyen (kg)
		H.G	H.B	T.P	Puberté (an)	1 ^{ère} MB (an)	Sevrage (mois)	Durée (mois de lactation)	Production totale (l)	
Jebli	M	1,71	1,85	1,79	5,5	-	11,3	-	-	1,03-
	F	1,63	1,76	1,70	4,6	4,7	11,3	-	-	1,33
Guerzni	M	1,94	2,10	1,96	5,2	-	18,8	-	-	1,00
	F	1,93	1,85	1,87	3,6	3,9	18,8	9,0	500	
Marmouri	M	1,91	2,06	1,93	5,2	-	18,8	-	-	1,52-
	F	1,74	1,80	1,88	3,6	3,9	18,8	11,5	1 050	1,70

H.G : Hauteur au Garrot

H.B : Hauteur de la Bosse

T.P : Tour de poitrine

Une étude plus récente a été dédiée à la caractérisation génétique des différentes populations camelines au Maroc par l'utilisation des marqueurs microsatellites (Piro *et al.*, 2012). Elle a porté sur un échantillon de 140 sujets répartis en cinq populations (Guerzni, Marmouri, Khouari, Blanc, Montagne). L'ADN extrait de divers prélèvements sanguins a été analysé par 11 marqueurs microsatellites. Ces populations se caractérisent par une richesse allélique et un taux d'hétérozygotie relativement élevé montrant une grande hétérogénéité au sein des camelins marocains. L'étude montre aussi une ressemblance génétique entre deux groupes de populations à savoir celles originaires du Sud marocain (Guerzni, Marmouri et Khouari) avec un rapprochement plus net du type Khouari au type Marmouri, et une autre population regroupant le type Blanc et le type Montagne retrouvés plus à l'Est et au Nord du pays, au niveau des régions de Ouarzazate, Zagora, Er-Rachidia et Essaouira. Par conséquent, deux groupes de populations camelines, formé chacun de sous populations ont été distinguées : le groupe Sahraoui constitué des types Guerzni, Marmouri et Khouari et le groupe Jebli constitué par le type Blanc et le type de montagne.

1.5. Le dromadaire et son milieu

Le dromadaire est, de tous les animaux domestiques, le mieux adapté aux régions chaudes, à climat désertique et subdésertique, des domaines méditerranéens, tropicaux et subtropicaux. Ces régions, dans lesquelles son aire de distribution s'étend sur environ 20 millions de km² en Afrique et en Asie, sont caractérisées par la rareté de l'eau et de la végétation spontanée.

Ce milieu correspond à la forme la plus pauvre des paysages pastoraux, la dernière avant le désert. Les milieux naturels se voient, en effet, attribuer une vocation pastorale d'autant plus exclusive qu'il est plus difficile d'y vivre, quand aucune agriculture n'y est possible et que les forestiers eux-mêmes n'ont quasiment rien pu y planter, avec succès du moins.

Le dénominateur commun des climats de son aire de dispersion semble être la très importante variabilité interannuelle de la pluviométrie limitée, la longueur et la siccité extrême de la saison sèche et l'importante amplitude thermique, tant nyctémérale que saisonnière.

En conclusion, les mammifères vivant en milieu désertique, et plus particulièrement les dromadaires, doivent faire face à plusieurs facteurs défavorables :

- des températures diurnes et même nocturnes très élevées ;
- une irradiation solaire intense ;
- la rareté, voire l'absence momentanée de l'eau ;
- la végétation rare, très dispersée, et d'une qualité nutritive médiocre.

Malgré ces conditions difficiles qui règnent dans les milieux arides et désertiques, le dromadaire est l'une des rares espèces domestiques qui arrive à y vivre. La tolérance, par le dromadaire, de ces conditions est le résultat d'une adaptation qui fait intervenir aussi bien des caractères anatomiques que des mécanismes physiologiques et éthologiques. La figure 7 récapitule les mécanismes comportementaux et surtout physiologiques mis en œuvre par le dromadaire pour se soustraire aux effets de la chaleur et de la privation d'eau.

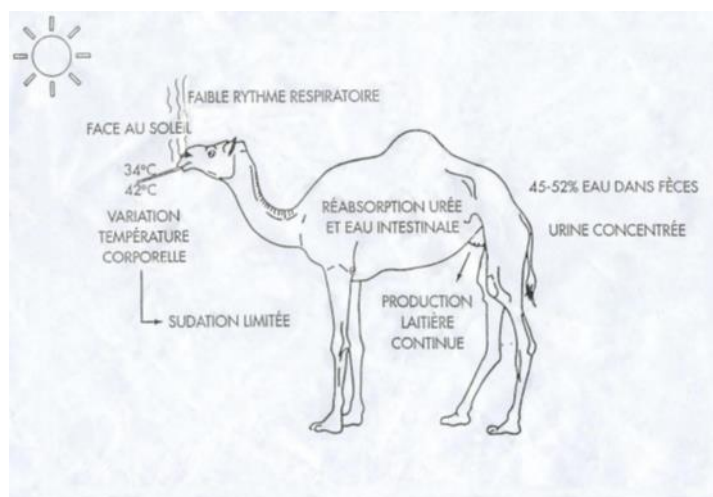


Figure 7. Moyens mis en œuvre par le dromadaire pour résister à la privation d'eau (Bonnet, 1998)

II. Systèmes d'élevage et performances reproductives et zootechniques du dromadaire

2.1. Systèmes d'élevages du dromadaire

Le rapport écologique qui relie le dromadaire à son milieu révèle que les déplacements forment la pièce maîtresse de tout système naturel de l'élevage de cette espèce. En effet, les déplacements sont le résultat de l'interdépendance de trois éléments : le nomade, le dromadaire, et les parcours sahariens.

Compte tenu de ce qui précède, caractériser un système d'élevage donné revient dans le cas du dromadaire à l'étude des déplacements des troupeaux et à l'identification des facteurs qui les orientent.

2.1.1. Système extensif

Le système d'élevage de dromadaires avec transhumance est prédominant au Maroc. Il est essentiellement pratiqué dans des parcours de faible qualité qui sont valorisés au maximum par les dromadaires et qui sont abandonnés dès qu'ils sont épuisés pour se déplacer en vue d'en exploiter d'autres. Ce mode d'élevage est essentiellement de race locale et la production est axée sur le croît et le gain de poids. Généralement les systèmes d'élevage pastoraux extensifs sont à productivités limitées, avec une mise en valeur par un déplacement aléatoire pour la recherche des meilleurs pâturages. Les mouvements de troupeaux sont pendulaires ou de transhumance saisonnière (Faye, 1997).

La disponibilité naturelle de l'eau et de l'herbe s'avère les deux principaux facteurs intervenant dans le choix des parcours. Cependant la disponibilité alimentaire demeure très dépendante des rares pluies que connaissent les zones désertiques. Ainsi en période de disette saisonnière, les troupeaux quittent ces parcours vers les provinces situées au nord ou au sud. Une grande partie des troupeaux est en déplacement permanent avec une présence de 3 à 6 mois en moyenne dans la même région (Fassi Fihri *et al.*, 2015). Ce genre de déplacement favorise la régénération des parcours selon les années. La gestion des troupeaux est totalement confiée à des chameliers qui ont une très bonne connaissance des conduites ancestrales en élevage camelin. Le propriétaire est rarement lui-même berger (Fassi Fihri *et al.*, 2015).

2.1.2. Systèmes agro-pastoraux semi-intensifs

Ce système est essentiellement localisé en zone périurbaine, et les éleveurs utilisent des intrants en complémentation (aliments, traitements sanitaires, etc.). Le dromadaire est utilisé pour le bât et le travail, et une complémentation alimentaire est assurée pendant la période des travaux agricoles

(Faye, 1997). Ce système est tributaire de la disponibilité des aliments, et sa résilience devient de plus en plus difficile quand la sécheresse s'installe dans une région (Fassi Fihri *et al.*, 2015).

2.1.3. Systèmes intensifs

L'essor démographique dans des zones sahariennes et la demande croissante en produits camelins ont contribué au développement de systèmes camelins laitiers périurbains. Le système intensif est un système sédentaire ou semi sédentaire qui nécessite une complémentation alimentaire importante et s'intègre dans le paysage économique local. On assiste ainsi à l'émergence de coopératives laitières, exclusivement destinées à la commercialisation de lait de chamelle et produits dérivés (Faye, 1997).

Ainsi, le lait de chamelle, auparavant essentiellement destiné aux membres de la famille élargie, aux hôtes de passage et aux nécessiteux, est devenu l'objet d'une transaction commerciale. Cette petite révolution a contribué, de fait, à modifier les systèmes de production, notamment par la sédentarisation périurbaine des troupeaux camelins. La marchandisation du lait de chamelle s'inscrit ainsi dans la transition économique observée à l'échelle régionale impliquant les productions locales dans une mondialisation de l'économie (Cour, 2001). Même si le lait de chamelle ne saurait se substituer totalement au lait de vache pour satisfaire quantitativement la demande oasienne, il est notable que la part du lait de chamelle dans la consommation laitière des ménages ne cesse d'augmenter en proportion depuis 50 ans (Faye et Konuspayeva, 2012), et ce, en dépit d'un différentiel de prix qui lui est défavorable (Faye *et al.*, 2014).

Un processus similaire peut être observé pour la filière viande cameline mais il est très rare de rencontrer un élevage basé exclusivement sur l'engraissement. En effet, traditionnellement, la viande de dromadaire n'est qu'exceptionnellement consommée, lors de festivités (mariages, baptêmes, festivals, etc.) rassemblant un grand nombre d'individus. Toutefois, contrairement au lait qui demeure une filière locale, le marché de la viande de chameau est en grande partie tourné vers l'exportation régionale sur pied depuis les pays sahéliens vers les pays du Maghreb et depuis la Corne de l'Afrique vers les pays du Golfe et l'Égypte (Faye *et al.*, 2013). Une part infime mais grandissante du cheptel camelin (moins de 5 %) est abattue pour répondre aux besoins locaux.

En conclusion, il est difficile de retenir un modèle définitif des différents systèmes d'élevage du camelin. Cependant, ces derniers se caractérisent fondamentalement par les déplacements qui résultent de deux principaux facteurs : d'une part, le dromadaire est particulièrement capable de survivre dans des milieux où les ressources pastorales sont limitées en qualité et en quantité. Le dromadaire peut tolérer également la soif sans que cela signifie que ses besoins en eau sont à négliger. Les parcours, d'autre part, sont caractérisés par une irrégularité de la végétation dans l'espace et dans

le temps. Compte tenu de ces facteurs, qui n'éliminent pas d'autres à caractère socio-économique, il est estimé qu'il existe autant de systèmes d'élevage camelin que de contextes locaux.

2.2. Performances reproductives et zootechniques

Peu d'études se sont intéressées à l'évaluation des niveaux de performances de camelins par système d'élevage, en tenant compte des différentes sources de variation. Les données fragmentaires restent d'une portée limitée et manquent souvent de précision, à l'exception de certaines unités installées récemment et où les animaux sont soumis au contrôle de performances. Le potentiel de production des camelins diffère selon les systèmes d'élevage, comme chez les autres espèces animales d'élevage. Mais il n'est pas clair, jusqu'à présent, à quel niveau ces différences résultent de facteurs génétiques ou environnementaux. Bien que les pasteurs eux-mêmes distinguent entre les animaux de lait, de viande et de course, ces types ne sont pas encore établis vu l'absence de sélection (Faye, 1997).

2.2.1. Performances reproductives

La reproduction est un créneau déterminant qu'il faut maîtriser pour la réussite de tout élevage. Les principaux paramètres de reproduction sont obtenus généralement à partir d'enquêtes ou d'études expérimentales portant sur des échantillons de petite taille. Une chamelle devient apte à la reproduction au plus tard à 4 ans ce qui permet une première mise basse d'un chamelon vers 5 ans. Les jeunes femelles âgées de 2 ans et ayant un poids supérieur à 280 kg (70 % du poids de la chamelle adulte) peuvent être saillies et mettent bas sans aucun problème (Moslah, 1990). Chez le mâle, les premières saillies peuvent être assurées à partir de 3 ans mais la pleine maturité n'est atteinte que vers l'âge de 6 ans. Khanna *et al.* (1998) ont rapporté que l'amélioration des connaissances de base concernant les paramètres de reproduction ainsi qu'une meilleure maîtrise de l'alimentation et des pratiques d'élevage permettent sensiblement de diminuer l'âge à la mise à la reproduction.

Dans la région de Bikaner en Inde, entre 1961 et 1990, l'âge de mise à la reproduction est passé de 3,8 à 3 ans alors que l'âge à la première mise bas a évolué de 5,2 ans à 4 ans. Afin d'étudier l'effet de la supplémentation sur les performances de reproduction chez les dromadaires, Hammadi *et al.* (2001) ont utilisé dix-huit chamelles gestantes soumises à deux régimes alimentaires différents. Cette étude a montré que les femelles supplémentées ont gagné du poids plus rapidement (+116 g/j) alors que celles non supplémentées ont perdu plus de 200 g/j durant la période post-partum. L'intervalle post-partum au premier accouplement et le pourcentage des femelles saillies étaient de 29,5 j et 44,4% et 41,2 j et 71,4% respectivement chez les chamelles non supplémentées et celles supplémentées. Ces auteurs ont conclu que dans les conditions d'élevage des dromadaires sur parcours, la supplémentation alimentaire pendant la période post-partum peut améliorer les performances de production et de reproduction.

En période reproductive, la libération des follicules mûrs se fait toutes les 3 à 4 semaines. L'ovulation est stimulée par l'accouplement. Au moment de l'œstrus, la reproductrice montre des signes d'appétit sexuel. Les activités sexuelles présentent une grande variabilité en fonction de la durée du jour, de la température ambiante, des disponibilités alimentaires et de l'âge des individus. La copulation a lieu la nuit ou tôt le matin. La femelle, sur l'encouragement du mâle, se met en position baraquée. Le mâle la monte nerveusement pendant 7 à 35 minutes. Le volume de la semence varie de 5 à 22 ml. Le sperme est légèrement alcalin. Chaque femelle s'accouple plusieurs fois et chaque mâle peut saillir 3 à 4 femelles par jour (70 femelles en saison de rut).

Chez la femelle, l'originalité de l'utérus est d'être bifide et asymétrique. La corne utérine gauche reçoit l'embryon car elle est plus développée que la droite. Et donc la mortalité embryonnaire semble élevée avec des taux d'avortements de 10 %. La gestation dure près de 13 mois (Diallo, 1989 ; Khanna *et al.*, 1998 ; Mollin et Mohamud, 1990). Dans des conditions traditionnelles, la majorité des mises bas s'espacent d'un intervalle supérieur à 24 mois (Khanna *et al.*, 1998 ; Karimi et Kimenye, 1990 ; Saley, 1990 ; Saint-Martin *et al.*, 1990). En revanche, pour diminuer cet intervalle, Moslah (1990) a montré que la technique de l'allaitement artificiel est efficace, puisqu'en séparant le chamelon de sa mère on obtient un intervalle entre mise bas plus réduit (403 jours). Il découle de ces considérations des taux de fécondité faibles ne dépassant que rarement 40 % (Saint-Martin *et al.*, 1990).

2.2.2. Performances zootechniques

- **Performances laitières**

Faye (2004) a rapporté que les données de la littérature sur la productivité laitière de la chamelle sont relativement rares et essentiellement issues d'observations réalisées en station, beaucoup plus rarement en milieu pastoral. La production mondiale de lait de chamelle est estimée officiellement à 7,5 millions de tonnes pour 3 millions de femelles en lactation dont 55% du volume tété.

La durée de lactation varie de 8 à 18 mois selon le niveau de sollicitation du chamelon, l'alimentation, la fréquence des traites et des tétées (Hussein, 1989 ; Sooud, 1989). Ces durées sont plus importantes en moyenne que chez les vaches laitières dans les mêmes conditions (Faye, 2004). La production journalière moyenne semble se situer au voisinage de 1 à 6 litres en élevage extensif traditionnel (Hussein, 1989 ; Ben Aissa, 1989 ; Saley, 1990 ; Diallo, 1989 ; Moslah et Megdiche, 1989). Selon Faye (2004) la courbe de lactation est comparable à celle des bovins avec une persistance meilleure. Les facteurs alimentaires et saisonniers influent évidemment sur ces performances. Rapportée au poids vif de l'animal, la productivité laitière des chammelles (250 kg/Unité Bétail Tropical/an) est supérieure à celle des petits ruminants (220 kg) et à celle des zébus (100 kg).

La production dépend de plusieurs facteurs tel que le type génétique, l'âge, le stade de lactation, la saison, et la fréquence d'abreuvement (Hussein, 1989 ; Diallo, 1989 ; Moslah et Megdiche, 1989). Les études concernant l'évolution de la quantité de lait produite en fonction du stade indiquent que la meilleure production est enregistrée entre le 2^{ème} et 3^{ème} mois de lactation (Faye, 1997).

Certains éleveurs attachent le chamelon à la mère pendant qu'ils la traitent. D'autres laissent le jeune boire d'un côté pendant qu'ils traitent le lait de l'autre. Selon une étude expérimentale Kamoun (1995) a rapporté une augmentation de la production avec la fréquence de traite. Le passage de deux (5,24 kg/jour) à trois traites (7,12 kg/jour) quotidiennes augmente la production journalière de 28,5 % et celui de trois à quatre traites (8,19 kg /jour) n'augmente la production que de 12,5 %. La variation des quantités de lait produites peut être expliquée par le fait que la plupart des observations ont été mesurées sur des animaux possédant un potentiel génétique non homogène et soumis à des conditions climatiques et alimentaires très différentes. Le plus souvent, le lait de chammelles dans le milieu pastoral est simplement autoconsommé ou laissé au profit des jeunes chamelons (Faye, 1997).

- **Croissance et production de viande**

La croissance a fait rarement l'objet d'une mesure précise pour plusieurs raisons, dont la principale est l'agressivité de l'animal. La croissance pondérale correspond à l'accroissement global du poids vif de l'animal par unité de temps. La croissance se divise en deux périodes à savoir la période fœtale et la période post-natale. Au cours de la première période la croissance pondérale est comparable à celle observée chez les bovins, le croit est faible jusqu'au 2/3 de la gestation. A partir du 8^{ème} mois de gestation, la vitesse devient plus élevée, ainsi le poids du fœtus passe de 7 à 35 kg à la naissance (Kamoun, 1989).

La deuxième période commence dès la naissance. Le poids à la naissance varie peu, semble-t-il en fonction des conditions alimentaires de la mère (Kamoun, 1989), mais dépend surtout du génotype : 24 à 48 kg, avec un poids observé sensiblement plus élevé chez les mâles (Kamoun, 1995). Il s'avère aussi selon Al Mutairi (2000) que le poids à la naissance dépend de l'âge de la mère et de la saison de naissance.

La production totale de viande de dromadaire est estimée à 300 000 tonnes dans le monde, dont 248 000 tonnes pour l'Afrique. Pour un adulte, le poids de la carcasse varie de 150 à 300 kg. Pour 100 kg de carcasse, 77 kg de viande sont prélevés, 5 kg de graisse, 16 kg d'os et 2 kg de peau. A part la graisse de la bosse dont le poids varie entre 1 à 90 kg pour une moyenne de 18 kg, le reste de la viande est plutôt maigre (moins de 1 % de graisse) et riche en protéines (22 %).

- **Performances sportives**

Dans les pays du Golfe, en particulier aux Emirats Arabes Unis, la course de dromadaires est une véritable institution de façon similaire aux chevaux Pur-sang destinés à la même activité en Occident. Les écuries de course sont entretenues avec grand soin, l'alimentation des animaux, leur entraînement, les moyens mis en œuvre pour leur protection ou leur sélection relèvent dans tous les cas des principes d'intensification, la production de ces élevages étant la performance sportive (Faye, 1997 ; Seboussi *et al.*, 2004).

L'intensification de l'élevage de dromadaires de course nécessite de plus en plus le recours aux biotechnologies appliquées à la reproduction. La parfaite connaissance des particularités physiologiques est indispensable pour optimiser les interventions dans l'espèce cameline (Zarrouk *et al.*, 2003).

III. Méthodes d'estimation des paramètres démographiques

3.1. Introduction

La démographie est un déterminant essentiel de la production des cheptels de ruminants domestiques élevés en conditions extensives. Disposer de méthodes d'estimation et d'indicateurs standardisés pour évaluer l'impact d'interventions zootechniques, sanitaires, économiques ou politiques sur la dynamique et la production des cheptels permet de cibler les stratégies d'amélioration de la situation économique des pays et du bien-être des ménages.

La démographie des cheptels dépend de nombreux facteurs à savoir le potentiel génétique des animaux, les pratiques d'élevage et les conditions environnementales. Ces facteurs peuvent interagir de manière plus ou moins complexe. L'utilité des modèles démographiques consiste à l'intégration de ces interactions et l'étude des effets sur la production effective des cheptels et des troupeaux et sur la variation du stock animal (Lesnoff, 2013).

Différentes approches de modélisation démographique, mathématiques et informatiques ont été décrites dans la littérature pour diverses zones climatiques, aussi bien pour l'élevage extensif qu'intensif. Cependant, l'estimation est particulièrement difficile et contraignante. Les taux démographiques sont estimés à partir de données collectées sur le terrain. Dans les pays en développement, cette collecte constitue la part la plus difficile du travail, en raison de la dispersion et de la mobilité des troupeaux, et de l'absence d'enregistrement des données démographiques animales par les éleveurs.

3.2. Taux démographiques

Les modèles démographiques sont composés de systèmes d'équations ou de règles informatiques contenant un ensemble de paramètres communément appelés taux démographiques.

Les paramètres démographiques synthétisent les caractéristiques biologiques des animaux et l'effet des pratiques de gestion mises en œuvre par les éleveurs (Lesnoff et al., 2000 ; Tichit et al., 2004). Ces paramètres sont nécessaires pour quantifier la dynamique et la production des cheptels et évaluer, par des études *ex post* ou *ex ante*, l'impact d'interventions (pratiques de gestion, traitements vétérinaires, améliorations génétiques, etc.) ou de risques environnementaux (épidémies, sécheresse, etc.). Ils peuvent être étudiés séparément (Lancelot et al., 1997 ; Lancelot et al., 2000) ou conjointement pour constituer les paramètres d'entrée de modèles mathématiques de prédiction plus globaux, capables notamment de représenter la dynamique de cheptels (Baptist, 1992 ; Lesnoff, 1999 ; Lesnoff, 2000 ; Pacholek et al., 2000).

La conception d'une méthode d'enquêtes démographiques nécessite de définir précisément quels sont les objectifs ciblés dans l'étude. Définir le type de modèle utilisé est nécessaire mais non suffisant pour définir les taux démographiques. Il faut également préciser comment sont décomposés les processus démographiques. Enfin, la mise en œuvre d'une méthode d'enquête peut être guidée par la définition mathématique des taux démographiques visés.

La littérature distingue en général deux groupes de paramètres démographiques de cheptels : les variables d'état du cheptel - taille des troupeaux et structure sexe et âge, appelée pyramide des âges - et les taux démographiques du cheptel (taux annuels de reproduction ou de mortalité, par exemple).

La figure 8 montre un exemple de décomposition des processus démographiques utilisés pour les enquêtes en milieu tropical, et les taux démographiques correspondants sont élaborés dans le tableau 3.

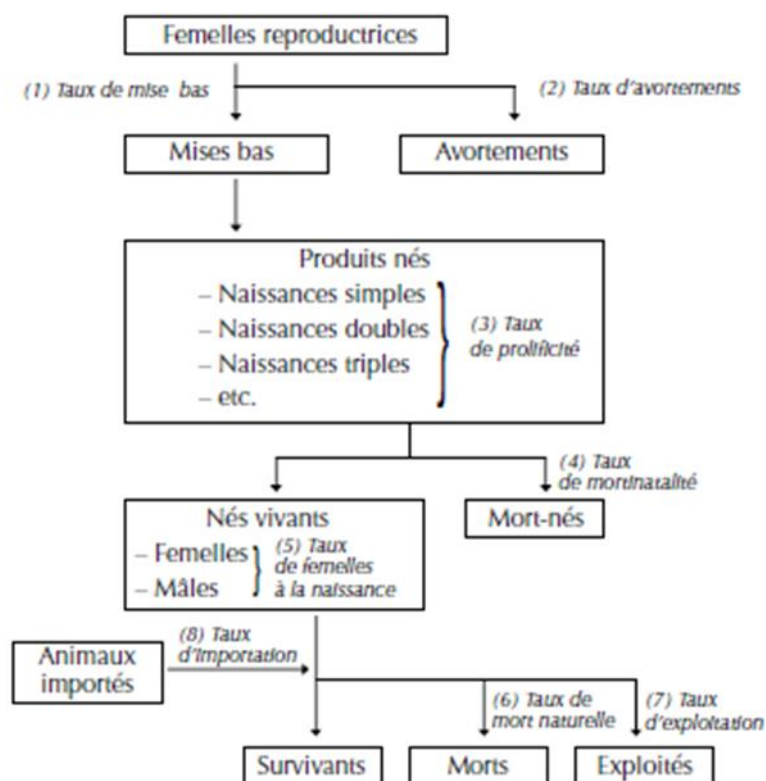


Figure 8. Schéma des événements démographiques dans les troupeaux (Lesnoff *et al.*, 2007)

Après une courte synthèse des connaissances sur la notion de taux démographique, cette synthèse discute trois grands types d'enquêtes : les suivis individuels d'animaux, les suivis de troupeaux sans identification individuelle des animaux et les enquêtes rétrospectives.

Tableau 3. Taux démographiques utilisés comme paramètres d'entrées dans les modèles démographiques simulant la dynamique d'un cheptel par sexe et classe d'âge. Les taux sont définis par période de temps et catégorie d'animaux

Taux naturel	Définition
(1) Taux de mise bas	Probabilité ou taux instantané ^a qu'une femelle ait une mise bas
(2) Taux d'avortement ^b	Probabilité ou taux instantané qu'une femelle ait un avortement
(3) Taux de prolificité	Nb. moyen de produits (nés vivants + mort-nés) par mise bas
(4) Taux de mortinatalité ^c	Probabilité qu'un produit soit mort-né
(5) Taux de femelles à la naissance	Probabilité qu'un produit né vivant soit une femelle
(6) Taux de mort naturelle ^d	Probabilité ou taux instantané qu'un animal meure de mort naturelle durant une période de temps donnée
Taux de gestion	Définition
(7) Taux d'exploitation	Probabilité ou taux instantané qu'un animal soit exploité (abattage ^e , vente, prêt, don, etc.)
(8) Taux d'importation	Probabilité ou taux instantané qu'un animal soit importé dans le troupeau (achat, prêt, don, etc.)

Sources : Lesnoff et coll., 2007, Quae, 2011, Quae

a Un taux instantané correspond à ce qui est appelé hazard rate en anglais. Les différences conceptuelles entre taux instantannés et probabilités et les formules de calcul sont détaillées dans Lesnoff et coll., 2007, Quae, 2011, Quae.

b Un avortement est une gestation qui n'a pas été à son terme et qui a engendré un produit non viable. c Les mort-nés ne sont pas inclus dans la mortalité. La mortalité ne concerne que les produits nés vivants.

d La mortalité naturelle correspond à toutes les causes de mort excepté les abattages. Les abattages d'urgence en raison d'accidents ou de maladies sont considérés comme des exploitations et non des mortalités.

e A l'intérieur de la ferme.

3.3. Méthodes d'enquêtes pour l'estimation des paramètres démographiques

3.3.1. Suivis individuels

Le suivi individuel des animaux constitue la méthode de référence pour la collecte de données démographiques (Poivey *et al.*, 1981 ; Faugère et Faugère, 1986 ; Landais et Faugère, 1986 ; Landais et Sissokho, 1986 ; Cirad-IEMVT, 1989 ; Planchenault et Sahut 1992 ; Faugère *et al.*, 1991 ; Lhoste *et al.*, 1993 ; de Leeuw *et al.*, 1995 ; van Klink *et al.*, 1996 ; Tillard *et al.*, 1997 ; Metz et Asfaw, 1999 ; Lesnoff *et al.*, 2007). Cette méthode consiste à suivre un même échantillon de troupeaux pendant une ou plusieurs années dont tout ou une partie des animaux sont identifiés individuellement.

Les enquêteurs visitent régulièrement les troupeaux (par exemple, tous les quinze jours ou tous les mois), recensent les animaux présents et notent pour chaque animal tous les événements démographiques ayant eu lieu entre deux visites successives : mises-bas, mortalités, exploitations et importations d'animaux. En outre, chaque événement doit être référencé par sa date d'occurrence afin de calculer avec fiabilité les taux démographiques par période de temps et par catégorie d'animaux.

Les suivis individuels engendrent des données précises et fiables. Ils sont bien adaptés pour établir des référentiels techniques précis de la productivité de races ou de systèmes d'élevage ou, dans des démarches d'expérimentation en milieu rural, pour quantifier l'impact d'innovations. Cependant, ces

suivis sont des opérations lourdes à mettre en place et à maintenir dans la durée. Ils posent également des problèmes lorsque les troupeaux effectuent de longues migrations et ils peuvent difficilement être étendus à de grandes régions ou à l'échelle d'un pays. Ainsi le calcul des taux démographiques nécessite de nombreuses manipulations de données.

3.3.2. Suivis de troupeaux

Les suivis de troupeaux sans identification individuelle des animaux sont une simplification des suivis individuels (Berthet-Bondet et Bonnemaire, 1986 ; Landais et Sissokho, 1986 ; Huttner *et al.*, 2001 ; Madani *et al.*, 2002 ; Bebe *et al.*, 2003). Lors des visites successives, les observations (effectifs d'animaux et événements démographiques survenus entre deux visites) sont effectuées globalement à l'échelle du troupeau et non de l'animal. Les informations collectées ne sont donc plus référencées par animal ni liées entre les visites.

Bien que moins lourds à mettre en place (facilité de collecte de données et du travail de terrain), les suivis de troupeaux ont le même type de contraintes que les suivis individuels. Ces suivis présentent des difficultés méthodologiques (estimation de l'âge des animaux présents dans le troupeau et l'enquête des troupeaux pratiquant des transhumances saisonnières) et c'est pourquoi, leur utilisation reste limitée sur le terrain.

3.3.3. Enquêtes rétrospectives

Les enquêtes rétrospectives sont des enquêtes fondées sur la mémoire des éleveurs gérant les troupeaux échantillonnés (Sedes, 1975 ; Cirad-IEMVT, 1989 ; Ilca, 1990 ; Planchenault, 1992 ; Lhoste *et al.*, 1993 ; Lesnoff *et al.*, 2007). L'enquêteur reconstitue, au cours de la visite, les événements survenus dans le troupeau d'après les déclarations des éleveurs. Ces enquêtes sont transversales dans le temps ; les troupeaux ne sont visités qu'une fois et tous à la même période de l'année ; mais les entretiens peuvent être répétées sur plusieurs années.

- **Méthode des carrières**

La méthode des carrières semble la plus ancienne et a été adaptée de techniques d'enquête sur les lignées familiales en démographie humaine. Il s'agit de reconstituer la carrière reproductrice complète d'un sous-échantillon de femelles présentes en notant les mises bas successives depuis la naissance jusqu'au jour de l'enquête, les âges respectifs des femelles lors des mises bas et le devenir de chaque jeune produit.

La méthode des carrières estime les taux démographiques représentant des moyennes sur une période rétrospective pluriannuelle (trois à dix ans avant la date de l'enquête), selon la durée des carrières des femelles sélectionnées. Les taux de mise bas sont estimés d'après les mises-bas déclarées pour les différentes femelles, et les taux de mortalité et d'exploitation d'après le devenir des jeunes.

- **Méthode 12 mois (12 MO)**

La méthode 12 MO consiste, en faisant appel à la mémoire du gestionnaire du troupeau (berger, chef d'exploitation), à collecter les informations sur les effectifs d'animaux et les événements démographiques (naissances, entrées et sorties du troupeau) qui se sont déroulés lors des douze derniers mois précédant la visite afin d'estimer les paramètres démographiques du cheptel (taux de reproduction, de mortalité, d'exploitation et d'importation).

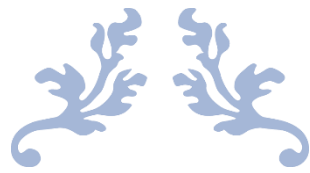
La durée maximale d'une enquête 12 MO est de 30 à 45 jours pour les exploitations enquêtées. Cette durée est imposée par le fait que la période des « douze derniers mois » considérée pour les différentes exploitations enquêtées doit être à peu près la même pour que les informations collectées soient comparables.

La méthode 12 MO fournit des résultats annuels sauf pour l'estimation du taux de mise bas sur l'ensemble de la carrière des femelles. Elle est bien adaptée pour caractériser la démographie d'un cheptel à un moment donné, l'impact sur le court terme d'un projet ou de chocs comme des sécheresses ou épidémies. Néanmoins, la méthode 12 MO peut être répétée annuellement afin d'évaluer la variabilité interannuelle et la valeur moyenne des paramètres démographiques.

Les méthodes rétrospectives constituent des outils de diagnostic rapide (Dumas, 1980 ; Peacock, 1983 ; Planchenault, 1992 ; Meyer *et al.*, 1997 ; Bebe *et al.*, 2003). Du fait des erreurs dues aux oublis des éleveurs, elles fournissent des résultats plus approximatifs que les suivis. Cependant, elles sont plus légères, s'appliquent aux troupeaux migrants et permettent de quantifier l'impact d'événements inhabituels (sécheresse, épizootie, etc.) avec rapidité et dans des zones plus étendues. Elles sont en général utilisées pour dégager les grandes caractéristiques, les tendances et les variations démographiques des cheptels, et ce, afin d'orienter les stratégies des décideurs, ou comme méthodes exploratoires pour aider les institutions de recherche à planifier des suivis ciblés sur des systèmes d'élevages et identifier les questions à approfondir (Lhoste *et al.*, 1993).

3.4. Synthèse

L'estimation des taux démographiques est nécessaire pour l'évaluation des productions, mais elle demeure difficile et contraignante surtout pour les systèmes d'élevage traditionnels (élevage nomade et transhumant, élevage naisseur). Ces derniers rendent la collecte des données au sein des troupeaux plus coûteuse, vu la mobilité des animaux. Malgré le biais généré par les méthodes rétrospectives (Méthode 12 MO), celles-ci paraissent être le modèle adéquat pour évaluer les performances démographiques dans des troupeaux en mobilité, tels que les troupeaux de dromadaires.



MONOGRAPHIE



I. Situation géographique

La zone concernée par cette étude comprend les communes rurales de Mhamid El Ghizlane (457 054,44 km²) et Tagounite (181 879,21 km²). La superficie de cette zone est estimée à environ 870 029,65 km² et correspond administrativement à la province de Zagora. Ces deux communes sont également frontalières avec l'Algérie, à l'Est (figure 9).

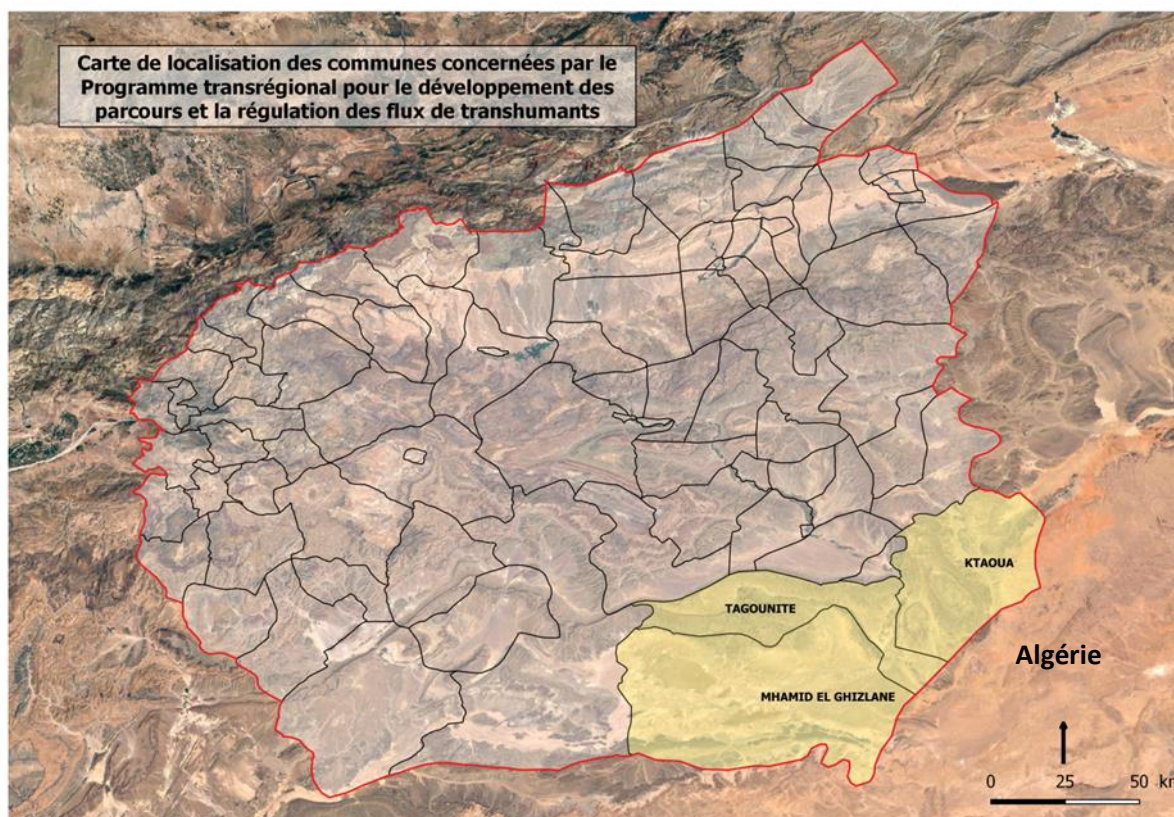


Figure 9. Localisation de Mhamid El Ghizlane et Tagounit (ORMVAO,2016)

II. Milieu naturel

2.1. Topographie variée

Le territoire de la commune s'étend sur un large bas-fond limité au nord-ouest par les montages de Béni Ahssain et Ibrahim à une altitude de 900 m. Il est caractérisé par un relief accidenté constitué par une chaîne de plateaux située au sud et à l'est de l'oasis de Mhamid El Ghizlane formant le début de la zone appelée Hamada Drâa dont le prolongement se trouve dans le territoire algérien. Cette zone est connue par la présence de dunes de sable.

2.2. Climat

Le climat des communes de Mhamid El Ghizlane et de Tagounit est de type continental caractérisé par une aridité accentuée. Il se caractérise par une hausse importante des températures entre juin et septembre (43 à 50°C), des amplitudes thermiques importantes, une forte évapotranspiration et les

variabilités intra et interannuelle des précipitations. De ce fait, les éleveurs camelins rencontrent des difficultés pour accéder à des pâturages de qualité et à des puits où l'eau est disponible.

Au cours des dernières années, des périodes de sécheresse se sont succédées comme en attestent les deux courbes de pluviométrie annuelle moyenne de Mhamid El Ghizlane et de Tagounite, le plus souvent en dessous de 150 mm pour Mhamid El Ghilane et de 50 mm pour Tagounite (figures 10 et 11). Ces successions d'années de sécheresse se traduisent pour les éleveurs par des pertes importantes économiques pour assurer l'alimentation de leur cheptel camelin mais aussi celles des autres ruminants (ovins et caprins surtout) dans la mesure où ils ne parviennent plus à accéder à des fourrages en quantité suffisante pour nourrir la totalité du troupeau.

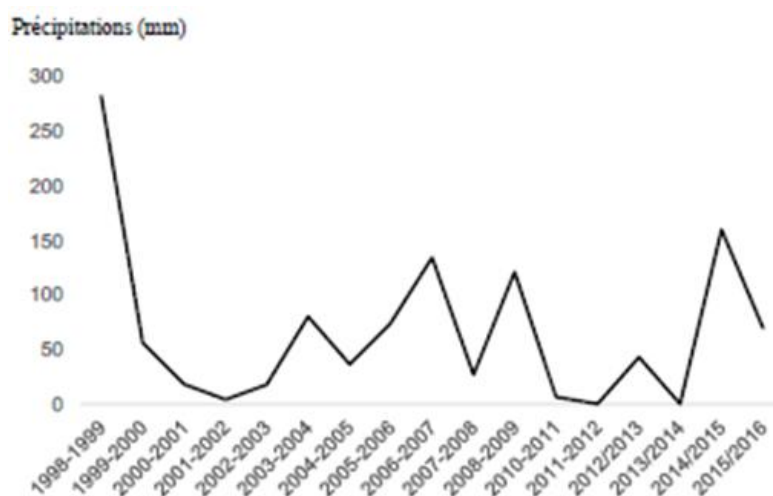


Figure 10. Précipitations annuelles moyennes à Mhamid El Ghizlane (ORMVAO, 2017)

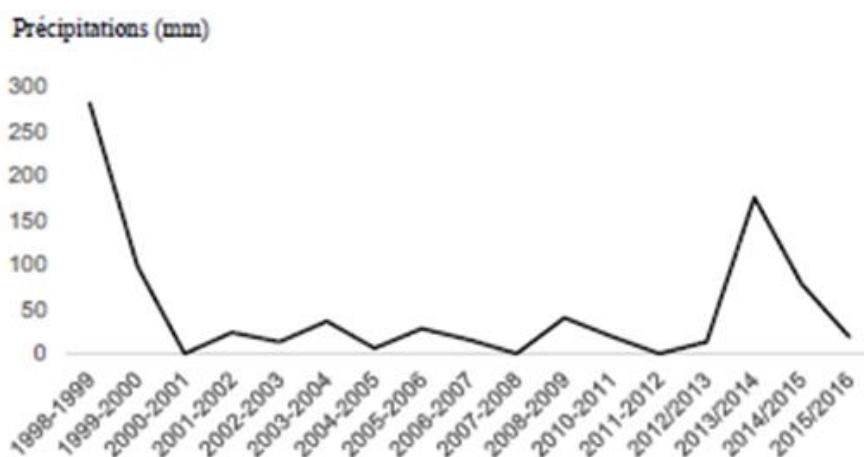


Figure 11. Précipitations annuelles moyennes à Tagounite (ORMVAO, 2017)

2.3. Ressources en eau

Les ressources en eau au niveau des deux communes sont composées, d'une part, par les eaux de ruissellement issues principalement de l'écoulement de l'Oued Draa et, d'autre part par les eaux des nappes phréatiques.

L'ensemble des points d'eau disponibles sur la zone d'étude sont des puits répartis sur les zones de parcours (figure 12). La plupart des puits sont cuvelés et équipés de motopompe. En effet, la traction manuelle n'est pas adaptée dans le système d'élevage camelin, vu l'importance des besoins des dromadaires.

La fréquence d'utilisation d'un puits dépend, selon les éleveurs, des critères suivants :

- l'état du parcours (offre, composition, diversité fourragère) ;
- la disponibilité de l'eau ;
- la qualité de l'eau.



Figure12. Localisation des points d'eau dans les communes rurales de Mhamid El Ghizlane et de Tagounite

2.4. Statut juridique des terres

A Tagounite, le régime juridique des terres agricoles est dominé par le « Melk » (propriété privée) avec plus de 95 % des superficies, tandis que le « Habous » n'occupe que 5 %.

A Mhamid El Ghizlane, le régime juridique des terres agricoles est dominé par le « Melk » qui représente 90 % des superficies, tandis que le « Habous » n'occupe que 10 %.

Tableau 4. Superficies agricoles selon le statut juridique des terres (CMV de Tagounit, 2018)

Commune rurale	Statut juridique des terres agricoles (ha)			
	Melk	Collectif	Domaniale	Habous
Tagounit	4 380	-	-	220
Mhamid El Ghizlane	2 070	-	-	230
Total	6 450	-	-	450

III. Caractéristiques des éleveurs

Le territoire où s'est déroulée l'étude est fréquenté par cinq ethnies identifiées, à savoir : les Aït Ounzar, Aït Isfoul, Aït Khebbach, les Aarib et les Aït Ilouane. Une description sommaire de ces cinq groupes a pu être établie à la suite des entretiens réalisés sur le terrain.

- **Aït Ounzar (Amazigh)**

Les éleveurs issus de la tribu Aït Ounzar exploitent les zones de parcours le long de l'Oued Rha, la zone sud de l'oued Mird, la vallée de Takate, Mengoub et El Bour. La plupart de ces éleveurs possèdent des troupeaux mixtes : camelins et caprins.

Trois modes de vie ont été observés chez les Aït Ounzar et induisent des modes de conduite et d'utilisation des parcours différents. Il s'agit d'éleveurs nomades, possédant une tente comme lieu d'habitation et point d'attache. Leurs déplacements sont conditionnés par les pluies et la végétation. Pour ceux qui détiennent des caprins, ceux-ci sont amenés chaque matin sur des lieux de pâturage et ramenés chaque soir à proximité de la tente.

Une autre catégorie d'éleveurs est celle qui pratique la transhumance. Leur type d'habitat est mixte dans la mesure où ils habitent une maison qu'ils quittent en période de transhumance. L'amplitude des mouvements transhumants des Aït Ounzar est citée comme très importante comparativement à d'autres tribus.

Enfin, une troisième catégorie d'éleveurs est celle des sédentaires. Ils habitent en zone urbaine et visitent leur cheptel, souvent à moto, de manière journalière.

- **Aarib (arabe)**

Les éleveurs issus de la tribu Aarib exploitent les zones de parcours le long de l'oued Drâa jusqu'au lac d'Iriri, comprenant les ergs Zark et de Chigaga. Le cheptel de ces éleveurs est composé principalement de camelins. Deux races camelines sont exploitées les Guerzni et Marmouri. A l'instar des Aït Ounzar, trois modes de vie ont été identifiés : le nomadisme, la transhumance et la sédentarité.

- **Aït Isfoul (Amazigh)**

Les éleveurs issus de la tribu des Aït Isfoul exploitent les parcours au nord de l'Oued Mird. Les éleveurs rencontrés sur le terrain ont rapporté qu'une partie d'entre eux se sont tournés vers une activité agricole sédentaire.

- **Aït Khebbach (Amazigh)**

- **Aït Ilouane (Amazigh)**

Les Ait Ilouane sont une fraction de la grande confédération des Aït Atta. Dans la zone d'étude, on retrouve cette tribu, principalement autour de Bounou. Ce douar est situé à proximité de la Nationale 9 et au cœur de la palmeraie. La plupart des Aït Ilouane de Bounou se sont tournés aujourd'hui vers l'agriculture et le tourisme.

3.1. Population végétale

Elle se caractérise par la coexistence de deux à trois strates : le palmier dattier, les arbres fruitiers (amandier, olivier, pommier, abricotier, etc.) et les cultures basses (Tableau 5). La céréaliculture occupe 32,1 % de la SAU, suivie de la luzerne (6,77 %) et du maraîchage (0,42 %).

Tableau 5. Assolement dans les deux Communes Rurales (CMV Tagounit,2018)

Irrigué (en ha)				Bour	Fourrage	Légumineuses			
	B.T	Orge	Maïs	B.T	Luzerne	Fève	-	-	-
Tagounite	1900	400	-	-	600	10	-	-	-
Mhamid	1160	340	-	25	50	05	-	-	-
Total	3060	740	-	25	650	15	-	-	-
Maraîchage d'Hiver									
Irrigué (en ha)				Total	Gombos	Courgette	Aubergines	Poivrons	Total
	Carottes	Navets	Oignons						
Tagounite	05	05	05	15	10	05	05	05	25
Mhamid	-	-	-		-	-	-	-	-
Total	05	05	05	15	10	05	05	05	25

	Zone marginale			Arboriculture					Zone Marginale
	Pastèque	Melon	Henné	Palmier dattier	Grenadier	Figuier	Olivier	Vigne	Amandier
Tagounite	291	31	15	147200	400	60	250	30	60
Mhamid	-	-	-	131130	50	10	50	-	-
Total	291	31	15	178330	450	70	300	30	60

3.2. Population animale

Le cheptel de la zone est caractérisé par une variété d'espèces, ainsi que par une diversité raciale illustrée par le tableau 6.

Tableau 6. Effectifs animaux dans l'axe Mhamid El Ghizlane et Tagounit (CMV Tagounit, 2018)

	Bovins	Caprins	Equins	Ovins	Mulets	Camelins
Tagounite	81	3 484	742	9 871	98	230
Mhamid	26	6 750	-	3 420	20	6 400
Total	107		742	13 291	118	6 630



APPROCHE METHODOLOGIQUE



Ce chapitre présente les données et les outils utilisés pour la réalisation de ce travail. Il récapitule les diverses étapes suivies pour atteindre les objectifs assignés à l'étude. Pour ce faire, des techniques permettant la réalisation d'un diagnostic et d'une analyse globale s'imposent : enquêtes, et analyse des résultats moyennant un outil d'analyse statistique.

Deux techniques distinctes sont incontournables pour assurer ce type de travail : 1) les enquêtes démographiques rétrospectives basées sur des entretiens avec les éleveurs et sur leur mémoire à plus ou moins long terme des événements démographiques survenus dans les troupeaux. Ils permettent de calculer les variables d'état et les taux démographiques annuels ; et 2) un ensemble des paramètres non démographiques permettant d'analyser les pratiques d'élevage et les ressources mobilisées au sein de chaque troupeau.

Dans cette partie, nous détaillons la méthodologie retenue pour la réalisation des objectifs de ce projet. Le choix de la zone d'étude est justifié au préalable. Ensuite, le choix du matériel nécessaire à la réalisation du travail sera présenté. Dans le cas de cette étude, l'outil utilisé pour la collecte des données consiste en un ensemble de fiches d'enquête. Au final, les logiciels et méthodes adoptés lors du traitement des données obtenues seront définis.

I. Objectif de l'étude

Au Maroc, l'élevage camelin est l'une des rares activités permettant de valoriser les zones arides qui s'étendent sur la majeure partie du territoire (77%) (Benmohammadi *et al.*, 2000). Le développement de l'élevage camelin revêt de ce fait un intérêt écologique, économique, social, politique au Maroc, et, de manière plus générale, pour les zones arides et semi-arides du continent africain (Faye, 2014).

Conscients de l'intérêt primordial des élevages camelins pour la mise en valeur des zones désertiques, certes éloignées des grands centres urbains, mais qui assument des rôles majeurs dans les grands équilibres des pays de l'Afrique du Nord, des chercheurs de l'Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II (Maroc), de l'Université de Kasdi Merbah de Ouargla (Algérie) et du Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) (France) ont décidé en 2017 de constituer un consortium dédié à la recherche sur les dromadaires, dans le cadre d'un projet dénommé CAMED. D'une durée de trois ans, celui-ci vise à étudier et comprendre « les sociétés d'éleveurs de dromadaires afin de proposer des voies de développement pour l'élevage camelin en Afrique du Nord ».

Pour être en mesure de répondre à l'objectif global du projet CAMED et pour élaborer des actions pertinentes de développement de l'élevage camelin en accord avec les besoins actuels des éleveurs,

il était nécessaire de combler le manque d'informations relatives à cet élevage. Par conséquent, les objectifs de cette étude consistent à :

- reconstituer les principaux paramètres démographiques enregistrés au cours d'une année entière sur un échantillon représentatif d'élevages de dromadaires ;
- évaluer les performances zootechniques de ces troupeaux (production laitière et croissance) ;
- estimation des ressources mobilisées au sein de chaque troupeau en détaillant les pratiques d'élevage utilisées.

II. Choix de la zone d'étude

L'étude a été effectuée dans la province de Zagora, au Centre Est du Maroc, plus particulièrement au niveau de l'aval de l'oued Drâa, dans les deux communes rurales de Mhamid El Ghizlane et de Tagounit. Le choix de la zone d'étude se justifie par ses diverses caractéristiques :

- un cheptel camelin d'environ 6 630 têtes (ORMVAO, 2018) ;
- une localisation à la lisière du Sahara et de la frontière algéro-marocaine ;
- une vaste surface de parcours de l'ordre de 152 220 km², ce qui représente 96 % du territoire de la région (CMV Tagounit, 2018) ;
- des oasis menacées par des risques environnementaux (sécheresse, ensablement, invasions acridiennes) mais aussi les plus enclavées (Aït Hamza et El Faskaoui, 2013) au sein de la vallée du Drâa ;
- des populations vivant essentiellement de l'agriculture (palmier dattier, céréales, cultures fourragères) et de l'élevage extensif de dromadaires et de petits ruminants (ovins et caprins) ;
- l'existence d'un savoir-faire ancestral des éleveurs surtout en termes d'élevage du dromadaire ;
- l'importance socio-économique qu'occupe le dromadaire pour la population de la région, spécialement pour les Sahraouis ;
- l'élevage du dromadaire pratiqué dans les confins désertiques adjacents à la vallée du Drâa reste méconnu, à la différence de son homologue des provinces sahariennes du Sud du Maroc (Guelmim, Laayoune, etc.) où des travaux de recherche assez nombreux ont été menés (Michel *et al.*, 1997).

III. Choix des échantillons

En l'absence d'une base de données renseignant les éleveurs camelins de la zone étudiée, nous avons eu recours à une méthode de l'échantillonnage connu sous l'appellation de « boule de neige ». Des personnes ressources (techniciens agricole et vétérinaire) identifient des éleveurs faisant partie de leurs réseaux (professionnel et privé). Ces derniers nous ont à leur tour désigné d'autres éleveurs faisant partie de leurs connaissances et ainsi de suite. Un seul critère a été établi a priori pour la constitution de l'échantillon, à savoir rencontrer autant d'éleveurs à M'hamid El Ghizlane qu'à Tagounite, d'une part pour s'assurer de disposer d'un échantillon comprenant des représentants des différentes tribus (les Arib étant majoritairement à M'hamid et les Aït Ounzar à Tagounite) ; d'autre part, l'intérêt était également de prendre en compte un éventuel effet de la localisation qui pourrait influencer le fonctionnement du système d'élevage.

IV. Outil de collecte des données

La collecte des données s'est faite auprès des éleveurs à travers un questionnaire d'enquête (Annexe 1). Les éleveurs enquêtés sont au nombre de soixante-trois (63) sur une durée de 45 jours (du 16/03/2018 au 30/04/2018), répartis sur deux villages de la région de Zagora. Des observations directes ont été faites sur les troupeaux en plus des dialogues effectués avec les éleveurs, afin de comparer les déclarations de l'éleveur avec la réalité. Le nombre d'éleveurs enquêtés, et la localisation géographique sont présentés dans le tableau 7.

Tableau 7. Echantillon des éleveurs enquêtés

Commune rurale	Nombre d'éleveurs enquêtés
Mhamid El Ghizlane	32
Tagounit	31
Total	63

Les éleveurs ont été répartis en quatre classes en fonction de la taille du cheptel :

- les éleveurs à effectifs réduits, de 1 à 19 animaux, au nombre de 28 - le Type 1 ;
- les éleveurs à effectifs moyens, de 20 à 40 animaux, au nombre de 18 - le Type 2 ;
- les éleveurs à effectifs importants, de 40 à 79 animaux, au nombre de 16 - le Type 3 et ;
- les éleveurs à effectifs très important (plus de 80), représentés par un cas unique - le Type 4.

4.1. Enquête démographique (Méthode 12 MO)

La conception d'une méthode d'enquêtes démographiques nécessite de définir précisément les taux ciblés dans l'étude. Définir le type de modèle utilisé est nécessaire mais non suffisant pour calculer les taux démographiques. Il faut également préciser comment sont décomposés les processus démographiques. Enfin, la mise en œuvre d'une méthode d'enquête peut être guidée par la définition mathématique des taux démographiques visés.

12 MO est une méthode d'enquête transversale rétrospective pour l'estimation des paramètres démographiques d'un cheptel de ruminants domestiques (taux annuels de reproduction, de mortalité et d'exploitation). Cette méthode consiste à reconstituer la démographie du troupeau dans la période des douze derniers mois précédant l'enquête.

Le questionnaire démographique de 12MO est composé des sous-questionnaires Q1 et Q2.

Le sous-questionnaire Q1 (structure du troupeau et reproduction lors des douze derniers mois) consiste à élaborer un inventaire exhaustif du cheptel. C'est la partie la plus difficile du travail.

Avec le sous-questionnaire Q1, il s'agit de :

- recenser individuellement tous les animaux présents dans le troupeau, en décrivant leurs caractéristiques ;
- pour chaque femelle présente et dans la continuité du relevé de ses caractéristiques individuelles, décrire la reproduction survenue dans le troupeau lors des douze derniers mois.

Les informations à collecter lors du recensement individuel des animaux sont les suivantes :

- la race de l'animal ;
- le sexe de l'animal (F. Femelle, M. Mâle) ;
- un indicateur précisant si l'animal est né dans le troupeau (1. Oui, 2. Non) ;
- l'âge révolu annuel (nombre d'années complètes vécues) de l'animal au moment de l'enquête ;
- l'effectif d'avortements survenus lors des douze derniers mois (0, 1 ou 2) ;
- l'effectif de mises bas survenues lors des douze derniers mois (0, 1 ou 2) ;
- pour chaque mise-bas, l'effectif de produits mort-nés et de produits nés vivants éventuels.

Puis, le sous-questionnaire Q2 analyse les entrées et sorties d'animaux ayant eu lieu dans le troupeau lors des douze derniers mois. Il s'agit de recenser et de décrire tous les flux d'animaux survenus dans

le troupeau lors des douze derniers mois précédant l'enquête, y compris les flux d'animaux qui sont ensuite ressortis du troupeau avant l'enquête.

Pour chaque opération, on doit se renseigner sur :

- la race de l'animal ;
- le sexe de l'animal (F. Femelle, M. Mâle) ;
- l'âge révolu annuel (nombre d'années complètes vécues par l'animal) de l'animal lors de son entrée dans le troupeau ;
- le type d'entrée et de sortie.

4.2. Enquête dite non démographique

En complément du questionnaire démographique, un autre décrivant les caractéristiques de l'exploitation et les pratiques d'élevage du dromadaire a été élaboré. Cette partie se compose des volets suivants :

- conduite de l'alimentation, utilisation des parcours et complémentation ;
- conduite d'hygiène et santé animale (incidence des maladies les plus fréquentes, vaccinations et traitements) ;
- main-d'œuvre et contrats d'association entre éleveurs ;
- conditions de la traite (lieu, hygiène et fréquence) ;
- production laitière, voies de valorisation et de commercialisation du lait ;
- vente des animaux vivants ;
- cellule de base (membres de la famille) et activités extra-agricoles.

V. Méthodes de calcul

5.1. Analyse des paramètres démographiques

L'évaluation des paramètres démographique des troupeaux camelins dans le cadre de cette étude, s'appuie sur la méthode mise au point par Lesnoff (2007) et développée par l'Unité de recherche SELMET du CIRAD. L'analyse des données extraites à partir des enquêtes auprès des éleveurs a été élaborée par le logiciel R (Script du logiciel : Annexe 2). Au niveau de cette partie, le troupeau dont l'effectif est égal à 100 (un peu atypique dans l'enquête) a été éliminé de l'analyse.

5.2. Conduite d'élevage

Afin d'analyser la rentabilité de l'élevage camelin, une étude économique descriptive a été établie en calculant l'ensemble des charges et des produits pour chaque éleveur. Au niveau de cette partie, l'éleveur M48 appartenant au type 3 a été éliminé de l'analyse, vu les revenus trop élevés des ventes des animaux par rapport aux autres élevages du même type dans l'objectif de régénérer son troupeau (figure 13).

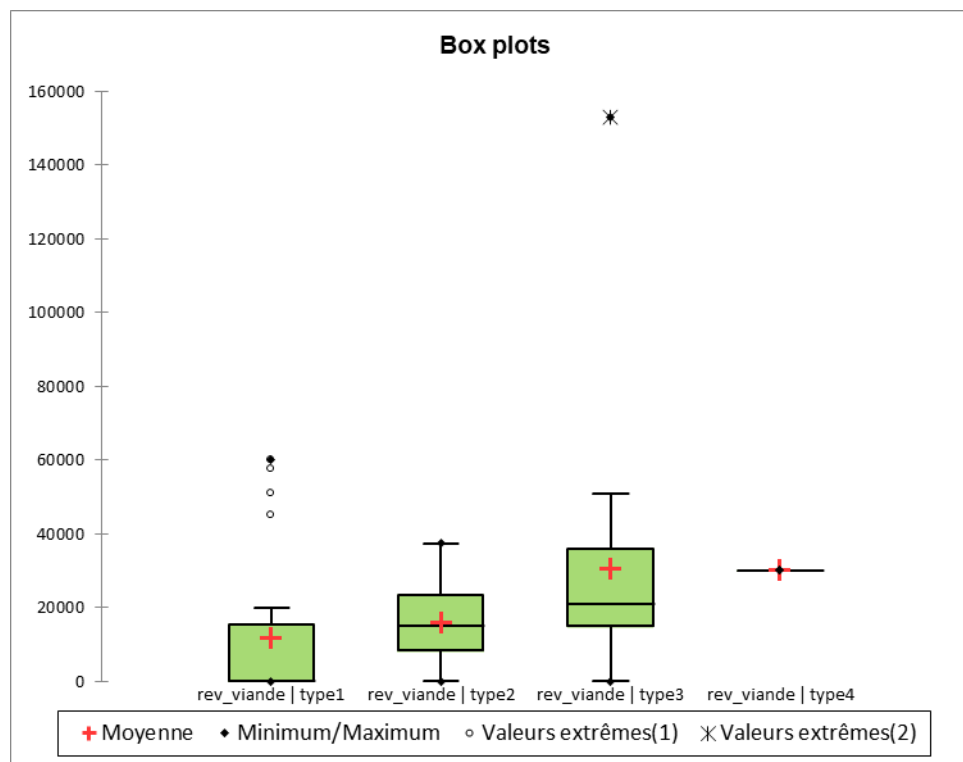
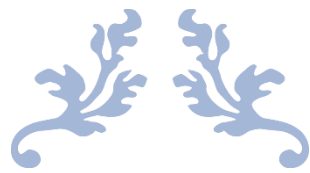


Figure 13. Comparaison des ventes d'animaux des différentes classes en boîte de Tukey

VI. Conclusion

Les données des enquêtes récoltées lors du séjour sur le terrain ont été analysées selon un protocole distinct (Méthode 12 MO). Les résultats sont ainsi traités par les logiciels Excel, Access et R, pour en extraire les paramètres démographiques et un bilan économique, l'ensemble étant présenté dans la partie résultats et discussions.



RESULTATS ET DISCUSSION



I. Paramètres démographiques des troupeaux camélins

1.1. Taille des troupeaux

L'enquête s'est déroulée auprès de 62 troupeaux camélins dans la zone d'emprise du projet CAMED, au Maroc, sur une période de 45 jours du 16/03/2018 au 30/04/2018. Toutes les enquêtes ont été réalisées auprès d'éleveurs référencés dans un village. L'enquête porte sur 1 929 animaux dont près de 75 % sont des femelles (1 226 individus), âgés de moins d'un an à 20 ans.

La taille moyenne de ces troupeaux était de 29 individus (toutes tranches d'âges confondues), variant d'un minimum de 5 à 76 (tableau 8).

Tableau 8. Paramètres statistiques des effectifs de dromadaires par troupeau

Nombre d'élevages	Min.	1 ^{er} quantile	Médiane	Moyenne	3 ^{ème} quantile	Max.	Ecart type
62	5	13	25	29	41	76	18

Lors de l'analyse des résultats d'enquête, l'unique troupeau représentant le type 4 (très grand élevage), atypique par rapport au reste, a été éliminé. Les 62 élevages restants ont été finalement répartis en 3 classes en fonction de la taille du cheptel (figure 14) :

- les petits éleveurs de 1 à 19 animaux : 28 (45,2 %) ;
- les éleveurs moyens de 20 à 40 animaux : 18 (29,0 %) ;
- les grands éleveurs de plus de 40 animaux : 16 (25,8 %).

La fermeture de la frontière entre le Maroc et l'Algérie et l'installation de zones militarisées où l'accès aux troupeaux est interdit, les années de sécheresse ainsi que l'aménagement de barrages sont autant de facteurs avancés par les éleveurs pour expliquer la diminution des ressources pastorales et les difficultés d'abreuvement du cheptel camélin, ce qui implique de nombreuses pertes au sein de leur troupeau.

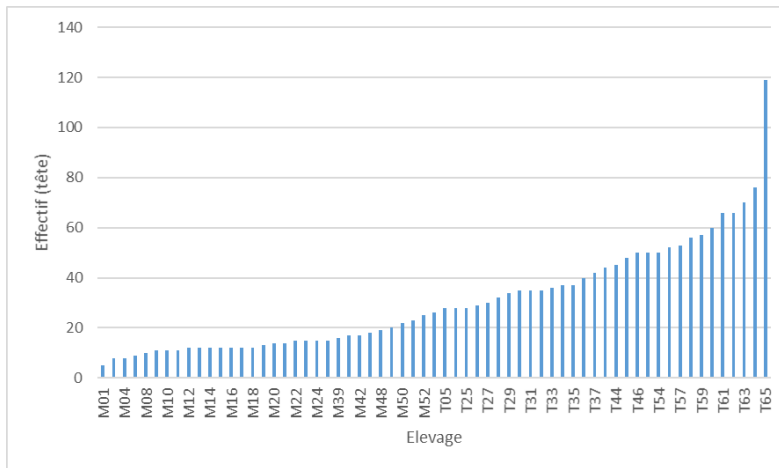


Figure 14. Répartition des troupeaux selon la taille du cheptel

1.2. Structure des troupeaux

1.2.1. Structure des troupeaux par sexe

A partir de la figure 15, il est constaté que les effectifs femelles sont, indépendamment de l'âge des animaux, supérieurs aux effectifs mâles. Ainsi, les femelles représentent 63,6 % de l'effectif total. La dominance des femelles traduit la stratégie des éleveurs qui les gardent pour la reproduction et par conséquent le croît des effectifs. Les éleveurs de camélins misent en effet essentiellement sur les ventes de chamelons, en partie les mâles, pour la satisfaction des besoins de leur famille, et cela explique la dominance des femelles dans les effectifs totaux, surtout celles qui ont plus de 3 années (aptes à entrer en reproduction).

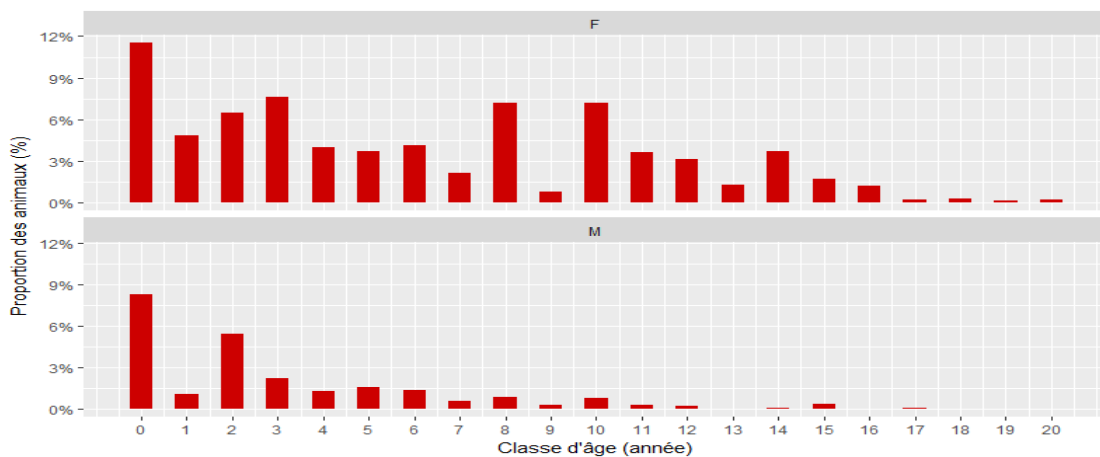


Figure 15. Répartition des animaux par sexe et par classe d'âge

Hormis quelques géniteurs, le nombre important de chamelons mâles par rapport à celui des mâles adultes, montre tout l'intérêt accordé par les éleveurs pour sauvegarder et promouvoir l'élevage camelin. La présence de géniteurs est généralisée dans tous les troupeaux, avec un seul au minimum par troupeau.

1.2.2. Structure des troupeaux par âge

Le tableau 9 présente la structure du troupeau par âge. Il apparaît une part prépondérante des chèvres adultes, qui représentent près de la moitié des effectifs totaux, mais aussi la présence en nombre important des chevrons sevrés (10 %). Le nombre de dromadaires mâles adultes (> 4 ans) est limité (6,7 %) car, selon les éleveurs, un seul mâle reproducteur suffit pour un troupeau de 20 à 30 chèvres. Pour ceux qui possèdent des troupeaux importants, la présence de 2 à 3 mâles reproducteurs est souvent remarquée. En outre, les ventes des animaux mâles en croissance ne commencent qu'à partir de 2 ans.

Tableau 9. Répartition de l'effectif enquêté par classe d'âge

	F. JUV.	F. SAD.	F. ADU.	M. JUV.	M. SAD.	M. ADU.	Total
Effectifs	221	443	783	160	193	129	1 929
%	11,5	23,0	40,6	8,3	10,0	6,7	100

- F. : Femelles - M. : Mâles

- 0 à 1 an : Animaux non sevré, nommés juvénile (JUV)

- 1 à 4 ans : 4 ans âges de mise à la reproduction, nommés sub adultes (SAD)

- Plus de 4 ans : animaux adultes (ADU)

1.3. La reproduction

La conduite de la reproduction dans les différents troupeaux étudiés a été appréhendée à travers la présentation des paramètres démographiques qui les caractérisent. L'évaluation de ces paramètres démographiques s'appuie sur la méthode mise au point par Lesnoff (2007). Ces indices sont de deux types : ceux qui donnent une estimation générale sur les performances de reproduction (taux de reproduction, natalité, etc.) et ceux qui indiquent un problème spécifique de reproduction comme les taux d'avortement et de mortalité (Tibary et Anouassi, 1997).

1.3.1. Age de la mise à la reproduction

On définit la puberté comme étant le stade de développement de l'individu où les organes génitaux deviennent capables de maintenir une gestation (Senger, 2003). La puberté est généralement signalée par l'âge à la mise à la reproduction (identification des premières chaleurs) (Farak, 1992). L'âge à la puberté est affecté significativement par le système de gestion (principalement les apports alimentaires) et probablement par le type génétique (la race) du dromadaire.

Selon les déclarations des éleveurs, la puberté est atteinte à un âge variant de 3 à 5 ans. Un âge similaire est aussi rapporté par Moslah (1990). Les premières manifestations de la maturité sexuelle chez la chèvre peuvent apparaître vers l'âge de 2 à 3 ans (stade Hagga) (Sghiri, 1988 ; Planchenault, 1984 ; Farak, 1992), mais la première conception n'est observée en général qu'une fois la chèvre

devient Jdaâ (inférieur à 3 ans d'âge) dans la province de Guelmim (Jabra, 1989), alors qu'il est de 2 à 4 ans dans les autres provinces sahariennes (Mamay, 1995). Dans la plupart des cas, la puberté est atteinte à deux ans pour les dromadaires relativement bien nourris et à 4 à 5 ans chez ceux conduits en système traditionnel (Tibary et Anouassi, 1997).

En revanche, en Arabie Saoudite, la puberté est atteinte à l'âge de 2 ans et les bédouins font reproduire leurs femelles à l'âge de 3 ans (Sghiri, 1988). En Inde, les femelles sont mises à la reproduction à un âge moyen de 48 mois (Agarwal et Khanna, 1990). Cependant, en Ethiopie, les femelles n'atteignent la puberté que vers l'âge de 4 ans et elles ne mettent bas que vers 5 ans (Tefera et Gebreahf, 2001).

1.3.2. Age à la première mise bas

Les troupeaux de la présente étude incluent 446 chammelles ayant mis-bas. La répartition de ces dernières selon l'âge au premier chamelage montre que la plupart de ces femelles ont mis-bas à l'âge de 4 ans. Au Maroc, des résultats similaires ont été publiés par Sghiri (1994).

L'âge à la première parturition varie de 3 à 7 ans (tableau 10) et dépend de plusieurs facteurs y compris l'espèce et le système de gestion. Chez le dromadaire, l'héritabilité n'affecte ce paramètre que faiblement et la plupart des variations pourraient être expliquées par les facteurs de gestion (Tibary et Anouassi, 1997). Au Maroc, l'âge à la première mise-bas est en moyenne de $45,3 \pm 15,1$ mois soit $3,8 \pm 1,2$ ans avec un minimum de 25,8 mois (soit 2,1 ans) et un maximum de 62,0 mois (soit 5,2 ans) (Sghiri, 1994).

Tableau 10. Age au premier chamelage rapportés par diverses études (Tibary et Anouassi, 1997)

Âge au premier chamelage (mois)	Pays	Références
$48 \pm 0,51$ (45,6 à 71,3)	Kenya	Karimi et Kimenye (1993)
63	Niger	Planchenault (1984)
48 ± 9	Maroc	Chriqi (1988)
$49,4 \pm 8,1$	Maroc	Sghiri (1988)
44	Tunisie	Kamoun (1990)
62 ± 1	Inde	Khanna <i>et al.</i> (1990)

Dans de mauvaises conditions alimentaires, la chamelle entre en reproduction tardivement. Sa première mise-bas se produit en général à l'âge de 5 ans et dans les meilleures conditions à 4 ans. L'âge à la première parturition a été amélioré dans les troupeaux qui ont reçu une nutrition adéquate et un suivi sanitaire (Khanna, 1990). L'amélioration de l'âge de puberté et de l'âge à la première

parturition par une alimentation et une gestion adéquate est bien illustrée par des études menées en Tunisie (Kamoun et Wilson, 1994, cités par Tibary et Anouassi, 1997).

1.3.3. Intervalle entre chamelage

L'intervalle entre deux événements de reproduction est le résultat aussi bien de la gestion de l'élevage et des décisions qui en découlent que l'efficacité de la reproduction. L'intervalle entre deux parturitions est largement influencé par l'intervalle entre la parturition et l'établissement d'une nouvelle fécondation qui lui-même dépend de l'anœstrus au cours de la lactation. L'involution utérine, la gestion, le statut nutritionnel et la fertilité de la femelle sont les facteurs déterminants de cet intervalle (Tibary et Anouassi, 1997).

Le tableau 11 issu des analyses des données relevées lors de l'enquête montre que toutes les chammes mettent bas tous les deux ans en moyenne. Selon les déclarations des éleveurs, les chammes peuvent mettre-bas tous les 12 mois si les conditions alimentaires sont satisfaisantes.

Tableau 11. Variation des paramètres de reproduction selon l'âge des femelles

	Taux de mise bas	Intervalle entre mise bas (an)	Prolificité nette	Taux avortement
Femelles subadultes	0,475	2,1	0,996	0,083
Femelles adultes	0,521	1,9	0,998	0,085

Généralement, cet intervalle varie d'une région à l'autre, ce qui suggère que la gestion, la nutrition et le sevrage en particulier ont une grande influence sur ce paramètre. Cet intervalle est affecté principalement par la durée d'anœstrus au cours de la lactation et la fertilité de la femelle après le début de l'activité ovarienne. Vu que le mode de gestion utilisé par les différents éleveurs est relativement similaire, l'intervalle paraît le même pour tous les types d'élevage (Tableau 12).

Tableau 12. Paramètres de reproduction en fonction de la taille du cheptel

Types	Taux de mise bas	Intervalle mise bas (an)	Prolificité nette	Taux avortement
Petit	0,532	1,9	0,974	0,049
Moyen	0,493	2,0	1,000	0,083
Grand	0,533	1,9	1,000	0,097

1.3.4. Avortements

Le taux d'avortement est le nombre d'avortements rapportés au nombre de gestations (Tibary et Anouassi, 1997). Au niveau de la zone d'étude, les avortements semblent rares. Les femelles en âge de se reproduire (supérieur à 4 ans) présentent ainsi un taux d'avortement de $8,5 \pm 0,3$ % (Tableau 12). Ce taux paraît inférieur à celui rapporté par Mollin et Mohamud (1990) qui était de 10 %. En outre, il est constaté que le taux d'avortement augmente avec l'effectif d'animaux dans le troupeau. Une chamelle gestante nécessite donc une grande attention, vu la complexité du mécanisme de gestation et les caractéristiques de la zone d'étude. La perte d'une gestation est suspectée quand la femelle ne montre pas de signes de gestation avancée (développement de la mamelle, augmentation de la taille de l'abdomen), ou en cas d'absence de parturition à une date prévue qui peut être due à un avortement inaperçu, une malformation fœtale ou une momification (Tibary et Anouassi, 1997).

1.3.5. Mortalités

La mortinatalité est définie comme la perte d'un produit déjà mort à sa naissance. La mortinatalité dans l'échantillon d'étude est de 0,4 %. En revanche, le taux de mortalité néonatale correspond au nombre de chameçons morts après leur naissance par rapport au nombre de gestations avérées (Tibary et Anouassi, 1997). Selon le tableau 14, le taux de mortalité global était de 5,4 %. La plupart des mortalités concerne les animaux non sevrés (24,2 % des mortalités totales pour les femelles et 31,5 % de ce même indicateur pour les mâles). En Tunisie, la mort avant le sevrage était de 25,7 %, alors que la mortalité était de 23 % chez les animaux ayant entre 0 et 3 mois et de 30 % entre 0 à 1 an (Djellouli et Saint-Martin, 1992). En Somalie, le taux de mortalité durant la première année était de 19,6 % et ceci est principalement dû à la rétention du méconium, à la variole et à la salmonellose (Tibary et Anouassi, 1997). Les pertes prénatales et postnatales varient entre 20 et 40 fois dans les troupeaux camelins traditionnels. Cela conduit à une très faible productivité numérique et pondérale du troupeau (Muhammed & Wardeh, 1990).

Dans la présente étude, les taux de mortalité après sevrage sont de 1,3 et 0,8 % respectivement pour les femelles et les mâles. Enfin, les mortalités des adultes sont plus rares (8,1%) par rapport aux mortalités des juvéniles (tableau 13).

Tableau 13. Taux de mortalité selon la catégorie d'âge des animaux et la taille du troupeau

	Mortalité naturelle (H_{dead}) (%)						Global
	Femelles			Mâles			
	JUV.	SAD.	ADU.	JUV.	SAD.	ADU.	
Total	24,2 (3,8)	1,3 (0,5)	1,3 (0,4)	31,5 (5,6)	0,8 (0,6)	8,1 (2,6)	5,4 (0,5)
Petit	7,2 (5,1)	1,6 (1,6)	1,5 (1,1)	32,8 (14,7)	0	5,3 (3,8)	3,6 (1,0)
Moyen	45,1 (9,6)	0,7 (0,7)	0	20,3 (8,3)	0	6,1 (4,3)	5,5 (1,0)
Grand	18,3 (4,4)	1,6 (0,8)	2,0 (0,7)	37,0 (8,1)	1,8 (1,2)	11,2 (4,6)	6,0 (0,8)

On constate la même répartition des taux de mortalité pour les différents groupes d'élevage (figure 16).

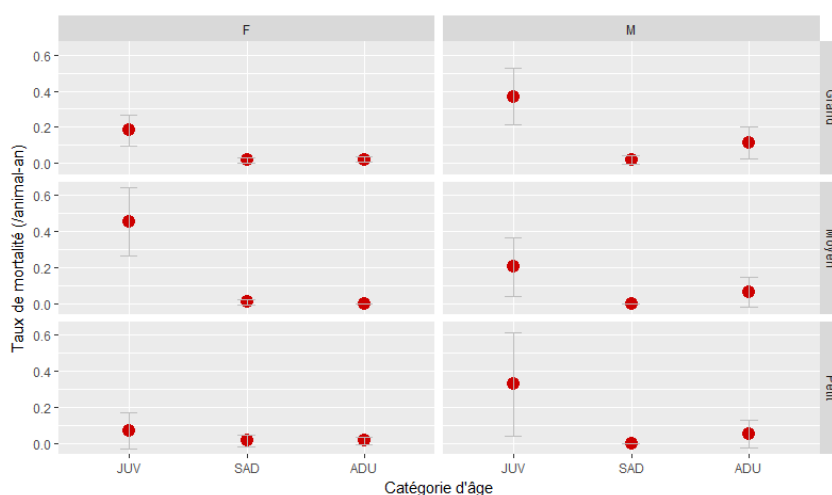


Figure 16. Taux de mortalité selon la catégorie d'âge et la taille du troupeau

La tranche d'âge des chameçons la plus sensible est comprise entre 0 et 12 mois. Cette année, la cause majeure des mortalités était la diarrhée. Comme le montre la figure 16, les mortalités juvéniles sont plus élevées au niveau des petits et grands élevages. Dans les grands, des effectifs trop élevés semblent empêcher des soins de qualité à l'ensemble des animaux, tandis que dans les petits il n'y a peut-être pas assez de moyens financiers pour assurer des suivis adéquats.

Les éleveurs ont surtout incriminé les diarrhées comme principales causes de mortalité. S'y rajoutent les insuffisances alimentaires, le mode d'élevage (déséquilibre entre les besoins et les apports, utilisation de traitements traditionnels, etc.).

Les autres causes avancées étaient en relation aux intoxications par les plantes (notamment du genre *Zygophyllum* sp.) due certainement à la mise précoce du chameçon sur parcours.

1.3.6. Taux de mise-bas

Ce taux est calculé à partir du rapport entre le nombre de femelles qui ont mis-bas sur les femelles mises à la reproduction durant toute une année (Tibary et Anouassi, 1997). Le taux de parturition atteint approximativement une moyenne de 50 % et varie selon l'âge des animaux. Selon la figure 17, le taux de mise-bas est de 9,5 % pour les femelles sub-adultes et de 54,5 % pour les femelles adultes.

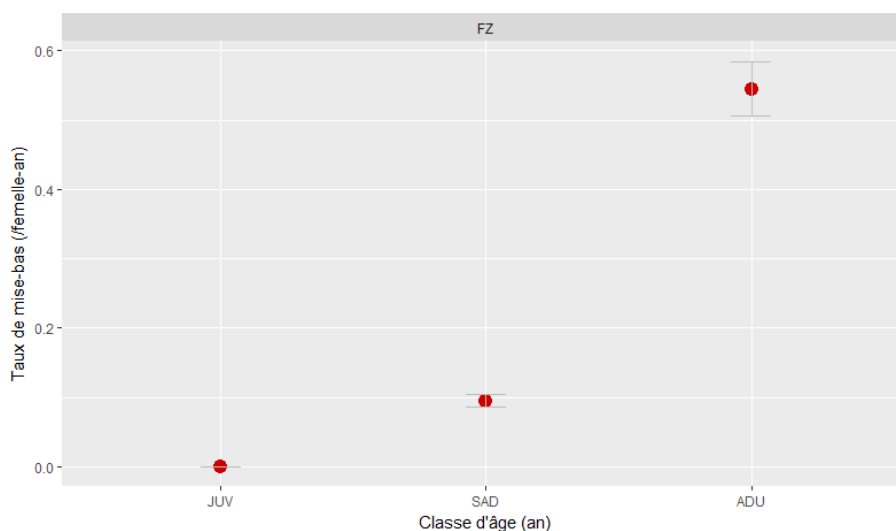


Figure 17. Taux de mise bas (catégorie d'âge)

Au Kenya, le taux de naissance varie entre 55 et 80 % dans un troupeau commercial bien encadré (supplémentation alimentaire et programme sanitaire). De même, les troupeaux bien gérés enregistrent un taux de parturition de 96 % (Abdel-Rahim et Abdel-Rahman, 1990). En revanche, dans des troupeaux avec une conduite traditionnelle, ce taux ne dépasse guère les 40 % (Schwartz et Walsh, 1990). En Tunisie, le taux de parturition atteint approximativement une moyenne de 39 % et varie selon l'âge des animaux. Le taux de parturition est de 4 % pour les femelles âgées de 2 à 3 ans, de 21 % pour celles de 3 à 4 ans, de 37 % pour celles dont l'âge varie de 4 à 5 ans et de 61 % pour les femelles de 5 à 6 ans. Le taux de parturition pour les femelles qui ont entre 7 et 13 ans varie de 29 à 56 % (Djellouli et Saint- Martin, 1992). Le taux de naissance moyen, en Erythrée, est de 48,6 % avec un intervalle de 43,9 à 53,3 % dans un groupe de 27 femelles (Gebrehiwet, 1998).

Selon la figure 18, on ne constate pas une différence significative entre les taux de mise-bas par classe d'élevage. Ainsi, dans la présente étude, des taux de mises bas similaires sont enregistrés pour les deux classes d'âge (10 % pour les sub-adultes et 50 % pour les adultes) dans les trois classes d'effectifs de dromadaires.

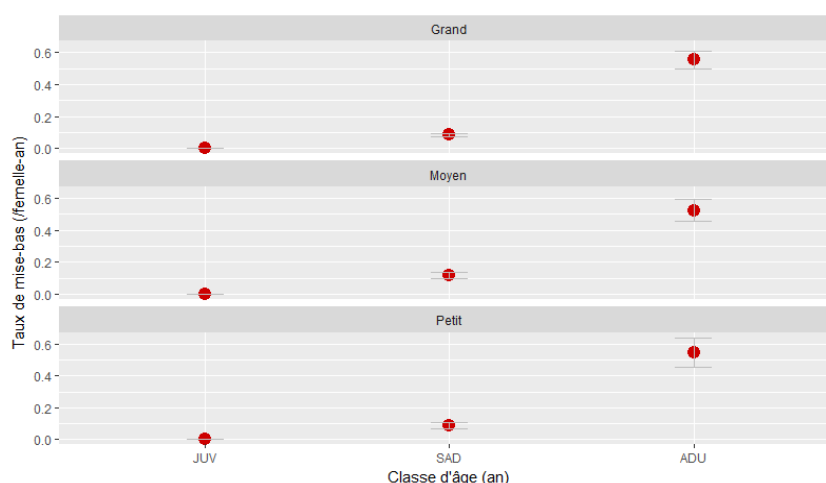


Figure 18. Taux de mise bas moyens par catégorie d'âge et selon la taille du troupeau

Les taux de mise bas retrouvés dans cette étude semblent plus élevés que ce qui est rapporté dans des études antérieures, et ceci peut être dû à des conditions alimentaires plus favorables cette année en lien à une pluviométrie plus élevée, après une succession d'années de sécheresse.

1.3.7. Taux de prolificité

Ce taux est calculé à partir du rapport entre le nombre de jeunes nés sur les femelles mettant bas. Le taux de prolificité nette atteint approximativement une moyenne de 99 %. Ce taux est de 93,8 % pour les femelles sub-adultes et de 100 % pour les femelles adultes. Selon le tableau 4, on ne constate pas une importante différence entre les taux de prolificité selon la taille du troupeau, puisqu'ils avoisinent les 100 % dans les trois classes.

1.4. Exploitation des troupeaux

La variation des effectifs d'un troupeau est le bilan d'entrées et de sorties des animaux. Sur la période renseignée par l'étude, les achats et ventes constituent le seul mode de renouvellement du troupeau. Il y a eu 19 achats d'animaux de 2 à 18 ans, essentiellement des femelles (16). Il y a eu aussi 301 sorties réparties assez équitablement entre les mâles (159) et les femelles (142).

Afin d'accroître l'effectif des troupeaux, l'essentiel des entrées d'animaux se fait par l'achat de femelles adultes (84 % des achats et des entrées) (tableau 14). De ce fait, les achats s'avèrent réduits. Ceci est dû d'abord au pouvoir d'achat limité de la population des éleveurs et aussi à la volonté de préserver les lignées locales, supposée comme adaptées à leur environnement.

Tableau 14. Répartition des entrées d'animaux par sexe et par motif selon la taille du troupeau

Sexe	Type de troupeau	Achat	Confiage	Don	Total
F	Total	16	0	0	16
M		3	0	0	3
F	Grand	6	0	0	6
	Moyen	6	0	0	6
	Petit	4	0	0	4
M	Grand	1	0	0	1
	Moyen	1	0	0	1
	Petit	1	0	0	1

La mortalité est la première cause de sortie d'animaux tout sexe confondu, soit près de 33 % des sorties ; plus de la moitié des morts sont des femelles (tableau 15). Les causes de mortalité déclarées par les éleveurs sont principalement les maladies. On y ajoute les insuffisances alimentaires, le mode d'élevage et la période de naissances (naissances tardives).

Tableau 15. Répartition des sorties d'animaux par sexe et par type sur l'ensemble de l'étude

Sexe	Type de troupeau	Nombre d'animaux						Total
		Morts	Abattus	Vendus	Confiés	Dons	Disparus	
F	Total	57	0	23	0	27	35	142
M		44	2	107	0	0	6	159
F	Grand	29	0	10	0	17	26	82
	Moyen	23	0	10	0	10	7	50
	Petit	5	0	3	0	0	2	10
M	Grand	29	0	55	0	0	3	87
	Moyen	8	0	21	0	0	1	30
	Petit	7	2	31	0	0	2	42

On remarque que l'essentiel des animaux vendus sont des mâles plus de 3 ans alors que les disparitions d'animaux concernent principalement les femelles, qui représentent plus de 85 % des disparitions d'animaux (tableau 16). Les vols ou les pertes dans le désert sont la première cause de ces disparitions. Les éleveurs expliquent aussi les ventes de jeunes en vue de disposer de revenus

pour supporter les charges réelles de supplémentation des chamelles et de leur descendance, de traitements des animaux, et aussi pour subvenir à leurs propres besoins et à ceux des membres de leur famille, les dromadaires étant la principale source de leur revenu.

Sur l'ensemble des troupeaux enquêtés, un taux d'exploitation (pourcentage des sorties) largement supérieur à celui d'importation (Pourcentage des entrées) entraînent un flux d'animaux positif (tableau 16). L'essentiel des ventes et des abattages se fait sur les mâles subadultes et adultes. Les taux d'importation, qui regroupent les achats d'animaux, portent essentiellement sur les femelles subadultes et adultes (tableau 16).

Tableau 16. Taux moyens de gestion par sexe, par catégorie d'âge et selon la taille du troupeau

Taille	Sexe	Catégorie d'âge	Taux d'exploitation (%)	Taux d'importation (%)	Flux animaux (%)
TOTAL	F	JUV	0	0	0
		SAD	6,8	1,5	5,3
		ADU	2,5	1,2	1,3
	M	JUV	0	0	0
		SAD	39,4	0,8	38,6
		ADU	9,7	0,8	8,9
Grand	F	JUV	0	0	0
		SAD	6,8	1,6	5,2
		ADU	2,5	0,5	2
	M	JUV	0	0	0
		SAD	42,3	0,9	41,4
		ADU	13,1	0	13,1
Moyen	F	JUV	0	0	0
		SAD	9,3	2,1	7,2
		ADU	3	1,3	1,7
	M	JUV	0	0	0
		SAD	26	0	26
		ADU	3	3	0
Petit	F	JUV	0	0	0
		SAD	1,6	0	1,6
		ADU	1,5	3	-1,5
	M	JUV	0	0	0
		SAD	51,8	1,8	50
		ADU	10,7	0	10,7

II. Conduite d'élevage

2.1. Conduite alimentaire

Le mode d'élevage du dromadaire pratiqué au niveau de la région est du type extensif. Il se base essentiellement sur des déplacements dans des pâturages désertiques ce qui rend le régime alimentaire du dromadaire essentiellement tributaire des ressources pastorales dont les disponibilités sont régies par les conditions climatiques.

2.1.1. Types de mobilité des troupeaux

Les résultats des enquêtes montrent que le système d'élevage pratiqué par la totalité des éleveurs interrogés est de type extensif, basé sur l'exploitation des parcours naturels. Ce système d'élevage basé sur les parcours est très souvent confronté à des contraintes liées aux conditions climatiques défavorables, à la dégradation poussée des parcours, et au manque de ressources hydriques. En effet, la mobilité permet de pallier les irrégularités climatiques grâce à un ajustement cyclique des déplacements des animaux aux rythmes des variations saisonnières de la biomasse pastorale dans l'espace.

L'analyse des mouvements des troupeaux pendant l'année en cours montre l'existence de deux types de déplacement (figure 19) :

- les mobilités de grandes amplitudes (> 50 km) pratiquées par 8 % des éleveurs questionnés, vers les régions du Sud (Dakhla, Guelmim). Les éleveurs utilisent des véhicules (camions, véhicules tous terrains, motocyclettes), pour acheminer des aliments du bétail ou approvisionner les bergers en denrées alimentaires.
- 79 % des éleveurs optent vers des déplacements de faible amplitude (< 50 km) qui se limitent généralement aux parcours de la zone.

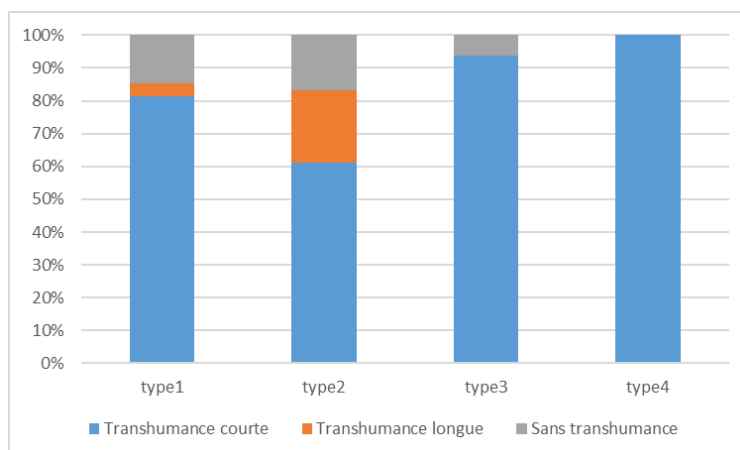


Figure 19. Différents types de mobilité par type d'élevage

Selon les déclarations des éleveurs, les transhumances de grande amplitude sont généralement effectuées par les propriétaires de troupeaux avec des effectifs fournis, vu les charges et les dépenses qu'elles génèrent. Cependant, cette année s'est caractérisée par une conjoncture climatique exceptionnelle en termes de pluviométrie et de ressources végétales. De ce fait, la plupart des éleveurs enquêtés (79 %) se sont déplacés juste au niveau de la province et des régions limitrophes.

2.1.2. Système pastoral soutenu (avec supplémentation)

En égard au système d'élevage pratiqué par la majorité des éleveurs, l'alimentation des dromadaires est essentiellement composée de plantes spontanées « âacheb » des parcours sahariens. Toutefois, les parcours désertiques et les espaces agropastoraux qui leurs sont adjacents présentent de grandes variations de la quantité disponible et de la qualité des ressources en fourrage, à la fois dans l'espace et dans le temps. Par conséquent, la capacité des animaux à arriver à satisfaire leurs besoins à partir des terres de pâturages, n'est pas toujours garantie.

Les types de végétation utilisés pour l'alimentation des dromadaires et citées par les éleveurs au cours de cette étude sont rapportés dans les tableaux 17 et 18.

Tableau 17. Principales herbes citées par les éleveurs de la région de Mhamid El Ghizlane

Nom scientifique	Nom vernaculaire	
<u>Atriplex</u> sp.	Ktf	قطف
<u>Cotula cinera</u>	Guethouf	كرطوف
<u>Moretia canescens</u>	Hbaliya	حبالية
<u>Halianthemum lipii</u>	Rguig	ركيك
<u>Zygophyllum simplex</u>	Oum Ibina	أم لبينة
<u>Neurada procumbens</u>	Saâdan	سعدان
<u>Nucularia perrini</u>	Askaf	أسكاف
<u>Zygophyllum</u> sp.	Âagaya	عكاي
-	Kerkaz	كركاز
-	Bousrir	بوسرير
-	Zyat	زيات
-	Elhade	إلحاد

Tableau 18. Arbres et arbustes rencontrés dans la région de Mhamid El Ghizlane

Nom scientifique	Nom vernaculaire	
<u>Zizuphus lotus</u>	Sedra	سدر
<u>Acacia raddiana</u>	Thelh	طلح
<u>Aristida psunge</u>	Sbatt	سباط
<u>Tragnum nudatum</u>	Dmran	دمران
<u>Acacia ehrenbergiana</u>	Tamat	تمات
<u>Tragnum sp.</u>	Yasrif	ياسريف

Malgré une conjoncture climatique relativement favorable cette année (70,33 mm en 2017 à Ouarzazate), la majorité des éleveurs enquêtés (96,8 %) ont néanmoins eu recours à la complémentation des troupeaux de camelins. Pour la majorité des éleveurs (60 %), l'orge et le foin de luzerne sont les aliments les plus utilisés durant la période de complémentation, suivis par la luzerne (18,3 %) contre seulement 3,3 % des éleveurs qui utilisent les pulpes sèches de betterave comme compléments. En parallèle, une minorité d'éleveurs supplémentent leur troupeau par les déchets d'agriculture et des poissons asséchés provenant d'Agadir. Quand un troupeau bénéficie d'une complémentation, dans la plupart des cas ce sont tous les animaux présents (sans distinction selon le genre ou l'âge ou le stade physiologique) qui reçoivent des aliments. Cependant, une minorité d'éleveurs supplémentent seuls les animaux faibles ou les femelles gestantes ou allaitantes (tableau 19). Ceci se justifie par le fait que dans les conditions d'élevage du dromadaire sur parcours, toute supplémentation alimentaire pendant la période péri-partum peut améliorer les performances de production et de reproduction de la chamelle (Hammadi *et al.*, 2001).

Tableau 19. Quantités moyennes d'aliment consommées par type d'élevage et par atelier (kg/animal et par jour)

Types	Atelier	Luzerne	Orge	Dattes
1	Chamelle	0,00	0,23	0,23
	Chamelle et chamelon	0,00	0,00	2,00
	Chamelle ayant mis bas	0,00	0,25	2,00
	Chamelon	0,00	0,00	13,38
	Dromadaire	0,00	0,60	0,00
	Tous	0,57	1,26	1,53
2	Chamelle ayant mis bas	0,00	0,14	6,00
	Tous	0,26	0,48	0,48
3	Adulte	0,00	0,09	0,06
	Chamelle et chamelon	0,25	0,15	0,23
	Chamelle ayant mis bas	0,00	4,10	4,51
	Tous	1,08	2,65	1,90
4	Chamelle ayant mis bas	0,00	0,00	3,81

Le tableau 19 montre les quantités moyennes d'aliment consommées, par type d'élevage et par atelier. Plusieurs types de ressources alimentaires sont utilisés par les éleveurs enquêtés pour pratiquer la supplémentation, à savoir : l'orge, le foin de luzerne, la paille de céréales, et des déchets de dattes. Le seul aliment subventionné par l'Etat est l'orge. Toutefois, malgré des programmes fréquents de subventions de l'orge par les services publics, ceux-ci demeurent considérés comme insuffisants selon les éleveurs. C'est ainsi que beaucoup d'entre eux n'en ont bénéficié qu'à une ou deux reprises ces dernières années. Les éleveurs pouvant bénéficier de la subvention sont généralement ceux qui adhèrent à l'une des associations camelines. La taille du troupeau et le pouvoir d'achat des éleveurs ne sont pas considérés. Cependant, les quantités effectives d'orge distribuées étaient considérées comme limitées cette année (année dite pluvieuse). C'est pour cette raison que seule une minorité d'éleveurs ont bénéficié de distribution d'orge subventionnée (figure 20).

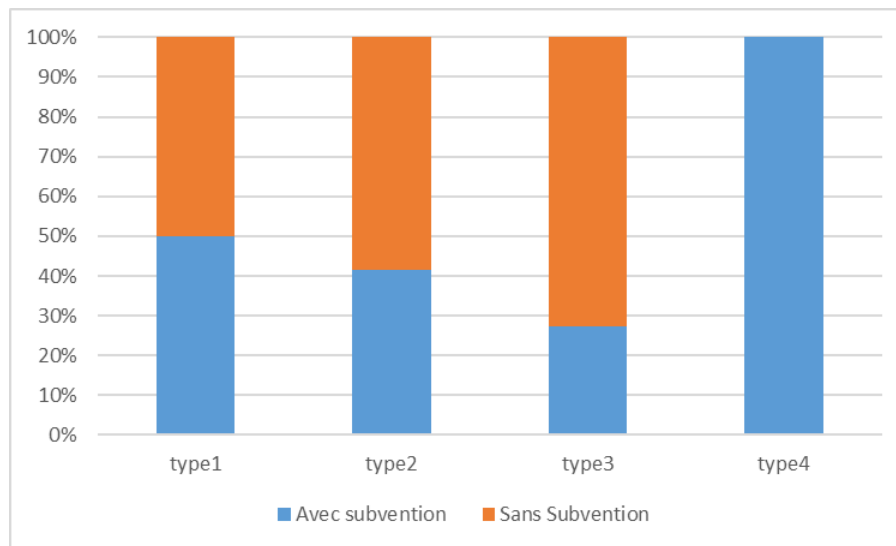


Figure 20. Pourcentage des éleveurs ayant bénéficiés de la subvention d’orge cette année

Dans chaque élevage, l’alimentation reste le premier souci des éleveurs. Ces derniers essaient d’apporter à leurs animaux une ration suffisante afin de promouvoir les performances et d’éviter les maladies métaboliques. Cependant, les dépenses alimentaires représentent la majeure partie des charges totales. Dans cette étude, le pouvoir d’achat des éleveurs étant limité, cela entraîne une supplémentation restreinte par rapport aux besoins effectifs du dromadaire.

Le tableau 20 met l’accent sur les dépenses alimentaires effectuées cette année. Comme on peut s’y attendre, les troupeaux avec les effectifs les plus élevés dépensent plus en termes d’achats d’aliments de supplémentation. Toutefois, rapportée à une femelle suitée (unité zootechnique), la supplémentation est plus importante dans les troupeaux de taille réduite. De plus, dans les grands troupeaux, l’usage de ressources plus onéreuses est aussi pratiqué, notamment le foin de luzerne.

Tableau 20. Dépenses alimentaires annuelles moyennes par type d’élevage (DH)

Types	Dépenses alimentaires	Dépenses alimentaires par unité zootechnique
1	10 762,96	1 190,98
2	7 699,72	348,23
3	18 457,60	451,56
4	19 593,60	215,31

2.2. Pratiques sanitaires

Malgré la résistance avérée aux maladies, le dromadaire reste sensible à certaines pathologies à savoir les ectoparasitoses, les poxviroses et les parasites helminthes gastrointestinaux qui peuvent engendrer des pertes économiques considérables et entraver le développement de son élevage dans la région de Mhamid El Ghizlane - Tagounit.

D'après les éleveurs et le service vétérinaire de Mhamid El Ghizlane, les dominantes pathologiques restent les maladies infectieuses et parasitaires, sachant que le dromadaire peut aussi être affecté par d'autres maladies métaboliques ou d'origine alimentaire et respiratoires, cutanées, etc.

2.2.1. Vaccination

En absence de traitements spécifiques, la vaccination reste le seul moyen pour prévenir la propagation d'une maladie dans les régions indemnes. En effet, le service vétérinaire vise à assurer un taux de couverture acceptable surtout chez la population des nouveaux-nés et des jeunes en croissance, en organisant des campagnes annuelles de prophylaxie. Malgré ces bonnes intentions, le programme de vaccination contre la variole n'a pas pu être effectué cette année (2018) au vu des contraintes techniques (véhicules adaptés aux déplacements dans les dunes de sable) et des conflits entre éleveurs.

Un nombre d'éleveurs très restreint (12,9 % de l'échantillon) a pu effectuer la vaccination contre les maladies les plus incidentes dans la région :

- la trypanosomose : elle constitue une des dominantes pathologiques du dromadaire, signalée par la majorité des éleveurs enquêtés. Il s'agit d'une parasitose sanguine due à un protozoaire dénommé *Trypanosoma evansi* et transmise par des insectes piqueurs qui pullulent dans les zones marécageuses, le long des rivières et autour des points d'eau des zones arides. Auparavant, il y avait un vaccin importé de la France (MORANYL®) très efficace contre la trypanosomose. Cependant, ce dernier a été remplacé par un vaccin produit localement et jugé par les éleveurs comme inefficace, et c'est ce qui explique que seuls 2 éleveurs ont effectué cette vaccination ;
- La variole : c'est une pathologie bien connue des éleveurs. Elle a été identifiée dans toutes les régions d'élevage du dromadaire. Cette maladie sévit annuellement dans toutes les régions du sud marocain occasionnant des pertes économiques considérables surtout chez les jeunes animaux. La vaccination contre cette maladie n'a pas eu lieu cette année malgré la disponibilité du vaccin, pour les raisons de difficultés logistiques citées au préalable. Certains éleveurs ont pris l'initiative de l'effectuer tout seul. En outre, les éleveurs refusent la répétition de ce vaccin car ils croient qu'un animal déjà vacciné ne sera plus atteint par la maladie.

Tableau 21. Nombre d'éleveurs ayant pratiqué la vaccination par maladie et par type

Types	Maladie	Nombre d'éleveurs
1	Trypanosomose	1
	Variole	2
2	Trypanosomose	1
	Variole	1
3	Variole	2
4	Variole	1

2.2.2. Traitements

Les maladies réduisent considérablement la production cameline et de ce fait l'assistance vétérinaire a une influence sur la santé de l'animal et par conséquent sur ses productions. Les données de l'enquête montrent que les élevages camelins souffrent de différentes maladies, telles que les parasitoses (trypanosomose, gale), les maladies infectieuses (variole) et nutritionnelles (diarrhée).

Le tableau 22 montre que la maladie la plus déclarée cette année était la diarrhée des jeunes (44 élevages ont été attaqués par cette maladie). Les éleveurs ont indiqué que l'étiologie de ces diarrhées était d'origine diverse (infectieuse et/ou alimentaire). Elles sont dues souvent à une alimentation riche en eau (début printemps). Il s'agit donc d'un véritable complexe étiologique où divers agents infectieux sont impliqués en interaction avec d'autres facteurs comme le mode d'élevage, la période des naissances, etc. En l'absence de traitement, les animaux peuvent mourir en quelques jours. C'est pour cette raison que la majorité des éleveurs ont traité leurs animaux surtout au niveau des types 3 et 4.

En outre, la variole était aussi une dominante pathologique importante cette année, puisque 39 élevages en ont souffert. Or, la plupart des éleveurs n'ont pas traité leur cheptel, du fait des difficultés d'organisation de la campagne prophylactique citées plus haut (tableau 22).

Tableau 22. Incidence des traitements des maladies selon le type d'élevage

Types	Maladie	Nombre d'élevages affectés	Nombre d'élevages ayant traité
1	Diarrhée	14	6
	Gale	1	1
	Trypanosomose	8	0
	Variole	16	0
2	Diarrhée	14	8
	Gale	2	1
	Trypanosomose	5	0
	Variole	12	0
3	Diarrhée	14	11
	Gale	2	2
	Morsure de chien	1	1
	Trypanosomose	2	0
	Variole	10	2
4	Diarrhée	1	1

Les enquêtes menées auprès des éleveurs ont aussi fait ressortir la propagation de nouvelles maladies telles que des œdèmes au niveau de certains organes de l'animal (connus localement par l'appellation *Ourem*) ou des intoxications par des plantes du genre *Zygophillium sp.* pour lesquelles les traitements ne sont pas disponibles, en l'absence d'efforts de recherche dédiés à cela. Par conséquent, les éleveurs n'ont d'autre solution que de recourir à la supplémentation des animaux en leur distribuant des déchets de dattes et de l'orge pour tenter de renforcer leur immunité et de diminuer les pertes engendrées par les pathologies.

Le coût total moyen annuel des traitements par élevage était relativement limité 196,29 DH comme le montre le tableau 23. Le pouvoir d'achat plus que réduit des éleveurs de la région est responsable de ces dépenses limitées en produits vétérinaires (vaccins, médicaments, etc.). La majorité des éleveurs ont de fait recours davantage aux traitements traditionnels apparemment peu efficaces. La majeure partie des charges vétérinaires a été concentrée sur la maladie la plus contraignante, à savoir la diarrhée, cause de mortalité importante des chamelons. Heureusement pour les éleveurs, le coût du traitement est à la portée, à savoir 20 DH/unité, ce qui fait que les éleveurs des différents types ont pu traiter leur troupeau.

En se référant aux types d'élevage, on constate que le type 3 a dépensé le plus sur les traitements. Ceci est confirmé au niveau du tableau 23, 56 % des élevages atteints par les différentes maladies ont pu accéder au traitement.

Tableau 23. Charges moyennes relatives aux différents traitements par type d'élevages (DH)

Valeurs	Type1	Type2	Type3	Type4	Total général
Coût du traitement/tête	1,64	1,65	1,93	0,21	5,43
Coût total	20,07	46,93	104,29	25,00	196,29

2.3. Production laitière

2.3.1. Indicateurs d'une bonne femelle laitière

Une bonne femelle laitière n'est pas choisie au hasard mais selon les éleveurs il existe des indicateurs de jugement de l'aptitude laitière. Une chamelle est généralement considérée comme bonne laitière, si elle exhibe certains caractères morphologiques, tels que : grande mamelle, longs trayons, grande taille, grande bosse, grand abdomen, une petite tête, et veine abdominale développée (veine fontaine de lait).

2.3.2. Durée de lactation

La durée de lactation des chamelles varie entre 6 et 18 mois. Tous les éleveurs enquêtés ont attribué 12 mois comme durée moyenne de la lactation chez la chamelle, avec des variations expliquées principalement par les performances de la reproduction ainsi que des effets liés à l'individu.

Les éleveurs contrôlent parfois la saillie de la chamelle pour prolonger la durée de lactation. La production journalière de lait limitée de la chamelle est compensée par la longue durée de lactation qui peut s'étendre sur plus de 18 mois, surtout si la saillie n'a pas été effectuée ou si elle a été inféconde.

2.3.3. Niveaux de production

Généralement, comme chez la vache laitière, la production de lait chez la chamelle est influencée par l'abondance quantitative et qualitative des fourrages, le stade de lactation, le génotype de l'animal et l'état sanitaire (Faye, 2004).

Les niveaux de production journalière sont variables allant de 1 à 3 litres pour la chamelle Guerzni, de 1 à 10 litres pour celle Mermouri, la chamelle « Khouari » occupant une position intermédiaire et produisant jusqu'à 7 litres/jour en pic de lactation. Outre le type génétique, la quantité de lait produite est influencée par la richesse du parcours. Globalement les résultats de cette enquête chez les éleveurs ont mis en évidence une production laitière journalière très variable, fluctuant d'un minimum de 0,25

l/j à 5 l/j (après tétée du chamelon), avec une moyenne de 3 litres par jour par chamelle. Cette valeur appuie celle trouvée par Ezzahiri (1988) dans la région de Ouarzazate. En Algérie, Ben Aissa (1989) a montré que la production laitière journalière est de 2,6 à 9,8 litres, avec une moyenne de 5,1 litres par jour. Quant à Wilson (1984), il évalue la production laitière quotidienne d'une chamelle de 2,8 à 11 litres.

2.3.4. Méthode de traite

Les animaux rejoignent le campement, le berger entrave les femelles par leurs membres antérieurs. Au moment de la traite, les chameliers commencent par enlever une des deux cordes aux femelles en lactation pour qu'elles puissent se mettre debout puis ils ôtent le filet protégeant la mamelle appelé localement « Chmal ». La traite se fait manuellement et fait appel à 2 trayeurs à la fois, souvent des hommes. La traite de chamelle est divisée en trois (3) périodes bien définies :

1 - Période de stimulation, où la présence du chamelon est indispensable pour stimuler l'expulsion du lait, et les chamelles ne sont traitées qu'en sa présence. Ainsi, le chamelon tète en premier les quatre trayons pendant une durée d'environ une minute. Les trayons à cette étape sont de taille limitée ;

2 - Période de descente de lait, où les trayons augmentent de volume significativement, et le chamelier peut alors effectuer la traite du lait, pendant environ une minute et demie. Cette durée très courte explique la nécessité de disposer simultanément de deux trayeurs, surtout s'il s'agit d'une chamelle bonne productrice.

3 - Période de repos, où les trayons récupèrent leurs dimensions originales. La chamelle s'éloigne des trayeurs et le filet protecteur est placé à nouveau pour empêcher le chamelon de téter.

La grande majorité des producteurs procèdent eux-mêmes à la traite de leurs chamelles, le plus souvent aidés par leur fils ou leur berger. L'expérience des trayeurs demeure un facteur important pour assurer la traite dans les meilleures conditions possibles (habileté, vitesse de traite, bonne vidange de la mamelle) et pour garder la stabilité de la méthode de traite, ce qui rend les chamelles moins agressives (au dire des éleveurs).

La totalité des éleveurs font une traite incomplète, ils laissent toujours une quantité résiduelle de lait pour le chamelon. Pour l'éleveur qui vend le lait, il laisse un traxon ou un peu de tous les trayons pour les chamelons âgés moins de 6 mois, après cet âge la traite devient complète. Pour les éleveurs qui se contentent d'autoconsommer le lait, ils laissent 2 ou 3 trayons pour le chamelon durant les quatre premiers mois de lactation.

Au niveau de la région, 38 éleveurs n'ont pas effectué la traite de leurs femelles cette année, considérant que la quantité de lait produit est limitée, à peine suffisante pour assurer une croissance adéquate des chamelons.

La totalité des éleveurs utilisent le « protège-mamelle » appelé localement « Chmal » pour empêcher le jeune d'accéder au pis de sa mère. Dans le même sens, les éleveurs soudanais utilisent des fibres végétales afin de boucher 2 ou les 4 trayons de la mère pour empêcher les jeunes de téter (Mukasa-Mugerwa, 1985). Dans la région de Mhamid El Ghizlane, ce dispositif est pratiqué à partir du 3^{ème} mois de lactation en moyenne. Cette méthode a pour objectif de garder les chammelles en bon état corporel et de les préparer au prochain chamelage.

La figure 21 présente la distribution des élevages pratiquant la traite (38,7 %) en fonction de sa fréquence. 42 % des éleveurs enquêtés qui font la traite, ne la pratiquent qu'une seule fois par jour vers 6 h du matin, alors que 50 % des éleveurs de la région qui pratiquent la traite l'effectuent deux fois par jour, la première à l'aube (vers 6 h) et la deuxième après le retour du troupeau des pâturages au soir (vers 22 h). De manière similaire, Mukasa-Mugerwa (1985), ont indiqué que les Somalis traitent souvent leurs chammelles 2 fois par jour, la première s'effectue environ deux heures après le coucher du soleil et la deuxième à l'aube. Il est à signaler que des études sur la chammelle ont montré qu'une augmentation de la fréquence à trois traites par jour (8 % dans notre cas) permet d'augmenter la production journalière de 28,5 % (Kamoun, 1995). En outre, comme les chammelles ont une fraction de lait citernal relativement réduite qui ne représente que 0,3 à 8 % du lait total, le volume trait augmente significativement avec un passage à 3 traites par jour. (Atigui *et al.*, 2014).

Les données recueillies montrent que, la fréquence de traite est choisie en fonction de plusieurs facteurs à savoir la disponibilité de la main-d'œuvre, les besoins en lait pour l'autoconsommation, l'éloignement des points de vente de lait, le tempérament des chammelles, etc.

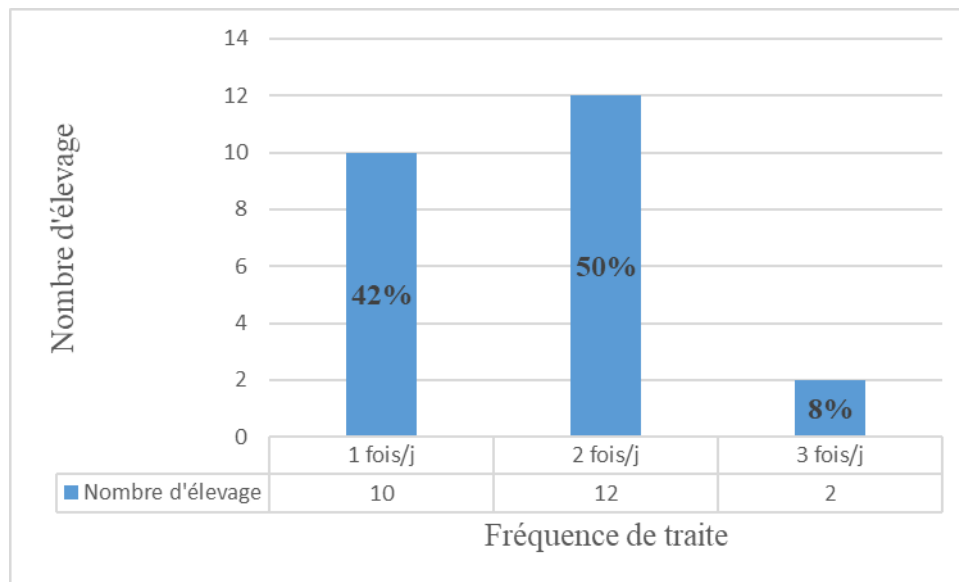


Figure 21. Distribution des élevages en fonction de la fréquence de traite

L'enquête a montré que l'instauration d'une hygiène favorable à la traite est difficile à mettre en œuvre à cause de la réalité des conditions climatiques de la région (vents forts fréquents, poussière, etc.), de la rareté de l'eau et de la pratique de la traite à l'air libre. Ces conditions favorisent malheureusement la contamination du lait cru par différents types de flores microbiennes qui affecte par la suite négativement la qualité hygiénique et technologique du lait, et altère les possibilités de le conserver longtemps pour une éventuelle commercialisation.

La totalité des éleveurs enquêtés lavent les mains avant la traite, mais le plus souvent ce lavage est uniquement réalisé avec de l'eau seule, sans aucun détergent.

La figure 22 présente la distribution des élevages en fonction du nettoyage des trayons avant la traite. La grande majorité des éleveurs ne nettoient pas les trayons avant la traite, sous prétexte que le chamelon les a déjà tétés pendant la stimulation, et la mamelle reste le plus souvent protégée, à l'abri de toute source de contamination par le « Chmal ».

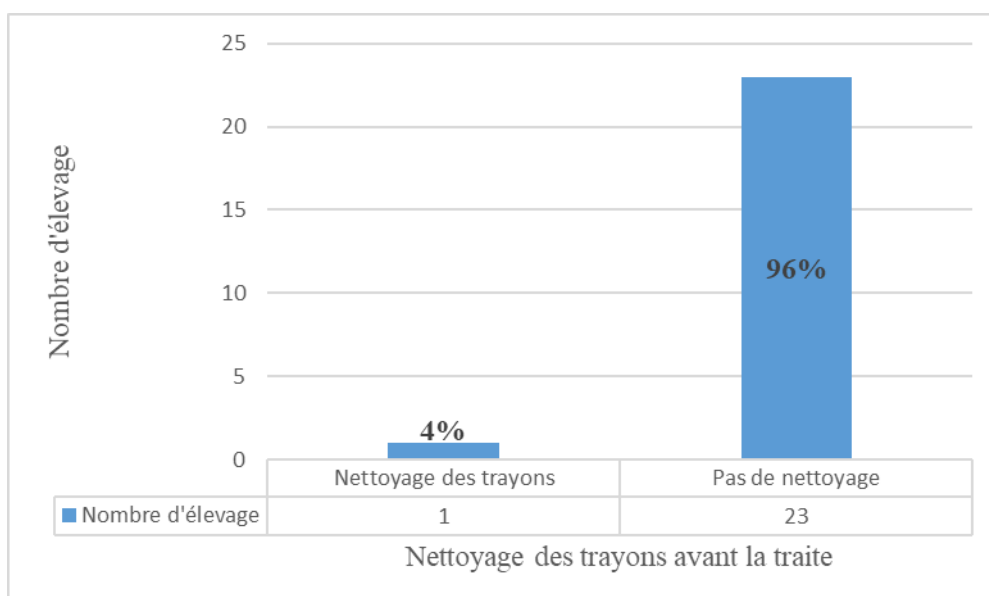


Figure 22. Distribution des élevages en fonction du nettoyage des trayons avant la traite

2.3.5. Commercialisation et valorisation de la filière laitière cameline

L'une des particularités les plus notables de l'élevage camelin est son déplacement quotidien. La production laitière est donc tributaire d'un pâturage de densité faible avec des quantités de lait disponible du même ordre (Mohammed et Manal, 2012). Le lait est une denrée alimentaire de haute valeur nutritive et sociale chez la population du Sud du Maroc et surtout chez les transhumants sahraouis. Il est d'une grande importance pour l'organisme humain, eu égard à sa richesse en protéines, minéraux et vitamines surtout la vitamine C. Auparavant le lait de la chamelle n'était bu que par la population noble et n'était donc pas destiné aux restes des classes sociales. Dans la tradition sahraouie, la vente de lait de chamelle a toujours constitué un tabou. Le surplus, quand il y en a, était offert aux démunis de la communauté ou donné aux membres de la famille vivant en ville. Certes, la production du lait de dromadaire n'a jamais eu vocation à satisfaire la demande du marché local en perpétuelle augmentation, mais les expériences entreprises dans certains pays (par exemple, l'Arabie saoudite) sont prometteuses et incitent à un développement soutenu de cette filière.

Une coopérative laitière, représentée par un seul éleveur dans notre étude, a été créée en 2014 à M'hamid El Ghizlane par quelques éleveurs de la tribu Aarib, date à laquelle ils ont obtenu des subventions de la part de l'Initiative Nationale du Développement Humain (INDH) pour acquérir 13 femelles et deux mâles. Aujourd'hui, la coopérative compte neuf adhérents et dispose de 48 dromadaires après achat de 14 dromadaires en 2016. La réputation (vertus thérapeutiques) du lait attire des clients venus du Maroc en entier. Pour être en mesure de l'envoyer dans les villes et douars aux alentours et attirer des clients potentiels, les membres de la coopérative ont décidé d'installer une tente (une sorte de point de vente) près de la route principale entre Zagora et Tagounite. Le lait est

collecté puis mis en bouteille, sans aucune forme de transformation (ni pasteurisation, ni aucun autre type de traitement thermique ou de fermentation), et vendu sur place à 20 DH le litre. La stratégie de développement de la coopérative laitière de Mhamid El Ghizlane, qui est la seule pour le moment, demeure néanmoins limitée. Le lait n'est pas stocké, ni pasteurisé ni emballé, critères pourtant essentiels pour envisager une commercialisation à grande échelle. Ce manque d'organisation peut être imputé à un manque de moyens pour le moment ainsi qu'à une méconnaissance de ce marché par les éleveurs, qui n'envisageaient jusqu'à présent le lait que comme un bien à donner et non pas à vendre.

2.4. Production de viande

Comme les volumes de lait produits sont limités, les éleveurs ont recours à la vente des animaux comme principale source de revenu (tableau 24). L'âge de vente des chamelons varie en fonction des années. En année sèche, les éleveurs vendent leurs chamelons à un âge précoce (un an ou moins) pour couvrir les charges de complémentation alimentaire. Alors qu'en année humide (cas de l'année courante), l'âge de vente est de plus de deux ans, car ces animaux ne sont vendus qu'en cas de nécessité. On note que la vente des chamelons constitue le principal revenu des éleveurs pour faire face aux dépenses lourdes ou imprévues.

Les ventes se déroulent souvent durant le printemps et en période estivale, où la consommation de viande cameline est plus accentuée suite aux activités sociales, et économiques que connaît la région durant ces périodes (festivals, moussems, etc.).

Tableau 24. Revenus moyens annuels des ventes de dromadaires par type d'élevage

Valeurs	Type1	Type2	Type3	Type 4	Moyenne générale
Revenu moyen (DH)	11 825,93	15 738,89	23 000,00	30 000,00	16 138,71

La vente des animaux se fait par le propriétaire lui-même ou par l'un de ses proches ou de son berger mais après son accord. La majorité des achats se font par un boucher sur parcours.

En deuxième lieu on trouve, quoique plus rares, des engraisseurs comme seconds acheteurs. En effet, étant donné le système d'élevage essentiellement pastoral et l'absence de toute forme d'engraissement par les éleveurs (éleveurs naisseurs), les camelins sont vendus maigres. Il arrive aussi que l'éleveur vende des camelins à des particuliers pour des occasions festives : une cérémonie de mariage, fêtes religieuses et/ou l'arrivée d'un invité de prestige.

Le mode d'élevage pastoral a rendu ces transactions associées aux ventes et achats de dromadaires peu transparentes, avec des négociations de vente souvent effectuées au détriment de l'éleveur. De ce fait, ce dernier ne valorise pas toujours son produit de manière optimale, et cette situation joue surtout en faveur des revendeurs ou des bouchers, en aval de la chaîne de valeur.

En ce qui concerne les catégories d'animaux commercialisés, les mâles sont largement majoritaires (80,3 % des effectifs commercialisés). Les éleveurs préfèrent, dans la mesure du possible, garder les femelles pour le renouvellement et commercialiser les jeunes chameçons et les chameuses de réforme.

La commercialisation des animaux se fait essentiellement au niveau des parcours. La majorité des éleveurs enquêtés effectuent la vente des animaux à ce niveau. Cela permet à l'éleveur d'éviter le déplacement vers le souk et d'économiser les frais de transport et les taxes. Il arrive que la commercialisation des animaux se fasse au niveau du souk. Ceci permet à l'éleveur de bénéficier de plusieurs propositions d'achats et d'en choisir la meilleure. Cependant, ce mode de commercialisation reste rare et occasionnel par rapport à celui du parcours. Sur parcours, un des problèmes soulevés par les éleveurs est la difficulté de contention des animaux vendus avant de les transporter.

2.5. Main-d'œuvre

L'élevage du dromadaire est classiquement de type extensif, mode parfaitement adapté à la biologie d'une espèce marquée par un cycle productif lent : longue durée de gestation (près de 13 mois), faible précocité de la mise à la reproduction (rarement avant 3 ans), important intervalle entre les mises bas (1,5 à 2 ans). Cela conduit donc à une productivité numérique limitée, accentuée souvent par un taux limité de survie des jeunes (Hjort et Hussein, 1993), et à peine compensée par une longévité remarquable pour un herbivore (jusqu'à 40 ans).

Suite au processus de sédentarisation massif des éleveurs pastoraux, engendré en partie par la fermeture de la frontière entre le Maroc et l'Algérie, les propriétaires du cheptel ont recours aux bergers. Face aux difficultés d'élevage, certains ont abandonné ce métier, d'autres envisagent aujourd'hui de le faire. Ce qui rend l'offre très réduite par rapport à la demande.

La main d'œuvre familiale est le type le plus adopté, comme le montre la figure 23. Ce système est basé sur l'héritage : l'éleveur a hérité du troupeau dont il est propriétaire suite au décès du père. Dans ce cas, un des fils ou parfois l'ensemble des fils (en indivision) prennent en charge l'élevage camelin, parfois dès leur plus jeune âge, afin de maîtriser la technicité et la pénibilité du métier. Par voie de conséquence, le métier de berger est quasiment en disparition. Face à cette contrainte, certains éleveurs n'ont de solution que de faire travailler une personne à titre saisonnier, le plus souvent au moment des mises bas. Cette main-d'œuvre saisonnière est devenue assez coûteuse (une rémunération

variable de 2 000 à 3 000 DH/mois), et ceci explique que seuls les grands éleveurs (types 3 et 4) à une exception près (un éleveur du type 2), peuvent se résoudre à payer un berger (figure 24).

On remarque aussi l'utilisation de la main d'œuvre permanente par un seul éleveur de type 2. Cela peut paraître contradictoire parce que la main-d'œuvre est coûteuse. D'une part, le salaire est limité à 1 500 DH/mois en hiver et 2 500 DH/mois en été. D'autre part, aucun membre de cette famille n'est disponible pour prendre en charge la conduite de l'élevage camelin.

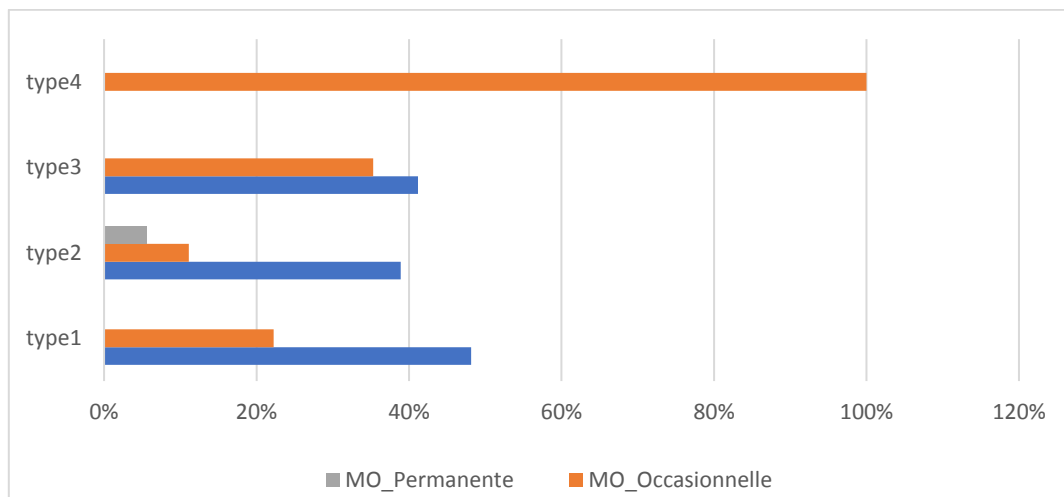


Figure 23. Répartition de la main d'œuvre selon les types d'élevage

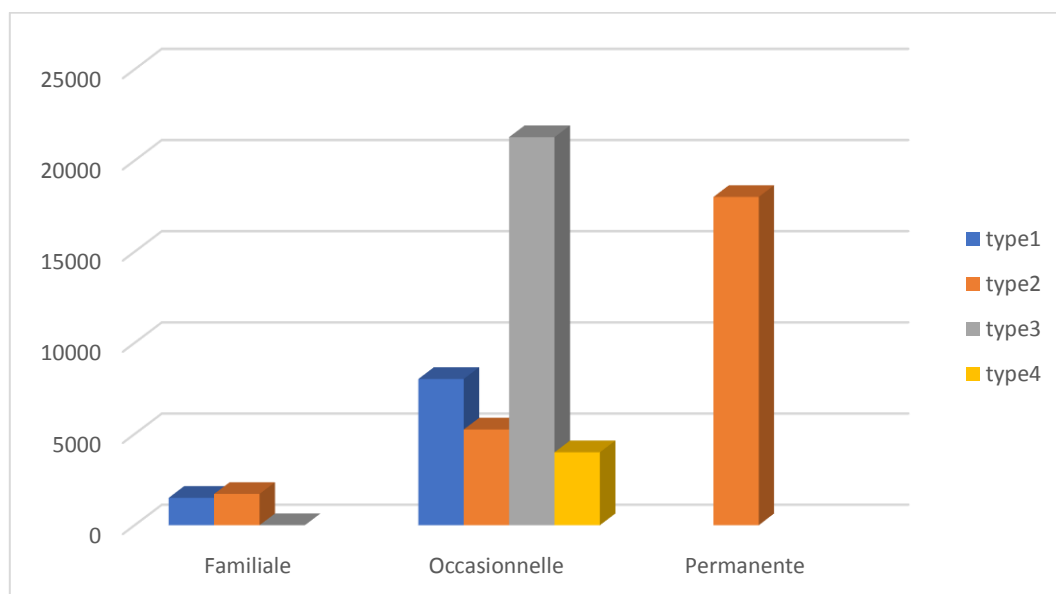


Figure 24. Coût moyen annuel de la main-d'œuvre (en DH)

2.6. Activités extra-agricoles

L'élevage pastoral est un élevage à risques, mais l'éleveur traditionnel les répartit dans l'espace, dans le temps et entre espèces en gérant des troupeaux mixtes. Les dromadaires sont le plus souvent détenus par des ménages qui possèdent aussi des caprins et des ovins, en cas d'obligation sociale ou familiale de sacrifier un animal, un chevreau représente une dépense plus facile à supporter qu'un chameleon.

Les petits ruminants servent à la consommation de la famille (lait ou viande) ou sont vendus sur le marché du village lorsque l'éleveur a besoin d'argent. Les dromadaires quant à eux ne sont pas consommés par les éleveurs mais une à deux têtes par an sont vendues pour affronter les dépenses quotidiennes (carburants et aliments de la famille) ou occasionnelles (mariage d'un enfant, couverture d'une partie des frais de construction d'une maison au village). La place des cultures au sein de ces systèmes est assez limitée dans la mesure où l'éleveur possède très peu de terres agricoles ainsi qu'un nombre insuffisant de palmiers, sans omettre les contraintes hydriques pesantes (moins de 100 mm de pluie par an et des ressources en eau souterraine rares). Le peu de récolte de grains obtenu en cas de bonne année est utilisée pour nourrir le bétail ou est consommé par la famille.

Depuis les années 90, le tourisme a commencé à se développer à Mhamid El Ghizlane. Cela s'est traduit par la multiplication des hôtels et auberges. Ces infrastructures hôtelières proposent divers types de circuits à dos de dromadaires dans le désert à leur clientèle. Le développement de l'activité touristique a par conséquent entraîné l'apparition d'un nouveau système d'élevage.

Les éleveurs qui investissent ce créneau sont de nouveaux arrivants dans la production cameline, ayant pour la plupart acheté eux-mêmes les quelques dromadaires (surtout des mâles) qui constituent leur troupeau. Ils ne se définissent d'ailleurs pas comme des éleveurs mais plutôt comme des « organisateurs de randonnées chamelières ». Cette activité est généralement effectuée par des jeunes (tableau 25).

Tableau 25. Origine des revenus dans les types d'élevage camelin (%)

Activité	Type 1	Type 2	Type 3	Moyenne générale
Caprin	33	33	19	29
Ovin	4	11	6	6
Palmiers	37	39	19	32
Retraité	15	6	6	10
Sécurité ONEP	4	0	0	2
Tourisme	19	17	0	13

A l'exception de l'éleveur du type 4, les autres éleveurs ne se contentent pas de l'élevage camelin. Ils ont ainsi recours à d'autres activités annuelles comme source supplémentaires de revenus (tableau 26). Même si ces revenus paraissent légèrement inférieurs à ceux de l'élevage camelin, une grande part est utilisée pour le remboursement des dépenses engendrées par l'élevage. Ceci est plus illustré dans la partie suivante.

Tableau 26. Moyenne des revenus des activités extra-agricoles

Types	Revenus annuels moyens des activités extra-agricoles
1	10 742,22
2	11 227,78
3	4 531,25
4	-
Moyenne générale	9 107,10

2.7. Bilan économique

Selon le tableau 27, l'élevage camelin est rentable (différence positive entre produits et charges) juste pour les types 2 et 4. Pour ces derniers, les productions sont suffisantes pour le remboursement des dépenses liées à l'élevage. Les activités extra-agricoles viennent ainsi valoriser davantage les efforts consentis dans l'élevage pour les types 2 et 4.

En revanche, les charges (surtout les dépenses alimentaires) sont très élevées au niveau des élevages de taille réduite (type 1). En outre, la conduite adoptée par les éleveurs du type 3 est assez similaire à celle dans le type 4, sauf que les dépenses sanitaires y ont été bien plus élevées. Ceci rend l'élevage camelin non rentable pour les deux classes d'élevage n° 1 et 3. Les revenus issus des activités autres que l'élevage camelin viennent, en partie, équilibrer le bilan. De ce fait, on peut conclure le rôle primordial que jouent ces activités extra agricoles pour la population saharienne, les revenus de l'élevage camelin étant insuffisant pour assurer la satisfaction de ces besoins.

Tableau 27. Bilan économique de l'élevage camelin par classe d'élevage

Type	1	2	3	4	Moyenne
Nb éleveurs/type	27	18	16	1	
Produits					
Revenu viande (DH/an)	11 826	15 739	23 000	30 000	16 139
Revenu lait (DH/an)	15	0	0	0	6
Revenus extra camelins (DH/an)	10 742	11 228	4 531	0	9 107
Dépenses					
Dépenses alimentaires (DH/an)	10 763	7 700	18 458	19 594	12002
Dépenses santé (DH/an)	20	47	104	25	196
Dépenses MO (DH/an)	2 152	2 250	5 007	4 000	2 980
Marge de l'activité cameline (DH/an)	- 1 094	5 742	- 569	6 381	12 969
Revenu net total (DH/an)	9 648	16 970	3 962	6 381	22 076

Conclusion générale

A partir des résultats de ce travail, il apparaît que la filière cameline présente un ensemble de forces et donc des opportunités de développement qui doivent être prises en considération. Cependant, plusieurs obstacles freinant son développement ont aussi été identifiés. Ils sont récapitulés dans ce qui suit, avant une synthèse finale sur les perspectives concrètes de développement qui peuvent être proposées.

1. Atouts de la filière cameline

La filière cameline au Maroc présente un ensemble de forces qui se résument dans les points suivants :

- effectifs de dromadaires relativement importants par rapport aux autres régions du pays ;
- espace pastoral très étendu avec parfois, en cas de pluies, des ressources végétales à valoriser ;
- ressources pastorales très diversifiées ;
- éleveurs de dromadaires nombreux, disposant d'une expérience confirmée et pour lesquels l'élevage camelin est une valeur socioéconomique incontestable ;
- existence de certains co-produits des cultures et de l'arboriculture oasienne (sous-produits du palmier dattier, pailles, rebuts de fruits de cactus, ...) qui représentent des ressources alimentaires valorisables en système semi-intensif de l'élevage du dromadaire.
- bonne réputation de la viande et du lait de dromadaires, liée à leurs vertus sanitaires.

2. Contraintes de développement de l'élevage cameline dans la région

Les contraintes qui se pèsent sur le développement de l'élevage camelin sont de 3 grands types : celles liées à la nature, celle liées à la conduite, et enfin celle de l'ordre socio-économique.

2.1. Contraintes naturelles

Les menaces liées à l'aridité du climat de la région et aux changements prédits (précipitations de plus en plus faibles et irrégulières, fréquence élevée des années de sécheresse et grands écarts de températures, vents fréquents, etc.), accompagnées de l'érosion hydrique et éolienne induisent une dégradation du couvert végétal et menacent les sols à texture limoneuse à sablonneuse avec une teneur limitée en matière organique.

Ces contraintes s'accompagnent de conséquences négatives sur la production pastorale et la diversité floristique des parcours et la diminution des surfaces de parcours suite à la désertification.

Cette situation oblige les éleveurs à transhumer vers d'autres régions pour répondre aux exigences de leurs troupeaux, ce qui peut provoquer des conflits entre les populations sédentaires et celles en transhumance.

A cette catégorie de contraintes, on peut ajouter aussi celle de l'augmentation des surfaces plantées par les cultures horticoles, surtout la pastèque. En effet, l'expansion de ces surfaces sur l'espace pastoral résulte en l'enclavement de certaines terres communautaires auparavant destinées au pâturage. Par ailleurs, l'espace pastoral est très vaste, ce qui limite la portée des efforts pour optimiser l'encadrement technique, sanitaire et la vulgarisation en matière de production cameline.

2.2. Contraintes liées à la conduite

Le diagnostic effectué fait sortir un ensemble de contraintes liées à la conduite du cheptel, et qui sont comme suit :

- une conduite traditionnelle des troupeaux, ne leur permettant pas d'exprimer leurs pleines potentialités ;
- l'identification se fait encore au feu, avec une absence d'identification individualisée des animaux, ce qui rend impossible d'assurer la traçabilité des produits obtenus et un suivi zootechnique et sanitaire de l'animal ;
- la génération actuelle des éleveurs et des bergers connaît un vieillissement progressif dû à une faible attractivité de ce métier pour les jeunes. La disparition rapide des bergers qualifiés soulève beaucoup d'interrogations sur l'avenir de l'élevage extensif. La sauvegarde de ce savoir-faire traditionnel et du métier du berger pasteur, s'annonce stratégique et nécessaire pour l'avenir durable du secteur de l'élevage du dromadaire en zones d'élevage extensif.
- la méconnaissance des aptitudes réelles génétiques et productives du dromadaire ;
- les parcours demeurent la principale source alimentaire du dromadaire, les aliments concentrés sont chers, et peu disponibles sur le marché, ce qui limite la productivité en viande et en lait ;
- les frais de transport et de stockage de l'eau d'abreuvement sont contraignants pour la majorité des éleveurs, ne disposant pas de suffisamment de moyens ;
- les techniques d'engraissement et de finition des jeunes sont peu maîtrisées, se limitant à améliorer l'état visuel de l'animal pour mieux tirer profit des ventes sur pied ;
- la gestion de la reproduction est négligée par les éleveurs. Les saillies sont souvent aléatoires et non contrôlées. Ce mode de gestion ne favorise pas la sélection de races de dromadaires bien identifiées, ceci peut même constituer une menace d'érosion génétique au niveau des élevages de dromadaires. Le choix des animaux reproducteurs se fait sur des critères

phénotypiques plutôt que sur les performances des animaux, ce qui ne s'accompagne pas de progrès génétiques ;

- les maladies affectent considérablement la production cameline tant sur le plan qualitatif (qualité du lait, viande, laine, état corporel de l'animal), que quantitatif (taux de mortalité, diminution de la production, etc.), générant des manques à gagner énormes comme le confirment les résultats de la présente étude. L'éloignement empêche l'éleveur de solliciter des services vétérinaires compétents, sauf en cas de maladie grave ou lors des campagnes prophylactiques.
- l'abattage d'animaux jeunes, ce qui minimise leur potentiel productif.

2.3. Contraintes socio-économiques

a. Infrastructures

Le travail de terrain a permis d'identifier un certain nombre de contraintes socio-économiques, liées aux infrastructures, aux services qui sont listées ci-contre :

- insuffisance des points d'eau pour l'abreuvement ;
- le réseau routier peu développé dans les zones pastorales limite l'accès aux troupeaux sur parcours aussi bien par le propriétaire que par les services vétérinaires. Les longs trajets effectués, du fait de l'absence de routes aménagées et le manque de sites ombragés et de points d'abreuvement affecte l'état de l'animal et par conséquent sa valeur marchande.
- les abattoirs sont caractérisés par des constructions anciennes et exigües, des équipements très vétustes et une hygiène non appropriée qui sont tous inadéquats pour l'instauration d'une approche « qualité ».

b. Services

- encadrement sanitaire aux moyens limités, qui n'a pas empêché la propagation de plusieurs maladies, surtout que le plus souvent les campagnes de prophylaxie ne sont pas généralisées à tous les éleveurs.
- lutte aléatoire contre les chiens errants qui constituent un danger aussi bien pour le dromadaire que pour l'Homme.
- rareté des travaux de recherche réalisés sur le dromadaire. Ceux réalisés ont concerné surtout les aspects sanitaires et ont négligé les aspects pastoraux, zootechniques, la qualité des produits et le comportement du consommateur vis-à-vis des produits camelins.
- formation de perfectionnement en matière de productions camelines limitée ;

- absence de programmes spécifiques de formation au profit des éleveurs et de leurs fils en matière de nouvelles techniques de développement, de sensibilisation du rôle que joue le dromadaire, en les initiant à une gestion rationnelle des ressources naturelles et de leur cheptel (parcours, supplémentation, eau d'abreuvement, reproduction, et santé).

A ces contraintes, s'ajoutent celles d'ordre social, du fait que la majorité des éleveurs sont illettrés et âgés, ce qui constitue un handicap majeur à la modernisation et à la rationalisation du mode d'élevage.

2.4. Contraintes liées à la commercialisation

L'analyse de la situation à travers les enquêtes effectuées avec les éleveurs de dromadaire a permis d'énumérer les contraintes suivantes :

- faible commercialisation du lait, en raison de la productivité limitée du cheptel et de la nature du système d'élevage basé sur le pâturage extensif, qui entrave la collecte du lait et son acheminement jusque vers des consommateurs disposant du pouvoir d'achat suffisant pour l'acheter.
- commercialisation des dromadaires principalement sur pied, au niveau des parcours.
- ventes des animaux en fonction d'une estimation visuelle et par une négociation directe et non pas sur le poids réel des animaux ni sur la qualité du produit présenté.
- introduction clandestine de dromadaires provenant d'autres pays (Mauritanie, Algérie, Mali, et Sénégal)
- stratégie commerciale inexistante pour les produits du dromadaire (emballage, étiquetage, et autres.).
- manque de valorisation des produits issus de la filière cameline, malgré leur plus-value sanitaire réelle pour l'Homme, ce qui n'encourage pas les éleveurs à faire davantage d'efforts pour produire plus et mieux.
- absence de communication autour des produits camelins et de leurs vertus.

2.5. Contraintes d'ordre réglementaire

Le cadre juridique actuel statuant sur les problèmes liés à l'utilisation de l'espace pastoral et à la mobilité du cheptel risque de devenir dans le proche avenir une réelle contrainte pour les productions camelines. Parmi ses conséquences, l'existence de conflits fréquents liés à l'utilisation de l'espace et des ressources, parfois dans des zones très éloignées du désert, et qui sont mises en cultures, et où les dromadaires divaguent. Outre, ces problèmes d'usages et de compétition pour les ressources, en aval de la chaîne cameline, il est constaté un flou juridique par rapport à la production et à la

commercialisation du lait de la chamelle. Par ailleurs, les importations non contrôlées de dromadaires continuent de générer des tensions pour les éleveurs, au niveau des souks, fermes et abattoirs.

Face à toutes ces contraintes, la filière dispose des atouts listés au début de cette conclusion. Un travail de longue haleine est encore nécessaire pour s'assurer que le dromadaire garde sa place stratégique d'animal résistant à des conditions extrêmes et potentiel contributeur à apporter des réponses aux défis qu'imposent les changements climatiques en cours. De plus, cet animal doit demeurer un des garants du maintien des populations en zones oasiennes et dans les déserts, pour l'entretien de ces espaces, pour la sauvegarde des grands équilibres territoriaux, et aussi pour l'exploitation des ressources des espaces sahariens et pour la fourniture de produits à très haute valeur ajoutée.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES



- Abdel-rahim, S. E. A., El-nazier A. E., 1990.** Factors affecting camel reproductive performance in the tropics. "Proceedings of the Workshop "Is it Possible to Improve the Reproductive Performance of the Camel?" -Paris: 131-147.
- Agarwal S.P.N.D., & Khanna N.D., 1990.** Endocrine profiles of the Indian camel under different phases of reproduction "Proceedings of the workshop Is it possible to improve the Reproductive Performance of the Camel?" - Paris: 77-102.
- Al Mutairi, S.E. 2000.** Evaluation of Saudi camel calves' performance under an improved management system. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 53: 219-222.
- Atigui M., Hammadi M., Bessalah S., Harrabi H., Khorchani T., Marnet P.G. 2014.** Evolution de la taille des citernes et de la répartition du lait dans la mamelle chez la chamelle (*Camelus dromedarius*) durant la lactation Cisternal sizes and milk partitioning in the udder according to lactation stage in camels (*Camelus dromedarius*). *Renc. Rech. Ruminants.* 21: 340.
- Bakht, B.K., Arshad, I., Muhammad, R. 2003.** Production and management of camels. Department of Livestock Management University of Agriculture.Faisalabad. p127.
- Baptist, R. 1992.** Derivation of steady-state herd productivity. *Agric. Syst.*39:253–272.
- Bebe B.O., Udo H.M.J., Rowlands G.J., Thorpe W., 2003.** Smallholder dairy systems in the Kenya highlands: cattle population dynamics under increasing intensification. *Livest. Prod. Sci.*, 82 : 211221.
- Ben Aissa. 1989.** Le dromadaire en Algérie. *Options Méditerranées.* 2 :19-28.
- Benmohammadi A, Benmohammadi L, Ballais J-L, Riser J. 2011.** Analyse des interrelations anthropiques et naturelles : leur impact sur la recrudescence des phénomènes d'ensablement et de désertification au sud-est du Maroc (vallée de Drâa et vallée de Ziz), *Science et changements planétaires / Sécheresse*, volume 4, pp 297-308.
- Berthet-Bondet, J., Bonnemaire, J. 1986.** L'élevage dans une agriculture en terrasses des hautes collines himalayennes : Salme´ au Ne´pal. *Cahiers de la Recherche De´ veloppement* 9–10, 121–132.
- Bradley, D.G., Machugh D.E., Cunningham P., Loftus R.T. 1996.** Mitochondrial diversity and the origins of African and European cattle. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* Vol. 93, pp. 5131-5135.
- Chaibou M. 2005.**Productivité zootechnique du désert ; le cas du bassin laitier d'Agadez au Niger. Thèse Doc. Montpellier II : CIRAD-EMTV.301p.

- Chriqui, 1988.** Conduite de l'élevage du dromadaire dans le Sud Marocain. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat. Maroc.
- CIRAD-IEMVT, 1989.** Les enquêtes sur la productivité du bétail. Maisons-Alfort, France, Cirad-Iemvt.
- Cour JM. 2001.** The Sahel in West Africa: countries in transition to a full market economy. *Global Environment Change* 11 : 31–47.
- Djellouli, Saint-Martin. 1992.** Productivity and Economy of camel breeding in Tunisie, Proc. 1st Int. Camel Conf., Dubai, UAE: p 209-214.
- Diallo, B.C., 1989.** L'élevage du dromadaire en Mauritanie. Options méditerranéennes-série séminaire (2) : 29-32.
- Direction d'élevage, 1998.** Note de synthèse sur l'élevage du dromadaire au Maroc.
- Dumas R., 1980.** Contribution à l'étude des petits ruminants du Tchad. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 33 : 215-233.
- Ezzahiri, A. 1988.** Les races des dromadaires élevées dans la zone de Ouarzazate.
- Farak M. 1992.** Contribution à l'étude des performances de reproduction chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) : post-partum et productivité. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat. Maroc.
- Fassi Fihri O. ; El allali K. ; El hraiki A. et Ouattar S. 2015.** Diagnostic de la filière cameline dans la région du sud. Fondation phosboucraa.
- Faugère, O., Faugère B. 1986.** Flock monitoring and control of individual performances of small ruminants bred in an African traditional environment. Methodology features. *Rev. Elev. Méd. Vét. Trop.*, 39 : 29-40.
- Faugère, O., Merlin P., Faugère B. 1991.** Méthodologie d'évaluation de la santé et de la productivité des petits ruminants en Afrique : l'exemple du Sénégal. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot.*, 10: 103-130.
- Faye, B. 2014.** The Camel Today: Assets and Potentials. *Anthropozoologica* 49 (2): 167-76.
- Faye, B. 1997a.** Enquête sur l'élevage du bétail de République centrafricaine. Montpellier, France, Cirad-EMVT.

- Faye, B. 1997b.** Guide de l'élevage du dromadaire. Libourne, 33 (1e éd.), Sanofi Nutrition-Santé animale, 126 p.
- Faye, B., Bonnet P. 2012.** Camel sciences and economy in the world: current situation and perspectives. In: E. H. Johnson et al. (Eds.), pp.2-15. Proc. 3rd ISOCARD Conference, 29th January-1st February, 2012, Mascate (Sultanate of Oman).
- Faye, B., Gilles VF., Chaibou M. 2013.** Le dromadaire profite-t-il du changement climatique ? Le Courrier de l'environnement de l'INRA 63 (63) : 131-40.
- Faye B, Konuspayeva G. 2012.** The sustainability challenge of the dairy sector – The growing importance of the non-cattle milk production worldwide. International Dairy Journal 24: 50–56.
- Faye, B., Khorchani, T., Grech-Angelini, S. 2004.** Le dromadaire entre féralisation et intensification. Anthropozoologica 39 (2): 7-14.
- Farak, M. 1992.** Contribution à l'étude des performances de reproduction chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*): post-partum et productivité. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat. Maroc.
- Gebrehiwet T. 1998.** The camel in Eritrea: an all-purpose animal. Revista Mundial de Zootecnia (FAO). (91) p. 34-42.
- Hammadi, M., T. Khorchani, G. Khaldi, A. Majdoub, H. Abdouli, N. Slimane, D. Portetelle and R. Renaville. 2001.** Effect of diet supplementation on growth and reproduction in camels under arid range conditions. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 5: 69–72.
- Hjört af Ornäs, A., Ali Hussein, M. 1993.** In: The multi-purpose camel: interdisciplinary studies on pastoral production in Somalia, EPOS, Hjort af Ornäs (Ed.), Uppsala University, Sweden, 31-42.
- Hussein, A. M. 1989.** Husbandry and management of camels in Somalia, Ethiopia, Kenya and Djibouti. Options Méditerranéennes. 2 :37-44.
- Huttner, K., Leidl, K., Pfeiffer, D., Kasambara, D., Jere, F. B. D. 2001.** The effect of a community-based animal health service programme on livestock mortality, off take and selected husbandry applications. A field study in northern Malawi. Livestock Production Science 72, 263–278.
- Ilca. 1990.** Livestock systems research manual. Working Paper 1, Vol. 1. Addis Ababa, Ethiopia, ILCA.
- Issam, TK., Osman M. 2005.** Camelid Genetic Ressources: reports on three Arabian Gulf coocountries. FAO-ICAR Seminar on camelid, Sousse, Tunisia May 30th, 2004.

- Jabra, A. 1989.** Camel breeding in Guelmim: present situation and future prospects.
- Jianlin, H., J. Quau, Z. Men, Y. Zhang and W. Wang. 1999.** Three unique restriction fragment length polymorphisms of EcoR I, Pvu II and Sca I digested mitochondrial DNA of wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) in China. *Journal of Animal Science.* 77: 2315–2316.
- Kamoun, M. 1995.** Le lait de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. *Options Méditerranéennes.* 13 :81-102.
- Kamoun, M. 1990.** Reproduction et productions des Dromadaires Maghrébins entretenus sur des parcours de physiologie méditerranéenne. Dans : Actes de CIHEAM - Options Méditerranéennes Conference on Camel Production and Improvement. Tobruk, Libya, 10-13 Camel Newsletter no. 7.
- Kamoun, M., 1989.** Nutrition et croissance chez le dromadaire. *Options Méditerranéenne.* p : 151-158.
- Kamoun, M., Wilson, R. T. 1994.** Improving early reproductive characteristics of Tunisian camels by nutritional and management interventions. *Journal of Arid Environment:* 89-94.
- Karimi, S. K., Kimenye, D. M. 1993.** Some observations on the reproductive performance of camels kept in Marsabit, Northern Kenya. *Etudes et Synthèses de l'EMVT :*353-365.
- Khanna, N. D., Sahani, M. S., Rai, A. K. 1998.** The camel as a milk animal in Indian experience. Dans *Dromadaires et chameaux, animaux laitiers : actes du colloque de Nouakchott, Mauritanie, 24-26 octobre 1994, Collection Colloques, CIRAD, Montpellier, France, 95-100.*
- Khanna, N. D., Tandon, S. N., Rai, A. K. 1990.** Reproductive status of bikarni camels Managed under farms conditions. *Proceedings of the workshop is it possible to improve the reproductive performance of the camel?* 337:352.
- Kohler, R. 1991.** *Camelus dromedarius.* In: *Mammalian Species.* No. 375.
- Klink, E.G.M.V., Corten, J.J.F.M., Kalokoni, D.M. 1996.** Herd monitoring in traditional cattle husbandry as a tool for productivity research and livestock development. *Trop. Anim. Health Prod.,* 28: 273-279.
- Lancelot, R., Lesnoff, M., Tillard, E., Mcdermott, J. 2000.** Graphical approaches to support the analysis of linear multilevel models of lambs pre-weaning growth in Kolda (Senegal). *Prev. vet. Med.,* 46: 225-247.

- Lancelot, R., Mcdermott, J., Patout, O., Ndiaye, M., Ndour M. 1997.** Diagnosis of zootechnic and economic constraints in a small ruminant farming system in Senegal. *Epidémiol. Santé Anim.*, 31-32 :02. A 21.
- Landais, E., Faugère, O., 1986.** Un modèle illustré de système d'investigation pour l'étude pluridisciplinaire des systèmes d'élevage en milieu traditionnel. *Cah. Rech. Dév.*, 25 : 75-94.
- Landais, E., Sissokho, MM. 1986.** Bases méthodologiques du contrôle des performances animales pour l'analyse zootechnique et démographique : collecte des données et choix des variables. Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. Maisons-Alfort, France, Cirad-Iemvt, p. 433-485.
- Leeuw, P.N. de, Mcdermott, J.J., Lebbie, S.H.B. 1995.** Monitoring of livestock health and production in sub-saharan Africa. *Prev. vet. Med.*, 22: 195-212.
- 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*, 2013, 66 (2) : 57-67.
- Lesnoff, M. 2000.** Etude de la dynamique et de la productivité des populations domestiques tropicales par les modèles matriciels en temps discret : les populations d'ovins au Sénégal. Thèse Doct., Université Montpellier II, Montpellier, France, 270 p.
- Lesnoff, M. 1999.** Dynamics of a sheep population in a Sahelian area (Ndiagne district in Senegal): A periodic matrix model. *Agric. Syst.*, 61 : 207-221.
- Lesnoff, M., Lancelot, R., Moulin, C. H. 2007.** Calcul des taux démographiques dans les cheptels de ruminants domestiques tropicaux : approche en temps discret. Montpellier, France: CIRAD, ILRI. Editions Quae.
- Limousin M, Pioger G, Bonnet JL, Geroux L. 1998.** Automatic adaptation of the basic pacing rate in response to minute ventilation. Chorum French Investigational Group. *Pacing Clin Electrophysiol.* 21(7):1405-9.
- Lhoste, P., Dolle, V., Rousseau, J., Soltner, D. 1993.** Manuel de zootechnie des régions chaudes - Les systèmes d'élevage. Paris, France, ministère de la Coopération.
- Loftus, R.T., D.E. MacHugh, D.G. Bradley, P.M. Sharp, P. Cunningham. 1994.** Evidence for two independent domestication of cattle. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 91: 2757–2761. In the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007.

Madani, T., Hubert, B., Vissac, B., Casabianca, F. 2002. Analyse de l'activité d'élevage bovin et transformation des systèmes de production en situation sylvopastorale algérienne. *Revue d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays Tropicaux* 55, 197–209.

Mammy, B. 1995. Gestion et productivités des élevages de dromadaires dans la province D'oued-eddahab. Mémoire de troisième cycle en agronomie, école nationale d'agriculture de Meknés.

Metz, T., Asfaw, M. D. 1999. LIMS: Database for livestock performance data. Version 1.2. Computer Program with system documentation. Nairobi, Kenya: ILRI.

Meyer, T., Romier, G., Lesnoff, M., Le Masson, A., Messad, S., Faye, B. 1997. Enquête sur l'élevage du bétail de République Centrafricaine. CIRAD-EMVT.

Meyer, C., Romier, G., Lesnoff, M., Lemasson, A., Messad S., Senger, P., 2003. Puberty: in pathways to pregnancy and parturition (II EDS).128-143.

Michel J.F., Bengoumi M., Bonnet P., Hidane K., Zro K., Faye B. 1997. Typologie des systèmes de production camelins dans la province de Laâyoune, Maroc. *Revue d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux*. 50, 118-126.

Mohamed, H.K., et Manal, Y.I. 2012. Comparative Chemical Composition and Quality Attributes of Camel Meat and Beef. *Proceedins the 3rd Conference of the International Society of Camelid Research Développement*. 2:193-195.

Mollin Dahir, A., Ahmed Jumale, M., Mohamud Halane, I., Prandi, A. 1990. Effects of progestagen – PMSG treatment on oestrous activity and fertility of she- camel dromedaies at the end of the dry season “Proceedings of the workshop Is it possible to improve the Reproductive Performance of the Camel?” - Paris: 189-196.

Moslah, M. 1990. L'amélioration de la productivité du dromadaire en Tunisie par la séparation précoce du chamelon et l'allaitement artificiel. Allocution d'ouverture. Atelier peut-on améliorer les performances de reproduction des camelins ? Paris 10-12 Septembre 1990.

Moslah, M., Megdiche F. 1989. L'élevage camelin en Tunisie. *Options Méditerranéennes*. 2 :33-36.

Muhammed, F., WAREH. 1990. A proposal for collaborative network on pre and post –natal losses in camel. “Proceedings of the workshop Is it possible to improve the Reproductive Performance of the Camel?” – Paris: 175-184.

Mukasa-Mugerwa. 1985. Le chameau (Camelus dromedarius) :étude bibliographique. Disponible sur : <https://books.google.co.ma/books?id=mpMSXAHUULoC&pg=PA100&lpg=PA100&dq=L>

e+chameau+(Camelus+dromedarius&source=bl&ots=OYGe0JWPFE&sig=JAdmxXhF75nObE8ENAXZYMPN48o&hl=fr&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Le%20chameau%20(Camelus%20dromedarius&f=false

Oulahmed, M. 2009. Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelus dromedarius*) en Tunisie. Institut National Agronomique de Tunisie- Doctorat d'université. p : 172.

Ouragh, L., 2011. Genetic characterization of Moroccan camel populations using microsatellites markers. *Journal of Camel Practice and Research*, (18): 2;167-172.

Pacholek X., Lancelot R., Lesnoff M., Messad S. 2000. Growth performance of camel calves raised in the pastoral zone of Niger. *7 Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 53 (2): 189-197

Peacock, CP. 1983. A rapid appraisal of goat and sheep flock demography in East and West Africa: method, results and application to livestock research and development. Addis Ababa, Ethiopia, ILCA.

Peters, J., Helmer, D., Von Den Driesch, A., Segui, S. 1999. Animal husbandry in the northern Levant. *Paléorient*, 25: 27–48. In the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007.

Piro M., Bouazzati O., Bengoumi M., El Allali K., Achaaban M.R., Benjouad A., Nabich A., Ouragh, L. 2012. Genetic characterisation of Moroccan camel populations using microsatellites markers. *Journal of Camel Practice and Research*. Vol 18 No 2, pp 167-172.

Planchenault, D. 1992. Enquête productivité du bétail camerounais. Rapport final. Maisons-Alfort, France, Cirad-Iemvt.

Planchenolt, D. 1984. Projet de développement d'élevage dans Niger centre Est. Production cameine. Résultats Zootechniques IEMVT, maisons- Afort 213. pp :163-175.

Poivey, JP., Seitz, JL., Landais, E., 1981. Purposes and methodological aspects of a computerized individual monitoring system applied to small holders' cattle in the North of Ivory Coast. *Rev. Elev. Méd. Vét. Trop.*, 34: 199-210.

Saint-Martin, G., A. Maillard, F. Roy et B.E. Musa. 1990. Performances de reproduction des camelins en milieu naturel : exemple d'une enquête dans le Butana, au Sudan. Allocution d'ouverture. Atelier peut-on améliorer les performances de reproduction des camelins ? Paris 10-12 Septembre 1990.

Saley, M. 1990. Performances de reproduction du dromadaire (*Camelus dromedarius*) au Niger. Atelier peut-on améliorer les performances de reproduction des camelins ? Paris 10-12 Septembre 1990.

Samman, MA., Al-Saleh, AA., Sheth, K. 1993. The Karyotype of the Arabian Camel, *Camelus dromedarius*. J. King Saud Univ., Science. 5: 57-64.

Schwartz, HJ., M.G.H., Waslah. 1990. Improving reproductive performance in dromedary: Conséquences to Production Systems.:“Proceedings of the workshop Is it possible to improve the Reproductive Performance of the Camel?” Paris : 409-424

Seboussi, R., Faye, B., Alhadrami, G. 2004. Facteurs de variation de quelques éléments trace (sélénium, cuivre, zinc) et d’enzymes témoins de la souffrance musculaire dans le sérum du dromadaire (*Camelus dromedarius*) aux Emirats arabes unis. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop. 57 : 87-94.

Sedes. 1975. Etude de la structure et de la dynamique des troupeaux bovins : méthodologie pratique. Paris, France, ministère de la Coopération.

Senger, P. 2003. Puberty. In pathways to pregnancy and parturition (II EDS). 128:143.

Sghiri A. 1988. Evaluation des performances de reproduction d'un troupeau camelin à Laayonne (*Camelus dromedarius*). Thèse de Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat. Maroc.

Sghiri, A., Zine Filali, R., Zguigal, H. 1994. Parameters of reproduction and milk production. In Etudes et Recherches Appliquees sur l'Elevage Camelin, Rabat (Maroc), 1994.

Sooud A. E. O., Al Motairy S. E., Hashimi A. 1989. Milk production and fertility of camels in Saudi Arabia. In: Tisserand J.-L. (ed.). Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire. Zaragoza : CIHEAM. p. 167 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 2).

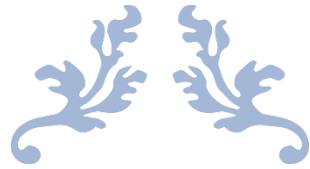
Tefera, M., Gebreahf. 2001. A study on the productivity and diseases of camels in eastern Ethiopia. Trop Anim Health Prod. 2001 Jul;33(4):265-274.

Tibary, A., Anouassi, A. 1997. Management of camelidae: A Tibary. éd. Thenogenology in Camelidae: anatomy, physiology, BSE, pathology and artificial breeding. Actes Editions : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. 459-476.

Tichit, M., Hubert, B., Doyen, L., Genin, D. 2004. A viability model to assess the sustainability of mixed herds under climatic uncertainty. Anim. Res. 53 (5), 405–417.

Tillard, E., Moulin, C.H., Faugère, O., Faugère, B. 1997. Le suivi individuel des petits ruminants au Sénégal : un mode d’étude des troupeaux en milieu villageois. Inra Prod. Anim., 10: 67-78.

- Uerpmann, H.P., Uerpmann, M. 2002.** The appearance of the domestic camel in SE-Arabia, *Journal of Oman Studies*, 12, 235-260.
- Vigne, J.D. 2011.** The origins of animal domestication and husbandry: A major change in the history of humanity and the biosphere, *Comptes rendus biologies*, 334, 171-181.
- Wendorf, Schild, FR. 1994.** Are the early Holocene cattle in the Eastern Sahara domestic or wild? *Evolutionary Anthropology*. 3: 118–128.
- Wilson, RT. 1998.** *The Tropical Agriculturalist: Camels.* Macmilan Education Ltd. London and Basingstoke.
- Wilson, RT. 1989.** Reproductive performance of the one-humped camel. The empirical base. *Revue Elev.Med. Pays Trop* 42: 117-125.
- Wilson, RT. 1984.** *The Camel.* Longman's: London and New york, 223pp.
- Zarrouk, A., Souilem, O., Beckers, JF. 2003.** Actualités sur la reproduction chez la femelle dromadaire (*Camelus dromedarius*). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.* 56 : 95-102.
- Zeder, MA., Hesse B. 2000.** The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10,000 years ago. *Science*, 287(5461): 2254–2257. In the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007.



ANNEXES



Annexe n°1 :

ENQUETE DEMOGRAPHIQUE SUR LE CHEPTEL DE DROMADAIRE

1-Enquêteur :

2-Date de l'enquête : /.... /....

Identification de l'exploitation

3-NUMFARM :

4-Nom éleveur :

5-Lieu de résidence :

6-Age :

7-Téléphone :

8-Situation familiale :

9-Niveau de formation :

Non scolarisé : Ecole coranique : Primaire :

Secondaire : Supérieur (9a-nombre d'années de formation):

10-Origine :

10a-Du lieu de la résidence : 10b-D'une autre région : Laquelle :

11-Mode de faire valoir : Direct : Indirect :

11b-Précisez :

12-Ancienneté dans l'élevage camelin : ans

13-Activité extra-agricole :

14a-Adhésion à une coopérative ou autre organisation professionnelle : Oui: Non :

14b-Laquelle ?

14c-Durée :

15-Localisation de l'exploitation :

Province (15a)	Cercle (15b)	Caïdat (15c)	Commune rurale (15d)	Douar (15e)	Tribu (15f)

16-Coordonnées GPS :

16a-Latitude :

16b-Longitude :

17a-Lieu enquête :

17b-Permanent :

17c-Saisonnier :

Q2. Entrées et Sorties

Q2.1. Entrées :

(T2) : Total par type :

PUR : Achat ou troc (T21)	
ARC : Arrivée en prêt/contrat (T22)	
CBC : Retour de prêt/ contrat (T23)	
GIF : don, héritage, dot, etc. (T24)	

(T3) : Détails :

N° (T31)	Race (T32)	Sexe (F, M) (T33)	Age à la date d'entrée (T34)	Type d'entrée (T35)

Q2.2. Sorties :

(T4) : Total par type :

DEA : Mort naturelle (T41)	
SLA : Abattage (ordinaire ou urgence) (T42)	
SAL : Vente ou troc (animaux vivants) (T43)	
DPC : Départ en prêt/contrat (T44)	
SBC : Renvoi d'un prêt/contrat (T45)	
GIF : Don, dot, etc. (T46)	
WIT : Perdu de vue, vol, etc. (T47)	

(T5) : Détail :

N° (T51)	Race (T52)	Sexe (F, M) (T53)	Age à la date de sortie (T54)	Type de sortie (T55)	Type d'abattage (T56)

Alimentation

(T06a)19-Nomadisme : Oui : Non :

(T06) : Limites extrêmes de déplacements :

Type année (T61)	Nord (T62)	Sud(T63)	Est(T64)	Ouest(T65)
Bonne année				
Mauvaise année				
Type de végétation disponible				

20-Transhumance saisonnière : Oui : Non :

21-Rayon de déplacement :

22-Complémentation : Oui : Non :

(T6b) :

Atelier (T6b1)	Aliments (kg)		Période (T6b4)
	Fourrages (T6b2)	Concentrés (T6b3)	
Chamelle			
Dromadaire			
Chamelon			

Pratiques Sanitaires

(T07) : Vaccination :

Maladie (T71)	Vaccination (0 : Non, 1 : Oui) (T72)	Anmx vaccinés (1 : Tout, 2 : Partie) (T73)	Responsable (T74)

(T08) : Traitement :

Maladie (T81)	Traitement (0 : Non, 1 : Oui) (T82)	Nb. Anmx traités (T83)	Type de traitement (T84)	Origine du traitement (T85)	Coût médicament (DH/unité) (T86)	Responsable (T87)	Coût intervention (DH/interv.) (T88)

Main-d'œuvre

(T09) :

Type (T91)	Fonctions (T92)	Période (T93)	Effectif (T94)	Rémunération	
				Espèce (T95)	Nature (T96)
Familiale					
Permanente					
Occasionnelle					

(T10) : Contrats d'association :

Personnes associées (T101)	Type d'association (T102)	Durée (année) (T103)	Rémunération (T104)

Rémunération des produits d'élevage

(T11) : Lait :

Durée de lactation (j) (T111)		Quantités traites				Prix de vente (DH/l) (T114)	
		Quantités autoconsommées (l/j) (T112)		Quantités vendues (l) (T113)			
Pic	Après pic	Pic	Après pic	Pic	Après pic	Pic	Après pic

(T11a) Description de la traite :

23-Lieu :

24-Fréquence :

25-Lavage des mains : Oui : Non :

26-Lavage des trayons : Oui : Non :

27-Usage des produits spécifiques : Oui : Non :

(T11b) : Vente :

Marché (T11b1)	
Saisonnalité (T11b2)	
Coût du transport (T11b3)	
Contraintes (T11b4)	

(T12) : Animaux vendus :

Atelier (T121)		Nombre (T122)	Marché particulier (T123)	Prix de vente (T124)	Raisons de vente (T125)
Chamelles	Suitées				
	De réforme				
Dromadaires					
Chamelons					

Identification de la cellule de base (groupe familial)

27-Nombre de personnes impliquées :

(T13) : Groupe familial évoluant sur l'exploitation :

Nom et prénom (T131)	Age (T132)	Lien de parenté avec le chef de l'exploitation (T133)	Niveau de formation (T134)	Activités (propres à l'élevage camelin) (T135)

Activités Extra-agricoles

(T14) :

Nom et Prénom (T141)	Activités (T142)	Lieu (T143)	Durée (T144)	Revenu (T145)	Part utilisée pour financer l'activité agricole (T146)

Annexes 2 : Script Logiciel R

Taux de mortalité	$h_{dea} = m_{dea} / T$	m _{dea} is the nombre de mortalités naturelles durant les derniers 12 mois; T durée de vie durant les derniers 12 mois.
Taux de parturition (12 MO)	$h_{par,i} = m_{par,i} / T_{app,i}$	m _{par,i} and T _{app,i} calculés sur les femelles présentes lors de l'enquête.
Taux de parturition (carrière)	$y = \beta_0 + \beta_1 * x,$	x représente l'âge des femelles présentes lors de l'enquête et y leurs parturition.
Taux de reproduction	$m = n_t / n_{t-1}$	n _t représente la taille du troupeau lors de l'enquête et n _{t-1} la taille du troupeau durant les 12 derniers mois.
Taux de reproduction (m > 1)	$\alpha = (n_t - n_{t-1}) / \alpha' = m - 1$	n _t la taille moyenne du troupeau durant l'année.
Variation de la production totale	$R = (\Delta n + (m_{off} - m_{int})) / n$	m _{dea} est le nombre des mortalités naturelles durant l'année; m _{off} est le nombre des prélèvements; m _{int} est le nombre des entrées durant l'année; $\Delta n = n_t - n_{t-1}$ est la variation de la taille du troupeau entre le début et la fin de l'année.

ملخص

تتمحور الدراسة الحالية حول تحديد پرامترات ديموغرافية بالنسبة لقطعان الابل، باستعمال طريقة 12، بالإضافة الى ذلك، هذا العمل يهتم بوصف اساليب تربية الابل، و طرق تثمین منتوجاتها بمنطقة محاميد الغزلان - تاغنيت (جهة زاكورة

تتكون القطعان بالمنطقة، من الاناث المغرزة و المرضعة، يليها ولادات السنة اناثا و ذكورا، ثم الصغار الذين تجاوزوا السنين و يضمون تجديد القطيع

الدراسة اهتمت بالجانب التقليدي لطرق التربية، و كذلك النظام الغذائي، الذي يعتمد اساسا على الموارد النباتية المنتجة في المراعي و المكملات العلفية كالشعير المدعم و المنتجات الثانوية للثور

تتميز خاصيات التوالد للقطعان قيد الدراسة بمدة زمنية طويلة تفصل بين ولادتين (سنتين)، عمر تكاثر متأخر (من 3 إلى 5 سنوات) بمتوسط معدل ولادات يساوي 50%. غالبية حالات الوفيات تخص الصغار الرضع بسبب الاسهال. معدل دورة إنتاج الحليب هو سنة بمتوسط إنتاج يومي يبلغ 3 لترات. لكن تتميز الدورة التسويقية للحليب بقصورها و عدم تثمین منتوجاتها. الاسلوب الرعوي يستلزم تنقل الجزارين الى المراعي من أجل شراء الحيوانات

غالبا ما تكون قطعان الابل مرفوقة بعدد من الغنم و الماعز لان مردود تربية الابل غير قادر على تغطية حاجيات الساكنة الصحراوية، مما دفع هاته الاخيرة، الى تبني اساليب فلاحية بديلة

تتمحور أهم معيقات القطاع حول كل ما هو طبيعي (الجفاف)، تقني (أساليب التربية التقليدية) و تنظيمي (نقص في البنية التحتية و الخدمات). (من أجل ايجاد حلول لهاته المعوقات، و جب تكوين و تحسيس المربين. كما و جب تثمین منتوجات هذا القطاع، من خلال تشجيع الاستثمارات، و كذلك و جب حماية و تحسين الموارد الرعوية. من أجل تحقيق كل هاته النقاط و جب تنظيم المربين حسب هياكل مهنية

الكلمات الرئيسية: الابل، تربية الماشية، طريقة 12، تكاثر، زاكورة.

المملكة المغربية
ROYAUME DU MAROC

INSTITUT AGRONOMIQUE
ET VETERINAIRE HASSAN II



معهد الحسن الثاني للزراعة
والبيطرة

مشروع نهاية الدراسة للحصول على شهادة مهندس دولة في الزراعة
شعبة: هندسة الإنتاج الحيواني

تقدير البرمترات الديمغرافية للإبل وتأثيرها على ادائها الانتاجي (الحليب و النمو)

قدم للعموم ونوقش من طرف:

الانسة فاطمة الزهراء مونتق

أمام اللجنة المكونة من:

رئيس	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة	الأستاذ: عبد المالك الصغيري
مقرر	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة	الأستاذ: محمد الطاهر السرايري
مقررة	مركز التعاون الدولي للبحث الزراعي من أجل التنمية	الأستاذة: فيرونياك الاربي
ممتحنة	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة	الأستاذة: سعيدة بومقراط
ممتحن	مركز التعاون الدولي للبحث الزراعي من أجل التنمية	الأستاذ: ليونيل جوليان
ممتحن	المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي ب ورزازات	الأستاذ: احمد رمضان

شتنبر 2018

Adresse : Madinat Al Irfane, B.P. 6202. Rabat – Maroc
Tél : (00 212) 0537 77 17 58/59
Fax : (00 212) 0537 77 58 45
Site web : <http://www.iav.ac.ma>

العنوان: ص.ب 6202 الرباط المعاهد الرباط – المغرب
الهاتف: (00 212) 0537 77 17 58 / 59
الفاكس: (00 212) 0537 77 58 45
موقع الأنترنت: <http://www.iav.ac.ma>