



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEM



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Laboratoire de physiologie, physiopathologie et biochimie de la nutrition (PpBioNut)

Département : Biologie



MÉMOIRE

Présenté par

LAKERMI Yasmine

SABRO Saïda

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER académique

Spécialité : **Génétique**

Thème

**Contribution à l'étude phénotypique et
moléculaire de la population cameline locale
TARGUI dans wilayad'Adrar**

Soutenu le: 04 Juillet 2021, devant le jury composé par :

Nom et prénom	Grade	Qualité	Université
GAOUAR SBS	Prof	Président	Université de Tlemcen
AMEUR AMEUR A	MCA	Encadreur	Université de Tlemcen
TRIQUI C	MAA	Examineur	Université de Tlemcen

Année Universitaire : 2020-2021

« La réussite sourit à ceux qui font les choses avec passion, pas avec raison. »

Jack Welch

Remerciement

À Monsieur le Docteur Ameer Ameer Abdelkader, pour avoir accepté de nous encadrer, sa clairvoyance, son esprit critique et son art de combiner dans l'harmonie les aspects scientifiques et personnels ont très grandement contribué à la qualité de ce travail. Nous lui exprimons notre plus profonde gratitude.

À Monsieur le Professeur GAOUAR Semir Bechir Suheil, vous nous faites un grand honneur de présider notre jury de thèse. Cher maître, qu'il nous est permis de vous dire notre profond respect et toute notre reconnaissance.

À madame Triqui chahinez, pour avoir accepté d'examiner notre thèse malgré la charge de travail que vous avez en cette période de l'année.

Nous ne manquerons pas de remercier les éleveurs pour leur gentillesse et leur collaboration et tous les efforts qui ont contribué au perfectionnement de ceux travaillant.

Nous ne manquerons pas non plus de remercier toute l'équipe du Laboratoire grâce à vos encouragements et votre soutien ce travail a pu voir le jour.

À nos Parents, aucun remerciement ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect qu'on a pour vous. Rien au monde ne vaut l'effort fourni jour et nuit pour notre éducation et ce que nous devons ce que nous sommes, j'espère qu'ils trouveront dans ce travail le fruit de leur sacrifice consenti pour notre éducation et l'expression de notre amour et gratitude pour la bienveillance dont ils nous ont toujours entourés. Car sans vous nous orient probablement abandonné le bateau au premier creux de vagues.

À nos familles à qui nous témoignent tout le respect et la reconnaissance que nous vous devant ainsi que notre profonde affection.

Pour conclure nous souhaiterions remercier la Doctorante Ibtissam Dich qui nous a accompagné tout au long de ce parcours que dieu soit témoin de tous ses efforts et a un avenir studieux inshallah.

Sommaire

LISTE DES FIGURES	1
LISTE DES TABLEAUX	2
LISTE DES ANNEXES	3
INTRODUCTION GENERALE	5
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
1 CHAPITRE I : RESSOURCE GENETIQUE CAMELINE.....	4
1.1 TAXONOMIE ET TERMINOLOGIE	4
1.1.1 <i>Taxonomie</i>	5
1.1.2 <i>Terminologie</i>	5
1.2 ORIGINE ET DOMESTICATION.....	6
1.3 EFFECTIFS CAMELIN DANS LE MONDE, EN AFRIQUE ET EN ALGERIE	6
1.3.1 <i>Dans le monde</i>	6
1.3.2 <i>Distribution en Afrique</i>	9
1.3.3 <i>En Algérie</i>	9
1.4 DIFFERENTES POPULATIONS DE DROMADAIRE EN ALGERIE	11
1.5 CLASSIFICATION DES RACES CAMELINES	12
1.5.1 <i>Les dromadaires des montagnes</i>	12
1.5.2 <i>Les dromadaires des plaines</i>	13
1.6 DESCRIPTION DU DROMADAIRE.....	13
1.7 LES CARACTERES MORPHOLOGIQUES DES DROMADAIRES DU SAHARA SEPTENTRIONAL.....	13
1.7.1 <i>La morphologie du dromadaire</i>	13
1.7.2 <i>La couleur de la robe</i>	14
1.7.3 <i>Les mensurations</i>	16
1.8 LA RELATION ENTRE LES CARACTERES MORPHOLOGIQUES ET LE POIDS VIF	17
1.9 HABITAT DU DROMADAIRE.....	18
1.10 ADAPTATION AU DESERT ET A LA DESHYDRATATION.....	18
1.11 COMPORTEMENT DU DROMADAIRE	19
1.12 LES SYSTEMES D'ELEVAGE CAMELIN EN ALGERIE	19
1.12.1 <i>Nomades</i>	19
1.12.2 <i>Transhumance</i>	19
1.12.3 <i>Sédentarisation</i>	20
1.13 REPRODUCTION DE L'ESPECE (DROMADAIRE).....	20
1.14 ALIMENTATION DE L'ESPECE (DROMADAIRE)	20
1.15 INTERET SOCIOECONOMIQUE	20
1.16 L'ABATTAGE DE DROMADAIRES.....	21
1.17 CARACTERISTIQUES PRODUCTIVES DU DROMADAIRE.....	23
1.17.1 <i>Croissance et engraissement du dromadaire</i>	23
1.17.2 <i>Poids de la carcasse</i>	24
1.17.3 <i>Découpe de la carcasse</i>	25
PARTIE EXPERIMENTALE	28
1 MATERIELS ET METHODES.....	29

1.1	ZONE D'ETUDE ET CHOIX D'ANIMAUX	29
1.2	CARACTERISATION PHENOTYPIQUE PAR DES MESURES MORPHOMETRIQUES	30
1.3	CARACTERISATION MOLECULAIRE DE L'ADN ISSUE DU SANG TOTAL ET MICROFLORE A LA SURFACE DE LA VIANDE 32	
1.3.1	<i>Effectue des prélèvements sanguins sur la population mesurée</i>	32
1.3.2	<i>Extraction d'ADN à partir des échantillons de sang</i>	33
1.3.3	<i>Effectue des prélèvements de la microflore à la surface de la viande de dromadaire</i>	34
1.3.4	<i>Extraction d'ADN à partir des échantillons prélevés</i>	35
1.4	VALORISATION DES SOUS-PRODUITS PAR L'EXPLOITATION DE LA GRAISSE DE LA BOSSE.....	35
1.4.1	<i>L'échantillonnage et transport de la graisse</i>	35
1.4.2	<i>Traitement de l'échantillon</i>	35
1.5	ANALYSE STATISTIQUE	39
2	RESULTATS ET DISCUSSION.....	40
2.1	L'ENQUETE SUR TERRAIN	40
2.2	RESULTATS DES MESURES MORPHOMETRIQUES DU CORPS DU DROMADAIRE	40
2.3	ANALYSE DESCRIPTIVE	41
2.4	ANALYSE ANOVA DE LA POPULATION ETUDIEE	42
2.5	ÉTUDE DE L'EFFET DE REGION PAR ANALYSE POST HUC.....	43
2.6	ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE (ACP)	44
2.6.1	<i>Cercle de corrélation ACP</i>	44
2.6.2	<i>Description individuelle sous l'ACP</i>	46
2.7	CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE (CAH)	46
2.8	L'INDICE DE DIVERSITE DE SHANNON ET WEAVER	49
2.9	LA DISTANCE DE MAHALANOBIS.....	49
3	RESULTAT D'ETUDE MOLECULAIRE DE NOTRE POPULATION CAMELINE	52
3.1	L'EXTRACTION D'ADN A PARTIR DU SANG TOTAL	52
3.2	RESULTAT DE L'EXTRACTION D'ADN A PARTIR DE LA MICROFLORE A LA SURFACE DE LA VIANDE	52
4	RESULTATS DE LA VALORISATION DE LA GRAISSE CAMELINE.....	53
5	CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	55
6	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	57
7	ANNEXE 1 : PROTOCOLE D'EXTRACTION D'ADN (SANG).....	62
	RESUME	67
	ABSTRACT.....	67
	ملخص	67

Liste des Figures

Figure 1: Systématique des camÉLIDÉs (faye 1997; burger 2016).....	5
Figure 2: Effectifs des camÉLIDÉs dans le monde selon la région (FAOstat,2019).....	6
Figure 3: Evolution de l'effectif camÉlin dans le monde selon L'ANNÉE (FAOstat, 2019)...	7
Figure 4: Taux de croissance des dromadaires dans le monde (FAO. 2011).....	8
Figure 5: Distribution des dromadaires en Afrique (Cherifi, 2019).....	9
Figure 6: Evolution de l'effectif camÉlin dans le monde selon l'année (FAOSTAT,2019)...	10
Figure 7: Localisation des principales populations de dromadaires en Algérie.....	12
Figure 8: Les principales couleurs des dromadaires du Sahara AlgÉrien.	15
Figure 9: Le dromadaire agenouillé avec les jambes avant attachÉes à l'articulation du genou, la tête tournée vers la queue pour limiter les mouvements (photo originale)	22
Figure 10: Découpe du cou et la tête (photo originale).....	22
Figure 11: Découpe de la carcasse (PHOTO ORIGINALE).....	23
Figure 12: Découpe de la carcasse (photo originale)	23
Figure 13: Découpe de la carcasse du dromadaire (KAMOUN, 1992).	25
Figure 14: Découpe de la carcasse de dromadaire selon (ABOUHEIF et AL 1990).....	26
Figure 15: la localisation de la zone d'Etude	29
Figure 16: la localisation de la zone d'Etude	29
Figure 17: les diffÉrents caractÉres choisis pour les mesures morphométriques.	31
Figure 18: Le poids de carcasse	31
Figure 19: matérielles de mesure	32
Figure 20: contention de l'animal et prise de sang.....	33
Figure 21: Écouvillon (HÔPITAUX UNIVERSITAIRES GENÈVE).	34
Figure 22: Kit d'extraction d'ADN utilisér (photo originale)	35
Figure 23: Préparation du suif (PHOTO ORIGINALE)	36
Figure 24: Les produits utiliser sont LE musc et du parfum sans alcool ainsi que le suif (photo originale)	37
Figure 25: les diffÉrentes Étapes du mode opératoire (Photos originales).....	37
Figure 26: l'huile de Coco et l'eau de rose ainsi que le suif utilisé (PHOTOS originales).....	38
Figure 27: Gingembre et clou de giroflier utilisé (photos ORIGINALES).....	38
Figure 28: les feuilles d'eucalyptus et de garlic (photos originales)	39
Figure 29: produit utilisé ainsi que le mode opératoire (photo originale)	39
Figure 30 Decomposition de l'inertie totale	44
Figure 31: ACP des variables étudiés	44
Figure 32: Plan de Distribution Des Individus selon La RÉgion.	46
Figure 33: Arbre hiérarchique des individus sur le plan factoriel.	46
Figure 34: Classification ascendante hiÉRarchique des individus	47
Figure 35: Distance de Mahalanobis au carré	50
Figure 36: Diagramme quantile-quantile	51
Figure 37: Dendrogramme de la distance de mahalanobis	51
Figure 38: Les ADN extraits des échantillons de sang (photo originale)	52
Figure 39: les diffÉrents produits obtenus (photos originales)	53
Figure 40: certificat de labélisation délivré par le ministère des startups en 2021.	54

Liste des Tableaux

Tableau 1: Terminologie du dromadaire.....	5
Tableau 2: réserve des camélidés dans le monde selon la fao 2014.	8
Tableau 3: Effectifs camelins en Algérie (MADR 2015)	10
Tableau 4: Les principales couleurs de robes de dromadaires en Algérie	16
Tableau 5: les différentes formules barométriques	18
Tableau 6: Intérêt socioéconomique du dromadaire (Faye, 1997).....	21
Tableau 7: l'effectif de la population étudiée.....	30
Tableau 8: les moyennes, écart type, minimum, maximum et médiane des caractères quantitatifs étudiés.....	41
Tableau 9: ANOVA des mesures morphométriques quantitatives du corps par régions.....	43
Tableau 10 : impact de 6 régions sur les caractères étudiés... ..	43
Tableau 11: Contribution des variables étudiées sur les quatre dimensions.....	45
Tableau 12: Lien des variables étudiées avec la partition.....	47
Tableau 13: Description des classes par les variables quantitative.....	48
Tableau 14: Indice de diversité de Shannon et Weaver H' de chaque caractère étudiée.....	49

Liste des annexes

Annexe 1 : Protocole d'extraction d'ADN (Sang).

Annexe 2 : Protocole d'extraction d'ADN fournit avec le Kit (Microflore).

Introduction

Générale

Introduction générale :

« La chamelle connaît son chemin, laissez-la partir, elle a reçu des ordres »

Ces paroles saintes c'est au prophète Mohammed que le salut et le pardon soient sur lui qu'on les doit, lors de leurs arrivées à Médine.

Grâce à la chamelle du messenger de dieu, que l'emplacement de la mosquée fut décidé, elle s'arrêta sur un terrain et s'y agenouilla, c'est là que fut construite la première mosquée de Médine en islam.

Ainsi que le dromadaire est un animal mentionné à plusieurs reprises dans le Coran et dans la Sunna. Et tout ça, c'est dire toute la symbolique qui entoure cet animal béni (**Meghelli et kahouadji, 2016**).

Le secteur de l'élevage en Algérie constitue un pilier essentiel de l'économie nationale, à travers la création des emplois et surtout la satisfaction des besoins en produits animaux des populations locales. L'élevage représente la part la plus importante de la production agricole. Il a contribué en 2013 pour 33,8 % de la valeur de la production agricole totale (**M.A.D.R, 2013**). Cet élevage a toujours représenté un important moyen de subsistance pour les populations des régions sèches.

Le Sahara couvre plus de 85 % de la surface totale de l'Algérie. Le dromadaire est la seule espèce capable de valoriser les écosystèmes du désert (**Chehema et al., 2008**).

En effet, l'élevage du dromadaire a joué un rôle très important et le premier plan dans la vie sociale et économique des populations des zones arides et désertiques de l'Afrique et de l'Asie. L'image du dromadaire représente un symbole de la survie de l'homme dans le désert, qui reste attaché à l'histoire des grandes civilisations nomades des régions sèches et chaudes, caractérisées par une longue période défavorable, souvent supérieure à huit mois, et par des précipitations rares et faibles, comprises entre 50 et 550 mm par an (**Ramet, 1993**).

Le dromadaire représente l'un des fondements de la culture et de l'agriculture des sociétés concernées. D'une manière générale, le dromadaire est très estimé et représente pour son propriétaire la concrétisation de sa réussite sociale (**Ramet, 1993**).

En Algérie, l'élevage camelin est indispensable, en raison des efforts exercés par les éleveurs chameliers d'une part et de l'attention accordée par l'État à cet animal ces deux dernières décennies d'autre part. Cela se manifeste à travers l'évolution de leurs effectifs de 234.220 têtes en 2000 à 324.199 têtes en 2013, contre seulement 120.000 têtes en 1987 (**M.A.D.R, 2013**).

Le dromadaire est l'espèce d'élevage la plus adaptée à la valorisation des grands espaces sahariens, puisque dans les conditions difficiles de son milieu désertique, il arrive à subsister, à se reproduire et même à produire. L'élevage camelin joue un rôle irremplaçable dans l'économie régionale, où il est utilisé pour ses différents productions et services (**Oulad Brkhir , 2008**)

À ce jour, le dromadaire n'a reçu aucun intérêt sur le plan du développement de l'élevage en Algérie et leur potentiel n'a pas été exploité de manière économique. Ceci est dû à de nombreuses variables sociales et économiques de la population des zones désertiques, le dromadaire et autre animal de ferme, sans tenir compte des conditions environnementales de leurs zones de production respectives, ont conduit à négliger la capacité de dromadaire à constituer une source de revenus économique, ce qui a entraîné une baisse de leur productivité et la migration de leurs éleveurs vers d'autres activités.

Dans ce contexte et afin de caractériser la population de dromadaire dans le sud de l'Algérie ; notre travail consiste à étudier la race Targui dans la wilaya d'Adrar. En effet, cette étude a été scindée sur 3 volets différents qui touchent l'animal,

1. Caractérisation phénotypique par des mesures morphométriques.
2. Caractérisation moléculaire de l'ADN issue du sang total et microflore à la surface de la viande.
3. Valorisation des sous-produits par l'exploitation de la graisse de la bosse

Partie

bibliographique

1 Chapitre I : Ressource génétique cameline

1.1 Taxonomie et terminologie :

Le dromadaire appartient au genre *Camelus* et à la famille des Camélidés. Musa et Faye ont signalé que les Camélidés d'Asie, confrontés au froid et à l'aridité comme dans le désert de Gobi se situant entre le nord de la Chine et le sud de la Mongolie, évoluèrent en chameau à deux bosses : le chameau de Bactriane. Ceux qui se déplacèrent dans les régions chaudes et arides, Afrique et Moyen-Orient, évoluèrent en chameau à une bosse : le dromadaire. La famille des camélidés ne comprend que deux genres : *Camelus* et *Lama*. Le genre *Camelus* occupe les régions désertiques de l'Ancien Monde (Afrique, Asie et Europe) alors que le genre *Lama* est spécifique des déserts d'altitude du Nouveau Monde (les Amériques) (**Faye, 1997 et Musa et al., 1990**).

La séparation du genre *Camelus* en deux espèces était basée au début sur les différences morphologiques (une ou deux bosses) et sur le fait que le croisement entre les deux espèces n'était pas possible ; mais, en fait, embryologiquement, ces différences ne sont pas distinctes et le croisement est possible et de là, on considère que *Camelus dromadarius* et *Camelus bactrianus* sont deux sous-espèces d'une espèce unique (**Wardeh, 1989, Titaouine, 2006**). Ceci dit pour confirmer c'est dire il faut que le résultat de ce croisement soit un animal fertile.

1.1.1 Taxonomie :

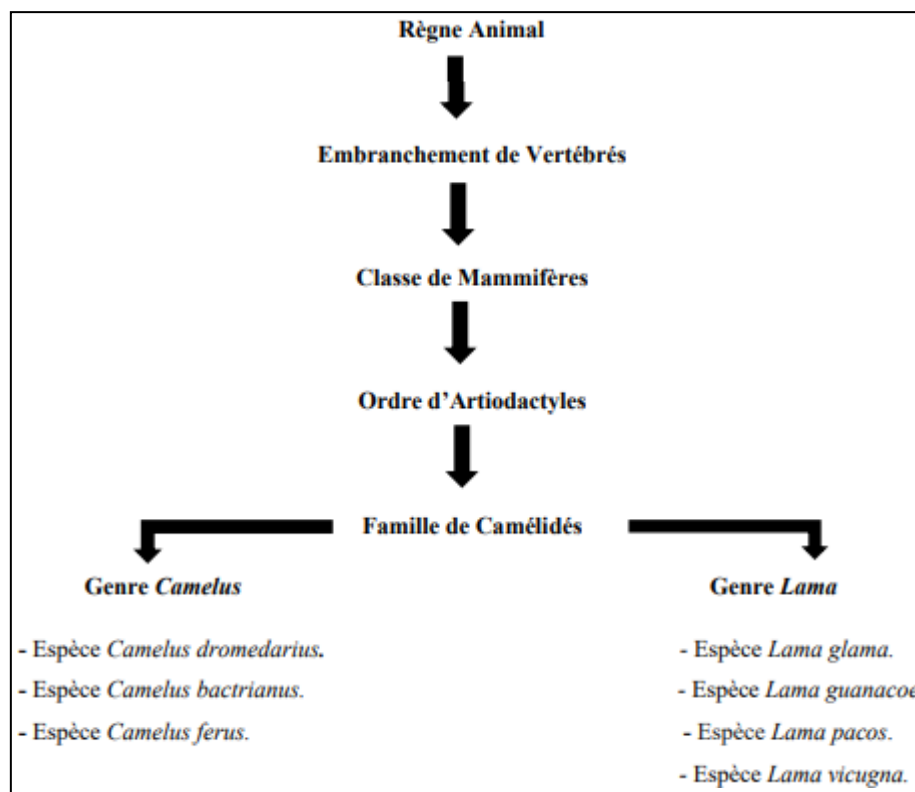


FIGURE 1:SYSTEMATIQUE DES CAMÉLIDÉS (FAYE 1997; BURGER 2016).

1.1.2 Terminologie :

TABLEAU 1 : TERMINOLOGIE DU DROMADAIRE.

Langue	Traduction
Éthiopie, Érythrée, Djibouti	Dankali
Français	Dromadaire
Anglais	Camel
Hébreu	מָלָא
Russe, Roumain	Dromader
Maroc, Mauritanie	Aftout
Inde	(Bikaneri , Jaisalmeni)
Arabe	lemajD(جمال)
Arabie saoudite	Almajahin
îles Canaries	Majorero
Pakistan	Balouchistani blanc
Espagne	Dromedario
Italie	Dromedario

Site 1

1.2 Origine et domestication :

Le dromadaire est élevé par les hommes dans un environnement aux ressources rares et aux possibilités de développement agricole limitées. Ainsi, parmi les 210 espèces d'ongulés, 16 seulement ont été domestiquées, et une seule famille (les camélidés) s'est avérée idéalement adaptée aux conditions d'élevage en milieu désertique (**Site 2**).

Le dromadaire (à 1 bosse) appartient avec le chameau de Bactriane (à 2 bosses) au genre *Camelus* et la famille des camélidés. Cette famille du sous-ordre des ruminants ne comprend qu'un autre genre, le genre *Lama*. Le genre *Camelus* occupe les régions désertiques de l'Ancien Monde alors que le genre *Lama* est spécifique des déserts d'altitude du Nouveau Monde où il a donné naissance à 4 espèces distinctes :

- Le lama au sens strict (*Lama glama*),
- Le guanaco (*Lama guanacoe*),
- L'alpaga (*Lama pacos*)
- La vigogne (*Lama vicugna*), seul camélidé non domestiqué.

Le dromadaire (ou un ancêtre très proche) aurait pénétré en Afrique par le Sinaï jusque dans la Corne de l'Afrique, puis en Afrique du Nord jusqu'à l'Atlantique, il y a 2 ou 3 millions d'années. Cependant, il aurait disparu du continent africain pour n'y être réintroduit que beaucoup plus tard, à la faveur de la domestication. Le dromadaire pénètre en Afrique du Nord par le Sinaï au début de l'ère chrétienne. On pense que la première utilisation du dromadaire pour tirer l'araire date de l'époque romaine, en Afrique du Nord (**Site 2**).

1.3 Effectifs camelin dans le monde, en Afrique et en Algérie :

1.3.1 Dans le monde :

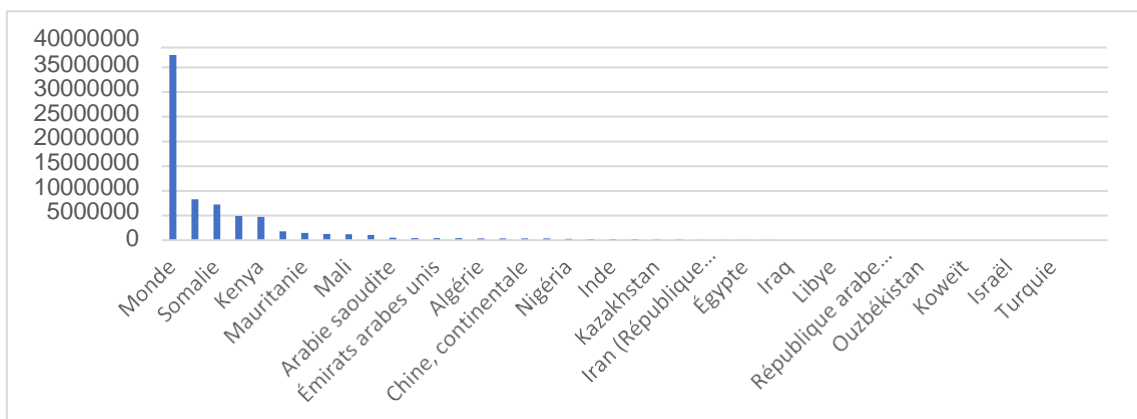


FIGURE 2: EFFECTIFS DES CAMÉLIDÉS DANS LE MONDE SELON LA RÉGION (FAOSTAT,2019).

Le recensement précis des camelins dans le monde est difficile. D'abord, parce qu'il s'agit essentiellement des animaux élevés par des populations nomades, qui se déplacent fréquemment, d'une part et d'autre part, parce qu'il n'y a pas de vaccination obligatoire. Selon (FAOSTAT, 2019), le nombre total dans le monde arabe est estimé à 37509691 têtes camelines. Ce qui représente moins de 1% des herbivores domestiques total du monde. (Figure 02).

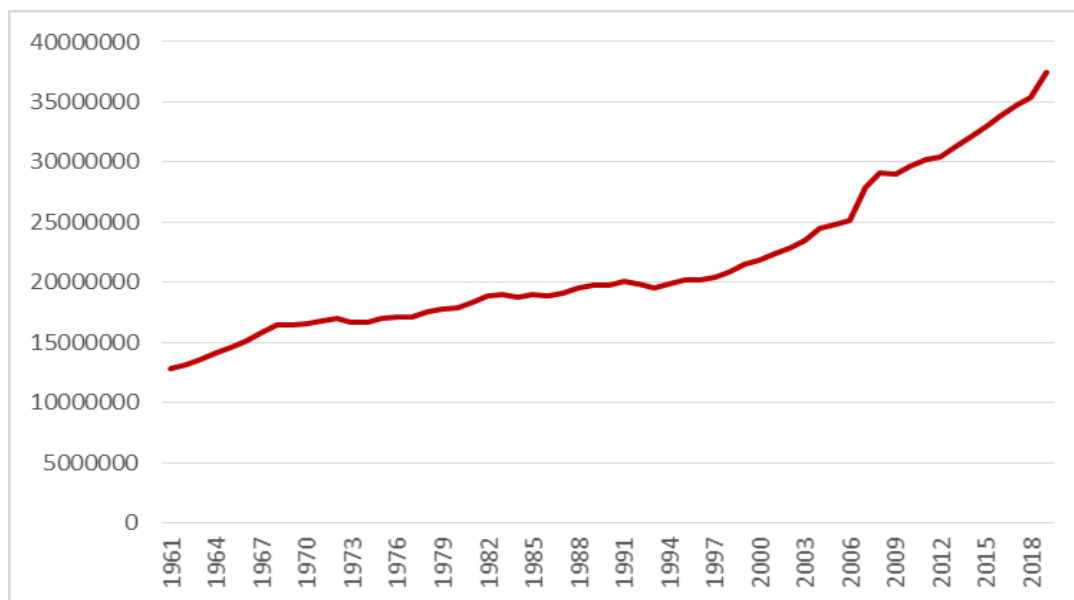


FIGURE 3: EVOLUTION DE L'EFFECTIF CAMELIN DANS LE MONDE SELON L'ANNÉE (FAOSTAT, 2019).

Un nombre croissant de dromadaires régulièrement dans le monde, d'un taux de croissance annuel de 3,4%. Depuis 1961, la date et le nombre de dromadaires dans le monde ont plus que doublé (Figure03).

Selon Faye (2015), la croissance des effectifs camelin n'est pas uniforme dans tous les pays. On peut distinguer cinq (5) types de tendances (Figure 4) :

- Pays à forte croissance récente (Algérie, Tchad, Mali, Mauritanie, Oman, Qatar, Syrie, Émirats arabes unis, Yémen, Éthiopie et Érythrée) .
- Les pays à croissance régulière (Bahreïn, Burkina Faso, Djibouti, Égypte, Iran, Kenya, Niger, Nigéria, Pakistan, Arabie saoudite, Somalie, Soudan, Tunisie et Sahara occidental).
- Pays ayant un nombre stable (Liban, Libye et Sénégal) .
- Pays avec une diminution du nombre de dromadaires (Afghanistan, Chine, Inde,

Jordanie, Mongolie et ex-URSS) .

- Pays, à haut déclin du nombre de dromadaires (Irak, Maroc et Turquie).

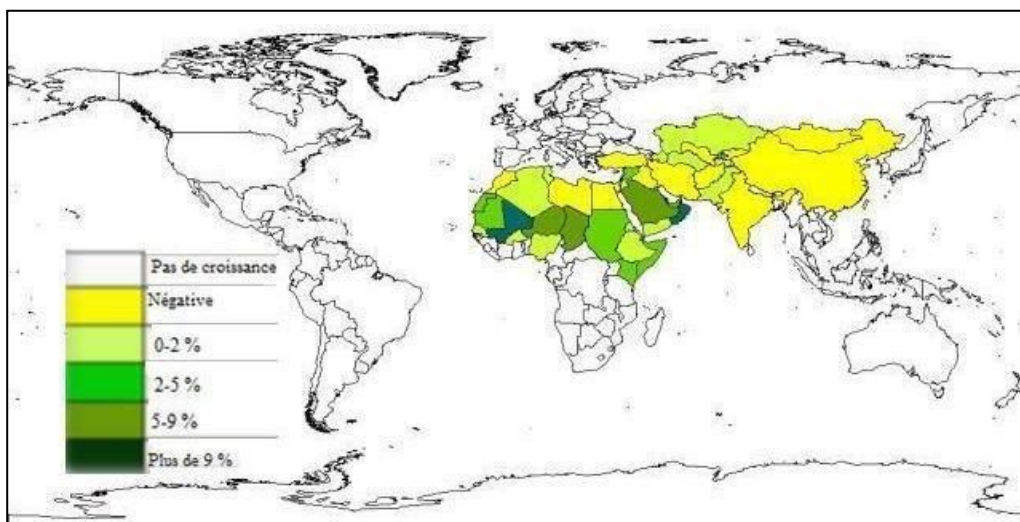


FIGURE 4: TAUX DE CROISSANCE DES DROMADAIRES DANS LE MONDE (FAO. 2011).

Tableau 2: Réserve des camélidés dans le monde selon la (FAOstat, 2019).

Zone	Valeur
Tchad	8276416
Somalie	7243792
Soudan	4895000
Kenya	4721900
Niger	1834943
Mauritanie	1500973
Éthiopie	1281468
Mali	1241093
Pakistan	1090000
Arabie saoudite	492853
Mongolie	472379
Émirats arabes unis	461788
Yémen	432682
Algérie	416519
Chine, continentale	405300
Total monde	37.509.691

La production mondiale cameline est estimée à 3, 750,9691 de tête, elle est concentrée principalement au Tchad comme 1er producteur mondial avec 8276416 de têtes soit 22 % de la production mondiale, suivie de la Somalie avec 19% et du Soudan avec 13%, quant à

l'Algérie, elle se positionne à la 14e place avec une production de 416519 de têtes soit 1% de la production mondiale.

132 Distribution en Afrique :

Compte tenu des grands mouvements de transhumance et de nomadisme que connaît cette espèce animale en Afrique surtout dans la région du sahel et la corne de l'Afrique et la nature même des écosystèmes dans lesquels elle évolue. Les chiffres avancés par la FAO s'appuient sur des estimations qu'un recensement exhaustif (**Figure 5**).

La répartition mondiale de l'espèce caméline est fortement inégale, et elle est confinée dans la ceinture désertique et semi-aride d'Afrique et d'Asie. Cependant, près de 80 % de la population de dromadaire se situe en Afrique. Les pays de la Corne de l'Afrique (Somalie, Soudan, Éthiopie, Kenya et Djibouti) abritent seuls 60 % du cheptel camelin mondial. La Somalie contient environ 6,5 millions de dromadaires, ce qui est proche de 50 % du cheptel africain (**Faye et al. 1997**).



FIGURE 5: DISTRIBUTION DES DROMADAIRES EN AFRIQUE (Cherifi, 2019)

133 En Algérie :

Le dromadaire en Algérie n'est pas seulement un animal d'élevage destiné à la production, mais aussi au surcroît au transport du bois vers les villes et son rôle culturel et sportif, ainsi que son utilisation comme animal de selle, de bât et de trait. Il représente un symbole et une clé primordiale de la vie sociale des Bédouins dans le désert. Depuis 1961, les effectifs camelins en Algérie ont doublé, et durant cette période, ils ont connu des fluctuations où l'on rencontre une régression durant les années soixante-dix, dues à la révolution agraire qui a provoqué chez

les uns de fausses déclarations et chez les autres, un exode rural, se soldant par un délaissement de l'élevage camelin et une augmentation des effectifs durant les années deux milles, dus à la subvention de l'État (Oulad Belkhir, 2018)

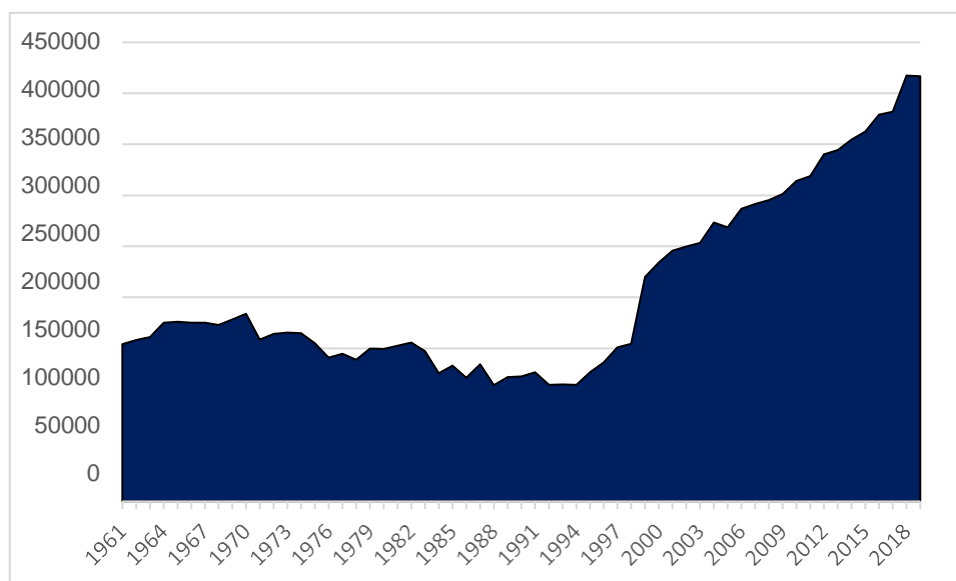


FIGURE 6: Evolution de l'effectif camelin dans le monde selon l'année (FAOSTAT,2019).

Durant ces dernières années, les effectifs camelins en Algérie ont connu une évolution très nette allant jusqu'à plus de 400000 têtes en 2019 (Figure 6).

TABLEAU 3: EFFECTIFS CAMELINS EN ALGÉRIE (MADR 2015).

Wilaya	Année 2011	Année 2012	Année 2013
Adrar	40 983	44 370	46 998
Laghouat	1 810	1 850	1 950
Batna	110	43	43
Biskra	2 260	3 005	3 025
Bechar	23 000	23 550	24 320
Tamanrasset	84 909	85 541	85 745
Tebessa	390	390	410
Tiaret	520	275	230
Djelfa	6 330	6 270	6 440
M'sila	1 600	1 600	1 620
Ouargla	29 833	30 858	31 787
El-Bayadh	9 610	17 853	10 060
Illizi	29 698	30 405	31 182
Tindouf	45 300	47 900	51 342
El Oued	31 342	34 125	36 700
Naama		1 005	1 013
Ghardaïa	11 060	11 100	11 150
Total de l'Algérie	318 755	340 140	344 015

Wilayas a effectifs > à 10000 têtes	Sahara septentrional	Sahara central	Steppe
Wilayas a effectifs < a 10000 têtes			

1.4 Différentes populations de dromadaire en Algérie

En Algérie, les ressources camelines se présentent sous forme très hétérogène n'ayant pas connu de sélection ou de travail d'amélioration génétique réfléchi. Les dromadaires sont représentés par plusieurs populations qui existent dans toute l'Afrique du Nord et les pays frontaliers, dont la Mauritanie, le Mali, le Niger et la Libye (**Ben Aissa 1989**).

Les noms des populations de dromadaire sont liés à la zone géographique ou la tribu qui leur est attachée (**Figure 7**). Les principales populations de dromadaires existantes en Algérie citée dans la littérature par (**Lasnami 1986; Ben Aissa 1989; Belkhir et al. 2013**) sont :

- **Le Chaambi** : Très bon pour le transport, moyen pour la selle. Sa répartition va du grand ERG occidental au grand ERG oriental. Il est retrouvé aussi dans le Metlili des Chaambas.
- **L'Air** : Animal de bât et de transport, élevé dans les grandes tribus de Touaregs qui lui donnent le nom de dromadaire d'Adrar (Algérie).
- **L'Ouled sidi Cheikh** : C'est un animal de selle. On le trouve dans les hauts plateaux de grand ERG occidental.
- **Le Saharaoui** : Dromadaire d'une hauteur et largeur moyen, dur et résistant, sa taille est 1,85m environ. Les poils ont une longueur moyenne et parfois courte et ondulée avec une couleur foncée. Il se trouve au Sahara Centrale et le grand Erg occidental.
- **L'Ait Khebbach** : un animal de bât. On le retrouve dans l'aire sud-ouest.
- **Le Chameau de la Steppe** : il est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le retrouve aux limites Sud de la steppe dans la wilaya de Msila.
- **Le Targui ou population des Touaregs du Nord** : excellent méhari, animal de selle par excellence souvent recherché au Sahara comme reproducteur. Répartis dans le Hoggar et le Sahara Central retrouvé dans la wilaya de Tamanrasset et Adrar.
- **L'Ajjer** : Animaux de petite taille adaptés à la montée, et sont utilisés pour le transport et le tourisme du Tassili.
- **Le Reguibi** : Très bon méhari. Il est réparti dans le Sahara occidental, le sud Orannais (Béchar, Tindouf). Son berceau est Oum El Assel (Reguibet).

- **Le Chameau de l'Aftouh** : Utilisé comme animal de trait et de bât. On le trouve aussi dans la région des Reguibet (Béchar, Tindouf).
- **L'Azawad ou Azaouak** : Dromadaire des Touaregs de la région du Mali et Niger et l'extrême sud de l'Algérie, particulièrement adaptés au milieu aride, très résistant à la chaleur, c'est un animal endurant et adapté à la course.



FIGURE 7: LOCALISATION DES PRINCIPALES POPULATIONS DE DROMADAIRES EN ALGÉRIE.

1.5 Classification des races camelines :

Les dromadaires sont classés selon leur habitation en deux types : le type des montagnes et le type des plaines (**Richard, 1985**).

1.5.1 Les dromadaires des montagnes :

Ce type est bien adapté pour le travail, généralement plus court sur patte, ce qu'il lui confère une taille modeste (1,8 à 2 mètres au garrot) avec une musculature compacte et une ossature forte, des pieds ronds dotés d'une sole dure, leur couleur de robe est très variée et leur pelage est long en hiver.

152 Les dromadaires des plaines :

À l'inverse du type passé, ils sont des animaux de grande taille avec une hauteur de (1,9 à 2,2 mètres au garrot) de corpulence élancée, dotée d'un cou et de jambe longues, de pieds ovales, à sole souvent molle et d'une robe à poil court, ces caractéristiques de finesse sont accentuées chez les dromadaires des zones désertiques et leur vivacité naturelle on fait des spécimens bien adaptés à la course.

Ce type est subdivisé en deux :

1.5.2.1 Les dromadaires des plaines désertiques :

Caractériser par une ossature très légère et un développement musculaire filiforme, à des têtes petite et fine, ce sont des animaux parfaitement adaptés à la course dont ils sont utilisés comme monture.

1.5.2.2 Les dromadaires fluviaux ou côtiers :

Ils sont plus massifs (tant en ossature qu'en musculature). Leurs têtes sont plus grossières, ils sont presque exclusivement utilisés comme animaux de bât.

1.6 Description du dromadaire :

Également appelé chameau d'Arabie, le dromadaire est un « chameau » domestiqué il y a deux ou trois millénaires avant *J.-C.* L'espèce sauvage est éteinte. Il présente les particularités de ne posséder qu'une seule bosse, et de s'être adapté à la vie dans les contrées désertiques chaudes. Son pelage est généralement de couleur sable, brune ou beige. Le corps est porté par quatre membres longs aux pieds larges, qui lui permettent de ne pas s'enfoncer dans le sable. Le crâne présente une crête occipitale recouvrant un puissant ligament cervical, qui aide à soutenir la tête au bout de son long cou. La queue est courte et terminée par un pinceau de poils. La taille et le poids du dromadaire dépendent de la race à laquelle il appartient. (**Site 2**)

1.7 Les caractères morphologiques des dromadaires du Sahara septentrional:

1.7.1 La morphologie du dromadaire :

Le dromadaire est très distinct des autres animaux domestiques, notamment il se caractérise par le grand volume du corps, et par la présence d'un long cou, et une tête large, il n'a pas de cornes,

les Oreilles sont petites et les yeux larges et saillants. Les membres sont puissants, plus de 65% du poids du corps est supporté par les membres postérieurs (**Wilson, 1984**).

Le squelette du dromadaire est composé d'os épais dont la morphologie générale ne se distingue en rien de celle des autres mammifères. En dépit de la longueur de son cou, le dromadaire possède 7 vertèbres cervicales. Il a : 12 vertèbres thoraciques (13 pour les bovins et les ovins), 7 vertèbres lombaires (6 pour les bovins et les ovins) et 4 vertèbres sacrales (5 chez les bovins et 4 chez les ovins). Les apophyses épineuses des vertèbres thoraciques et lombaires, bien que supportant la bosse, n'en sont pas plus longues pour autant. Les os des membres sont longs.

Quelques critères morphologiques montrent l'adaptation du dromadaire avec son milieu désertique :

- Les pattes : Les pattes de dromadaire sont convenables a toutes sortes de terre, dont sont dotées de deux orteils reliés entre eux avec un coussin flexible, et une callosité qui se compose d'une peau aussi dure et épaisse que les cornes, pour bien protéger contre les sables chauds.
- La bosse : C'est une masse de graisse, réservée les lipides sous la peau, son rôle est de protéger le corps contre la chaleur.
- La peau : Composé de fourrure des poils qui protègent le corps de dromadaire contre les conditions climatiques (froid et chaleur).
- Les lèvres : Les deux lèvres sont très moelle, et la lèvre postérieure est couper et épaisse, on trouve aussi une membrane muqueuse qui aide le dromadaire à bien consommer les plantes épineuses.
- Le nez et les Oreilles : Sont couverts par de long poils afin de protéger l'animal contre le sable et la poussière.
- Les yeux : Les mèches des yeux sont longues pour l'est protéger contre le vent de sable (**Adnan et Zouhir 1990**).

1.7.2 La couleur de la robe :

La couleur de la robe du dromadaire est considérée comme un critère de base pour la classification et l'identification. Les populations camelines se distinguent par la diversité des couleurs de robe au sein du même cheptel, ou d'un cheptel à un autre, On trouve aussi des couleurs de robe spécifiques à une région d'élevage ou à une tribu, elle joue incontestablement

un rôle esthétique et il existe une préférence pour certaines couleurs dans les élevages et même sur le marché, ce qui permet à la majorité des éleveurs de l'utiliser comme un facteur de classification. Ces derniers ne sont pas la base de différenciation dans la physiologie de l'animal et sa productivité. Plusieurs études ont été réalisées concernant l'identification des différentes couleurs de robe de dromadaire, ces études nous ont permis de répertorier ces principales couleurs citées dans le tableau ci-dessous. Sachant que l'appellation de la même couleur de robe diffère d'une région à une autre, cela est lié au dialecte tribal (**Figure 8**) (**Tableau 4**). (Cherifi, 2019)

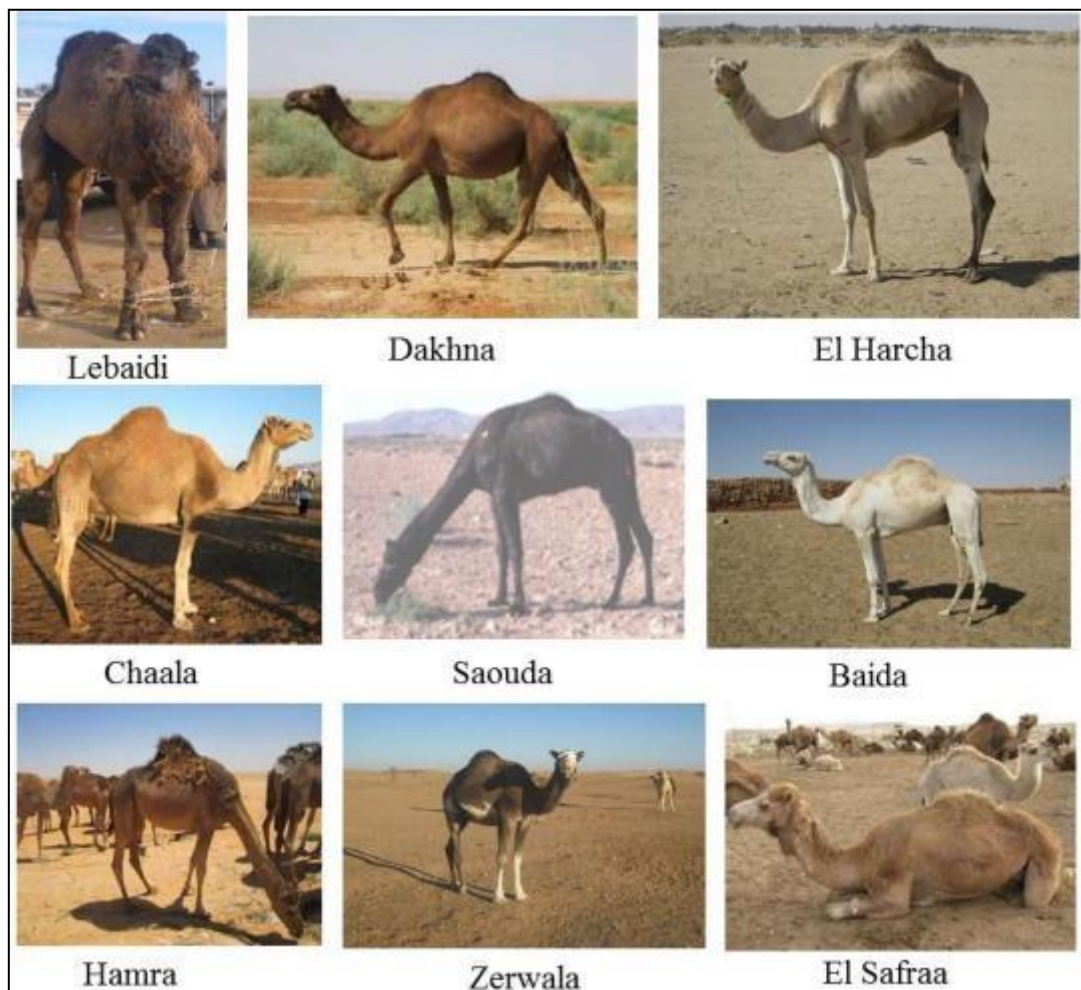


FIGURE 8: LES PRINCIPALES COULEURS DES DROMADAIRES DU SAHARA ALGÉRIEN.

TABLEAU 4: LES PRINCIPALES COULEURS DE ROBES DE DROMADAIRES EN ALGÉRIE.

L'appellation de couleur de l'animale	La couleur	Région
Echakra	- Fauve avec un blanc léger au niveau des pattes	Sud-est de l'Algérie
El Hadjla	- Rouge clair avec un blanc au niveau des pattes où la couleur est différente de celle du corps	
Essaouda	- Un noir foncé avec des pattes de couleur blanche	
El Zagbaa	- Un marron foncé avec des pattes de couleurs blanches	
El zarkaa	- Un bleu foncé qui se dérive vers le noir	
El Safraa	- Jaune bronzé (couleur des dunes)	
El Hamra	- Un mélange entre le marron et le rouge	
El Baida	- Une couleur blanche neige	
Lebaidi	- Marron foncé	
El Chahba	- Jaune foncé	Centre et extrême sud Algérien (Adrar, Tamanrasset)
El Dakhna	- Couleur noire	
Azerghaf	- Un blanc avec des taches d'une autre couleur (robe pie)	
El Harcha	- Couleur jaune	
El Zaghma	- Couleur qui ressemble aux flammes de feu	
El Athra	- Un jaune brillant	
Hamra	- Couleur marron	Sud-Ouest de l'Algérie
Zerwala	- Un blanc avec des taches noir et bleu, appelé Azerghaf à Tamanrasset	
Baida	- Couleur extra blanche	
Saouda ou Zerga	- Noire foncée	
Chaala	- Couleur est comprise entre le blanc et le rouge	

173 Les mensurations :

Selon (Boue, 1949), les dromadaires du Sahara Septentrional dont la majorité sont de race Sahraoui, sont moyenne en longueur et en largeur.

Et selon (Benhadid, 2010) la hauteur de garrot entre 1.80 et 1.87 m, et les hauteurs à la bosse, entre 2.00 et 2.50 m au cours de ça (Benhadid, 2010) essaie de faire quelques mesures qui sont les suivantes :

- Longueur de tête : ± 0.57 m
- Longueur de cou : ± 1.02 m
- Hauteur de garrot : ± 2.06 m
- Circonférence thoracique : ± 2.45 m

- Hauteur de bosse : ± 2.45 m
- Tour de corps à la bosse : ± 2.90 m
- Tour d'abdominal : ± 2.15 m
- Longue des membres postérieurs : ± 2.21 m
- Tour spiral : ± 3.05 m
- Longueur de queue: ± 0.57 m

Et dans le même sens Arif et Reggab (**Benhadid, 2010**) ont fait des mesures sur 12 animaux de populations sahraouies et ils ont trouvé que :

- Longueur de cou : ± 1.06 m
- Hauteur de bosse : ± 2.21 m
- Circonférence thoracique : ± 2.03 m
- Hauteur de garrot : ± 1.90 m
- Longueur des membres postérieurs : ± 1.72 m

1.8 La relation entre les caractères morphologiques et le poids vif :

Le poids vif varie d'un animal à un autre sous l'effet de quelque variation, ces dernières correspondent soit à la race et l'environnement (climat, milieu ...) ou soit au programme alimentaire qu'ils suivent.

Selon **Field, (1980)** la limite maximale dans le poids vif est réalisée à l'âge de 12-15 ans, après il va diminuer à l'âge de 20 ans et plus, presque 30 - 40% du poids 150-200 kg. (**Richard, 1985**) dit que le poids vif varie selon la race et le milieu et que le poids d'adulte est réalisé à l'âge de 6-7 ans et aussi (**Kamoun, 1993 et Adnan et Zohir, 1990**) rapporté par (**Benhadid, 2010**) montre que le poids vif varie selon le programme alimentaire et les conditions du milieu et l'état sanitaire.

Autant que quelques chercheurs essaient de trouver la relation entre les mensurations corporelles et le poids vif de l'animal, dont (**Boue, 1949**) c'est le premier qui a fait une recherche sur 13 animaux et il montre cette relation par une équation.

Le tableau ci-dessous montre les différentes formules fondées par plusieurs auteurs à fin d'estimer le poids vif.

TABLEAU 5: LES DIFFÉRENTES FORMULES BAROMÉTRIQUES

Formule	Remarque	Regions	Source
P=53CT.CA.HG		Sud Algérie	BOUE (1949)
P=52CT.CA.HG		Tchad	GRABER (1966)
P=507CT- 457	Baraqué	Soudan	WILSON (1978)
P=6,46.10-7.H3,17	H< 650 H= CT+CA+HG(cm)	Kenya	FIELD (1980)
P=50.CT.CA.HG		Kenya	SCHWARTZ
			DIOLI (1983)
P=50.CT.CA.HG			KOURICHI (1986)
P=52,17HB1,64.	9têtes(desmales)	Tunisie	LEVREL
CT1,71 +1.35			KAMOUN(1991)

1.9 Habitat du dromadaire :

On trouve le dromadaire uniquement dans les zones arides ou désertiques chaudes d'Afrique du Nord, du Moyen-Orient et du Proche-Orient. Les plus importantes populations de dromadaires de l'Afrique saharienne sont réparties sur la Somalie, le Soudan et l'Éthiopie. Il est aussi utilisé dans tous les pays bordant l'océan Indien, depuis le désert du Néguev et la péninsule arabique jusqu'en Inde dans le désert du Rajasthan. Il a été introduit dans différents pays avec des succès divers, mais ce n'est qu'en Australie qu'il a réussi à s'acclimater et à se reproduire. **Site 2**

1.10 Adaptation au désert et à la déshydratation :

Les yeux du dromadaire sont protégés par une double rangée de cils pour se protéger du sable, et l'animal est en mesure de fermer ses narines en cas de tempête de sable. Les sinus sont amples, et la présence d'un sac sinusal latéral capable de se fermer lui permet de récupérer une part importante d'eau lors de l'expiration. Pour éviter de perdre de l'eau par transpiration, l'animal est capable d'adapter la température de son corps à la chaleur extérieure. En augmentant sa température interne, il évite de trop transpirer. Il peut ainsi passer de 37 à 42 °C en se thermo régulant. En chauffant de 6 °C, un animal de 600 kg économise 5 litres d'eau par jour. La bosse est une réserve de graisse que le dromadaire peut transformer en eau. Il l'utilise en cas de disette, et peut subir une déshydratation supérieure à 30 %, alors qu'un autre animal ne peut survivre au-delà de 15 %. Lorsqu'il boit, il peut absorber 200 litres d'eau en quelques minutes, alors qu'un autre animal qui voudrait l'imiter mourrait en faisant exploser ses globules rouges. La forme particulière en ballon de rugby des globules rouges du dromadaire leur permet de doubler de taille sans éclater. Cette eau est stockée dans le système sanguin et dans le tube digestif. Les genoux et la poitrine du dromadaire sont munis de coussinets qui lui permettent

de baraquier (s'accroupir) sans se brûler sur le sable. Ses lèvres épaisses sont à même de saisir les branchages épineux et la peau de son dos très épaisse, lui permettent de ne pas ressentir la chaleur et de se protéger des blessures occasionnées par les épines et les harnais. **Site 2**

1.11 Comportement du dromadaire :

Le dromadaire vit en troupeaux constitués de petits groupes de femelles et de juvéniles menés par un adulte dominant. Bien qu'il soit attentif au harem qu'il dirige, c'est un animal sociable et grégaire. Chargé, le dromadaire peut marcher à une allure de 4 à 7 km/h, entre 40 et 50 km par jour, pendant parfois plusieurs semaines. Lors de sa course, il pratique l'amble : il avance les deux pattes d'un même côté, et quand il s'accroupit, on dit de lui qu'il baraque. Lorsqu'il émet des sons, il blatère. Le dromadaire doit sa réputation aux énormes services qu'il a rendus et rend encore en tant que bête de somme ou de monte. Son utilisation pour les travaux agricoles est ancienne, mais celle de sa production laitière est moins connue et plus récente. **Site 2**

1.12 Les systèmes d'élevage camelin en Algérie :

Selon (**Oulad Belkhir, 2008**), l'élevage camelin en Algérie est en général de type extensif, selon le mode de contrôle des animaux, il peut être gardé semi-gardé ou libre (hml), selon le mode de vie il peut être sédentaire, nomade ou transhumant.

1.121 Nomades :

C'est une pratique opportuniste, dans les régions les plus arides où les précipitations sont rares. Il y a une régression de ce type de mobilité, mais parallèlement, une transformation de la nature de ces déplacements qui demeurent indispensables dans bien des systèmes (**Abaab et al, 1995**).

La nomadisation au désert est un mode de vie particulier que l'on peut qualifier de primitif, caractérisé par une organisation sociale de type tribal, et fondé essentiellement sur un déplacement incessant d'élever en compagnie de sa famille, son troupeau et sa tante de lieu en lieu, parcourant des dizaines de kilomètres par jour sur les zones de pacages en quête de pâturages verdoyants et d'eau, selon les besoins alimentaires de leurs troupeaux (**Bedda, 2014**).

1.122 Transhumance :

La transhumance fait référence à une pratique de déplacement des troupeaux, saisonnier, pendulaire, selon des parcours bien précis, répétés chaque année. **Site 3**

1.123 Sédentarisation :

La sédentarisation est le résultat ultime d'un développement du processus de dégradation de la société pastorale, elle a objectivement pour finalité l'exclusion des pasteurs nomades de la totalité de leurs conditions (travail, consommation, habitat,etc.)

La sédentarisation est parfois utilisée pour décrire un processus d'évolution et d'adaptation des populations nomades qui réduisent l'amplitude de leurs déplacements et incluent des pratiques agricoles dans leurs activités (**Kaufmann, 1998**).

La constitution du troupeau traditionnellement nécessite une longue durée, cela peut être résolu par l'amélioration des techniques de conduite d'élevage qui donneront plus de valeur au dromadaire et mettront fin à l'idée négative de suspendre cet animal de l'élevage (**Yagil, 1982**).

1.13 Reproduction de l'espèce Dromadaire :

La femelle donne naissance tous les deux ans à un seul petit après une gestation variant entre 12 et 14 mois. Le chamelon est capable de marcher quelques heures plus tard. Sa mère l'allaitte pendant une année, mais le jeune reste auprès d'elle pendant deux ans. Les femelles atteignent la maturité sexuelle vers trois ans, mais la période réelle de reproduction s'étend de la 4^e à la 20^e année seulement. Le mâle n'est mis à la reproduction qu'entre 6 et 12 ans. **Site 2**

1.14 Alimentation de l'espèce Dromadaire:

Le dromadaire se nourrit de broussailles, d'herbes sèches diverses et du feuillage d'épineux qui croissent dans le désert. Il est capable de ne pas boire pendant une huitaine de jours. Il puise alors les ressources nécessaires dans sa bosse de graisse. Quand il a la possibilité de boire, il peut ingurgiter une centaine de litres d'eau en l'espace d'une dizaine de minutes. Ses besoins en sel sont très importants et indispensables, car il lui permet de stocker et de fixer l'eau dans son corps. **Site 2**

1.15 Intérêt socioéconomique :

On devine facilement que le chameau a un intérêt économique important et qu'il est le point d'appui de la vie nomade.

TABLEAU 6: INTÉRÊT SOCIOÉCONOMIQUE DU DROMADAIRE (FAYE, 1997).

Produits	Intérêt
Viande	Le dromadaire possède un potentiel pour la production d'une viande de qualité qui pourrait satisfaire les besoins alimentaires des populations des régions du sud (Kamoun, 1992). Sachant que la croissance pondérale des chamelons est de l'ordre de 190 à 310 g par jour au cours de la première année (Richard, 1984).
Lait	Les chamelles laitières sont caractérisées généralement, par une production laitière supérieure 2500 litres/lactation. La production journalière moyenne s'élève à 2 à 6 litres en élevage extensif, et 12 à 20 litres en élevage intensif (Ramet, 1993).
Dromadaire à vocation mixte	Ces animaux peuvent produire une quantité importante de lait (1000-1500 kg/lactation). Ils ont aussi une croissance relativement élevée.
Laine et cuir	Le poil du jeune dromadaire est le plus recherché, sa qualité étant supérieure à celle de l'adulte. Le cuir du dromadaire est de faible valeur commerciale, cependant c'est un produit utile dans la sellerie et la fabrication de lanières. Il peut produire 3 kg de toison.
Travail	Les performances du dromadaire comme animal de bât sont bien connues. L'animal de bât se déplace lentement, à une vitesse comprise entre 4 et 5 km/h, voire moins en fonction de la charge. Il est capable de marcher 40 à 50 km par jour.
Source de sport et de loisirs	Le dromadaire figure toujours en bonne place dans tous les aspects de la vie sociale des nomades (fêtes, jeux, mariages. Ainsi, de tout temps des courses sont organisées au cours desquelles le dromadaire fait preuve de performances importantes).

1.16 L'abattage de dromadaires :

Les manipulations que subit l'animal à l'abattoir diffèrent d'un pays à l'autre (**Ulmer et Fischer, 2004**), il n'existe pas de standard pour le découpage de la carcasse contrairement aux autres espèces (**Kadim et al. 2008**).

Les dromadaires arrivent à l'abattoir environ 12h avant abattage. L'abattage des dromadaires a lieu généralement très tôt le matin.

Le dromadaire est abattu généralement en position accroupie avec tête tirée à gauche vers l'arrière en direction de l'est, maintenue par un ou plusieurs aides, l'opérateur tranchant les carotides et la veine jugulaire à la base du cou immédiatement à l'entrée du thorax.

Le dromadaire est la seule espèce domestique à être dépecé traditionnellement par le dos, la présence de la bosse ne permettant pas de stabiliser la carcasse en position dorsale (**Faye 1997**).



FIGURE 9: LE DROMADAIRE AGENOUILLE AVEC LES JAMBES AVANT ATTACHÉES A L'ARTICULATION DU GENOU, LA TÊTE TOURNÉE VERS LA QUEUE POUR LIMITER LES MOUVEMENTS (PHOTO ORIGINALE)



FIGURE 10: DECOUPE DU COU ET LA TÊTE (PHOTO ORIGINALE)

Le cou et la tête sont séparés du reste de la carcasse au niveau de la dernière vertèbre cervicale, après la saignée. Le dépouillement s'effectue à partir de la ligne du dos en ayant les membres postérieurs et antérieurs en position d'extension latérale. Les pattes avant et arrière sont coupées

au niveau des articulations du genou. La peau écorchée est posée au sol, la bosse est par la suite entièrement retirée. La cavité abdominale est ouverte et l'ensemble des viscères sont retirés. La région dorsolombaire est découpée suivie de la région dorso thoracique fondue en deux moitiés.



FIGURE 11: DECOUPE DE LA CARCASSE (PHOTO ORIGINALE)

Toutefois la carcasse est généralement découpée en 08 parties à savoir : le collier, les deux épaules, les deux cuisses, la partie dorsolombaire et les deux parties thoraciques. Mais les étapes de découpage de la carcasse diffèrent d'un égorgueur à l'autre, dans la région de Tamanrasset, le découpage de la carcasse se fait en 9 parties, puisque la partie dorso thoracique est découpée en partie antérieure contenant les vertèbres thoraciques et la partie postérieure est constituée des deux sections restantes du thorax (Adamou et al. 2009).



FIGURE 12: DECOUPE DE LA CARCASSE (PHOTO ORIGINALE)

1.17 Caractéristiques productives du dromadaire :

1.17.1 Croissance et engraissement du dromadaire :

La croissance du poids du corps est la base de la production de viande chez les animaux domestiques. Il existe de nombreux facteurs qui influent sur le taux de croissance, y compris la race, la nutrition, le sexe et la santé (Shalash, 1978).

Taux de croissance quotidiens pour chameaux varient alors entre les régions et entre les races **(Hammadi, et al 2001)**.

Chameaux nourris avec un régime alimentaire riche en protéines et en énergie prend plus de poids (550g / j) qu'un chameau non complété, nourri uniquement sur les mangroves (260g /j) **(Bendania et al, 2016)**.

La race et le type de chameaux affectent le poids vif. La plupart des races à l'échéance pesée entre 450-550kg et les races de chameaux lourds pesant jusqu'à 665 kg à maturité et en bon état **(Bendania et al, 2016)**.

(Wilson,1984) fournis des estimations de poids vif de chameaux dans différents pays avec les poids vifs les plus légers de chameaux somalis désertiques (350- 400kg) et les plus lourds poids vifs (de 660 kg) chez les chameaux indiens en Australie, les poids des chameaux matures variaient de 514 à 645 kg pour les mâles et de 470 à 510 kg pour les femelles.

Le poids vif du chameau mâle du désert saoudien bien fini mature oscillé entre 359 et 512 kg avec une moyenne de 475 kg **(Babiker et Yousif, 1987)**. Cependant, il y a reports de poids corporel extrêmement élevé chez les chameaux. Par exemple **(Herrmann et Fisher, 2004)** font état d'une gamme de poids vifs entre 530 et 800 kg pour huit.

1.172 Poids de la carcasse :

Le poids de carcasse dépend bien entendu de l'âge d'abattage et du sexe des animaux concernés, les mâles, spécialement les castrés, étant plus lourds. Des valeurs comprises entre 150et 300 kg sont rapportés dans différentes études, les carcasses les plus lourdes étant observées en Somalie (jusqu'à 310 kg) **(Faye, 1997)**.

Le poids moyen des carcasses de chameau n'étant que de 180 à 200 kg entre 1961 et 2010, il est possible qu'il y ait une faible amélioration de la productivité ou une augmentation de l'âge d'abattage. En tout état de cause, la principale raison de la croissance observée pour la viande de chameau est liée à une augmentation du taux d'abattage sur une population en croissance démographique régulière et peut-être à une légère augmentation du poids des carcasses **(Faye, 2013)**.

1173 Découpe de la carcasse :

Après la dépouille, la carcasse est débitée en pièces. Il n'existe pas de standard pour le découpage de la carcasse contrairement aux autres espèces (**Kadim et al, 2008**). La découpe classique présentée par la **Figure 13**, répond à un double objectif :

- La facilité de manipulation de la viande à l'abattoir ;
- La valorisation de la carcasse.

Les morceaux obtenus selon la découpe présentée dans la **Figure 13**, sont plus ou moins recherchés selon leur richesse en viande. L'épaule et la cuisse sont de premier choix, ils contiennent respectivement 77,6 % et 74,1 % de viande. Toutefois, la région Dorso- lombaire réputée par sa tendreté (filet et faux filet) et le collier, réputé par la moelleuse de sa viande, se vendent très rapidement. Ces deux derniers morceaux servent, respectivement, pour la préparation des grillades et de la viande braisée (**Kamoun, 1992**).

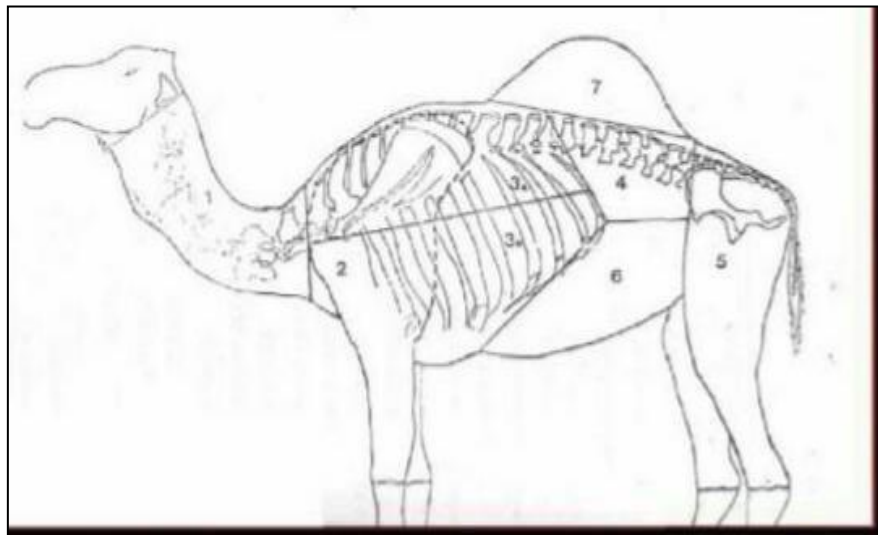


FIGURE 13: DECOUPE DE LA CARCASSE DU DROMADAIRE (KAMOUN, 1992).

-Moitié avant : 1. Collier, 2. Épaule, 3. thorax : (3a) partie dorso- thoracique antérieure. (3b) partie dorso- thoracique postérieure.

-Moitié arriérée : (6) partie dorso- lombaire. (5) cuisse. ⇒ bosse : élément du cinquième quartier.

Il n'existe pas de standard de découpe des carcasses chez les camélidés. **Abouheif et al (1990)** ont proposé de séparer le quartier avant du quartier arrière en coupant la cage thoracique entre la 11ème et la 12ème côte (**Figure 14**). Le quartier avant est lui-même divisé en cinq pièces (cou, épaule, poitrine, côtes, plat de côte) tandis que le quartier arrière comprend trois pièces (longe, flanc et cuisse). D'autres découpes ont été proposées (**Kamoun 1995, Herrmann et Fisher 2004**).

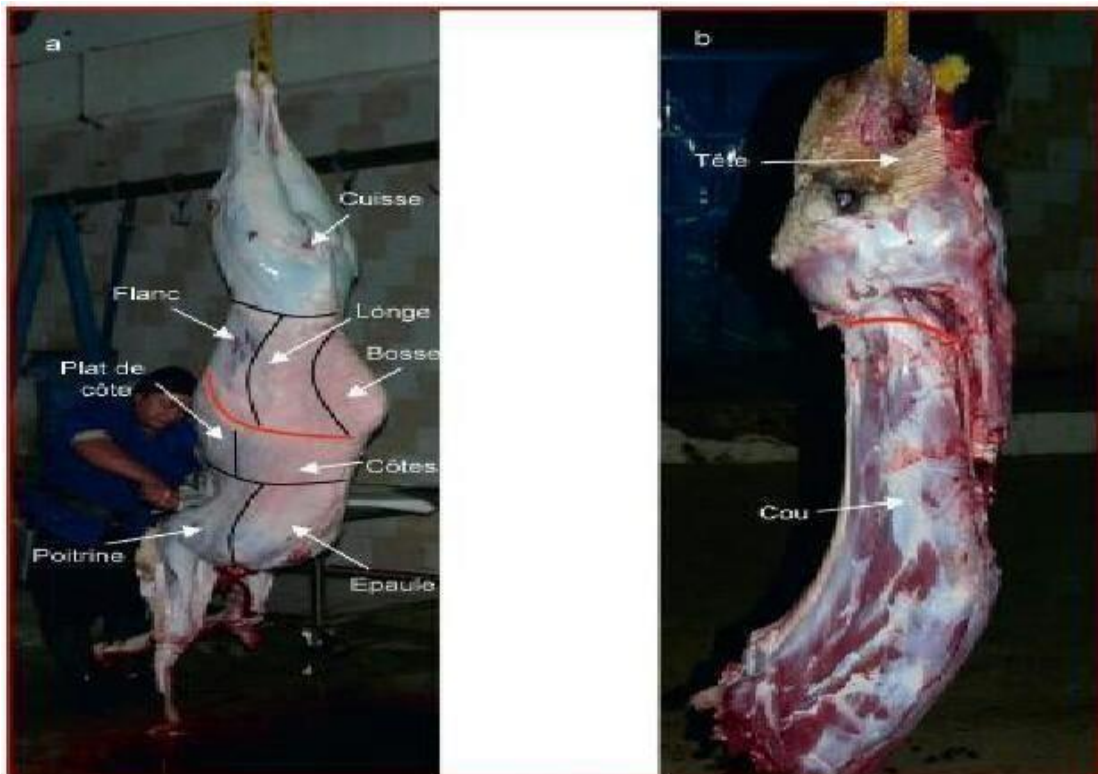


FIGURE 14: DÉCOUPE DE LA CARCASSE DE DROMADAIRE SELON (Abouheif ET AL 1990).

La ligne rouge sur **la photo 14a** marque la séparation entre quartier avant et quartier arrière et sur **la photo 14b** entre la tête et le cou (**photos Faye, 2013**).

Les caractéristiques microbiologiques de la viande du dromadaire :

La viande est un milieu de culture qui contient tous les nutriments nécessaires au développement des microorganismes (**Kamoun, 1993**).

Selon les travaux de **Benzine. (2009)** cité par **kamoun. (1995)**, des bactéries appartenant au genre *pseudomonas* et *Micrococcus* et moindre proportion de genre *achromobacter* ont été isolé sur des carcasses après abattage. Souvent selon les travaux de (**Benzine,**

2009 et Kamoun 1992), entre 15 et 25°C on trouve des espèces du genre *Bacillus* en profondeur, entérobactérie en surface quant au *pseudomonas*, ils sont prédominants entre 10-15°C.

D'autre part, l'espèce microbienne impliquée le plus souvent dans l'altération de la viande réfrigérée appartient aux *pseudomonas*, *lactobacillus*, *microbacterium*, et à la famille des entérobactéries. Par ailleurs, lorsque la surface de la viande est humide la flore dominante est la flore des bactéries psychrotrophes à Gram-aérobie et à des températures de 33°C (**Kamoun, 1993**).

Partie expérimentale

1 Matériels et Méthodes

1.1 Zone d'étude et choix d'animaux

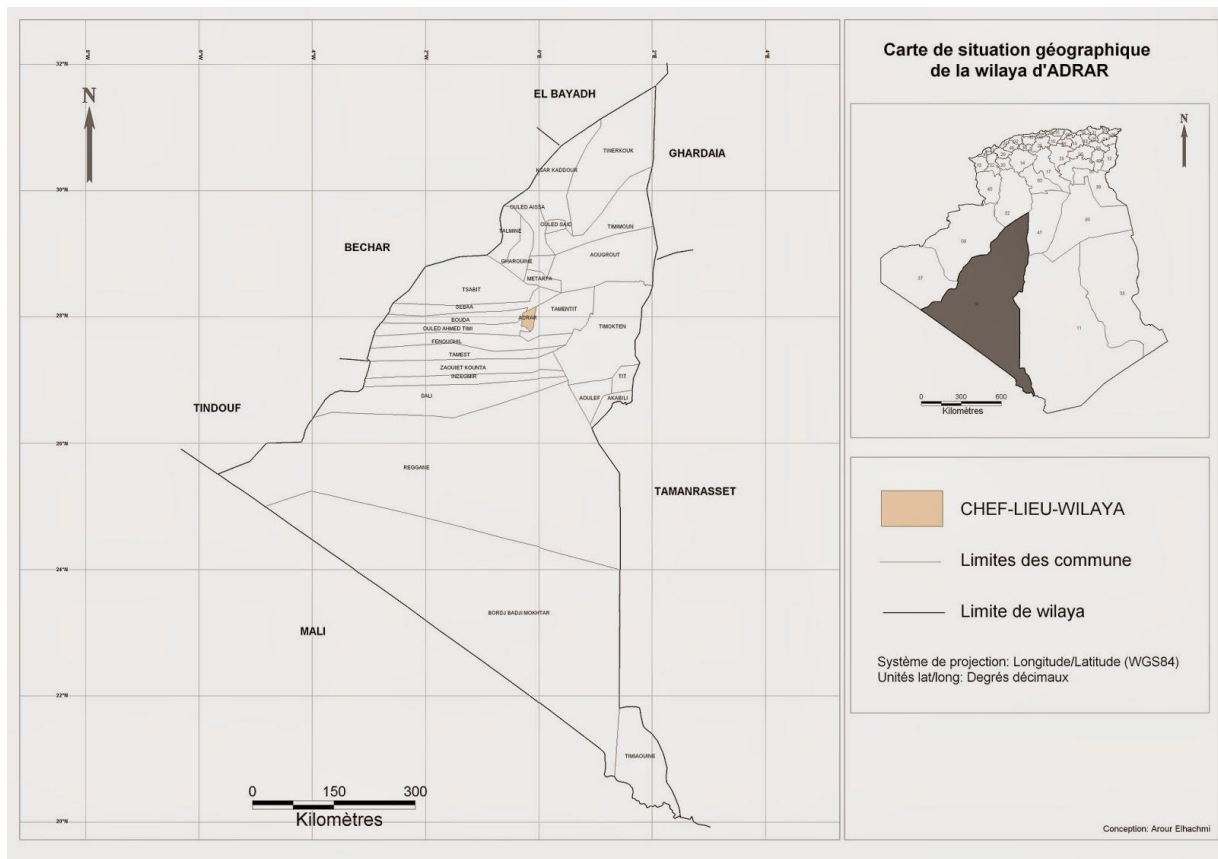


FIGURE 15: LA LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE



FIGURE 16: LA LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Notre travail a été mené sur 6 régions (Adrar, In Guezzam, Sali, Timiaouine, Tin zaouaten, Tililane) de la wilaya d'Adrar (**Figure 16**), il a pris environ 2 ans et demi à cause des conditions de travail ainsi que l'état sanitaire du pays engendré par la pandémie du COVID-19, néanmoins nous avons réussi à poursuivre quelque'un de nos travaux notamment :

1. Effectue des mesures morpho métrique.
2. Effectue des prélèvements sanguins sur la population mesurée et à effectue l'extraction d'ADN.
3. Effectue des prélèvements de la microflore a la surface de la viande de dromadaire et procédez à l'extraction d'ADN de ces derniers.
4. Fabrication de produit à partir de la matière grasse de la bosse dont l'intérêt de présenter un projet socio-économique.
5. Exploitation du questionnaire issue projet CA.RA.VA.N

L'effectif total des animaux utilisé pour réaliser ses travaux est de **51 têtes**, de la race Targui, avec 46 femelles et 7 males. (**Tableau 7**)

Tableau 7 : l'effectif en tête de la population étudiée.

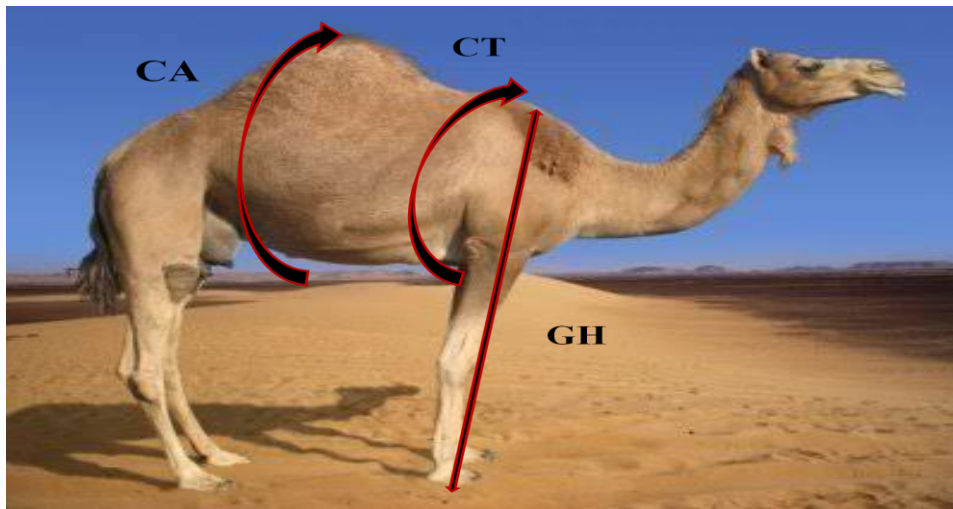
Classe d'age	Males	Femelles	Total
Moins de 2ans	0	0	0
2 à 4ans	39	4	43
4 à 5ans	5	3	8
Plus de 5ans	0	0	0
Total	46	7	51

1.2 Caractérisation phénotypique par des mesures morphométriques.

Trois paramètres sont pris en considération avant d'effectuer les mensurations nécessaires sur l'animal à savoir l'âge de l'animal : soit l'éleveur qui le détermine, soit à partir des dents. Le deuxième c'est le sexe déterminé directement par observation et enfin le type de race est identifié par l'éleveur.

Les paramètres de mesure utilisée : trois mesures morpho métrique ont été pris en considération pour caractérisation morphologique de l'animale,

1. Hauteur de garrot (**HG**) : c'est la distance verticale entre le sol et le sommet du garrot.



2. Circonférence thoracique (**CT**) : C'est le tour de la poitrine immédiatement en arrière des épaules passant par la pointe du garrot, prise sur l'animal accroupi.
3. Circonférence abdominale (**CA**) : le tour du corps en arrière de l'abdomen.

Tandis que pour la mesure du poids de carcasse, on a utilisé la formule suivante P.car : le poids de carcasse. → **P.vif: le poids vif=53X CT XCA XHG.**

FIGURE 17: LE POIDS DE CARCASSE

Ces différentes mesures ont été effectuées par l'utilisation d'un ruban à mesure. Une règle, un maître à mesure et une toise. (**Figure 19**)



FIGURE 18: LES DIFFÉRENTS CARACTÈRES CHOISIS POUR LES MESURES MORPHOMÉTRIQUES.



FIGURE 19: MATÉRIELLES DE MESURE.

1.3 Caractérisation moléculaire de l'ADN issue du sang total et microflore à la surface de la viande.

1.3.1 Effectue des prélèvements sanguins sur la population mesurée

Le matériel utilisé : Les tubes EDTA. Une Glacière. Seringue stérile. Gants médicaux.

Le dromadaire est un animal qui n'est pas toujours facile à maîtriser, en particulier les mâles. Une aide de plusieurs personnes à était nécessaire pour pouvoir effectuer des prélèvements sanguins ainsi que des mesures sur des animaux non apparentés, afin de pouvoir effectuer les prélèvements sanguins au niveau de la veine jugulaire des animaux adultes. Les prises sanguines sont effectuées sur l'animal baraqué cou tendu avec l'intervention d'une personne qualifiée (vétérinaire). Pour la collecte proprement dite, l'aiguille est insérée dans la veine jugulaire de l'animal, une fois l'aiguille en place l'écoulement du sang commence puis l'aiguille est introduite dans le tube pour le remplir. Ce sang est collecté dans des tubes contenant l'acide Éthylène-Diamine-Tétra- Acétique (EDTA). Ce produit permet la conservation des acides nucléiques du sang pour une longue durée (Meghelli et kahouadji, 2016).



FIGURE 20: CONTENTION DE L'ANIMAL ET PRISE DE SANG.

1.3.2 Extraction d'ADN à partir des échantillons de sang

Dans notre travail, l'extraction d'ADN génomique à partir du sang total a été réalisée par la technique de NaCl « Salting out » (Miller et al, 1988) au niveau du laboratoire de pédagogie de génétique de l'université de Tlemcen. Cette méthode est simple, peu coûteuse et très rentable en matière d'ADN extrait (Annexe).

Quelques images de la manipulation :



1



2



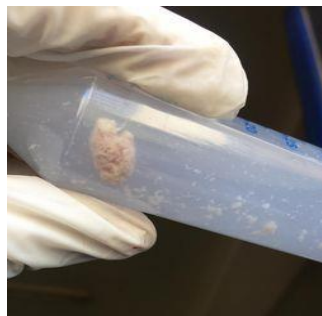
3



4



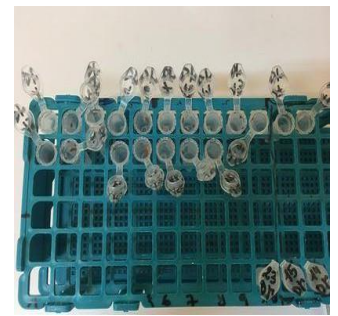
5



6



7



8

1.3.3 Effectue des prélèvements de la microflore à la surface de la viande de dromadaire

L'élevage de chameaux joue encore un rôle marginal au niveau mondial, mais a un impact sur les grands problèmes socio-économiques dans les pays d'Afrique du Nord. Cependant, les problèmes de sécurité alimentaire restent des contraintes majeures qui entravent les opportunités de marché plus larges pour la viande dans les systèmes modernes. La chaîne d'approvisionnement en viande de chameau se limite aux boucheries locales, spécialisées ou non. Il n'y a pas de viande de chameau au supermarché. L'objectif principal du projet EU ARIMNet 2 CA.RA.VA.N «Vers une chaîne de VAleur tRAnsnationale CAmel» est de mettre en place un ensemble de mesures interdisciplinaires capables de générer des connaissances et des pratiques contribuant au développement socio-économique de la filière chamelière en Afrique du Nord (Algérie, Maroc et Tunisie) et en particulier pour promouvoir la sécurité des aliments d'origine chamelière.

Le but de cette étude était d'évaluer les communautés bactériennes d'échantillons de viande de chamelle prélevés en Algérie dans des fermes, des marchés ou des boucheries.

Le matériel utilisé : Solution TSE (tryptone sel eau), 1g de tryptone, 1ml NaCl., Eau distillée stérile. Solution hydroalcoolique, Réfrigérateur, Boîtes stériles.



FIGURE 21: ÉCOUVILLON (HÔPITAUX UNIVERSITAIRES GENÈVE).

Un prélèvement bactériologique est effectué par un professionnel de la médecine en milieu stérile. Il fait l'objet d'une prescription médicale. L'écouvillon se présente sous la forme d'un kit à usage unique, sous emballage stérile. Le kit renferme généralement l'écouvillon et un tube à fermeture hermétique. Ce dernier contient un milieu liquide de conservation dans lequel le praticien mettra l'écouvillon après le prélèvement, ce qui permettra de conserver les bactéries pendant une durée de 48 h et éventuellement d'en freiner la prolifération. Le praticien qui effectue le prélèvement doit être muni de gants et avoir désinfecté la surface à prélever si celle-

ci est au contact de l'air. L'écouvillon est humidifié d'une solution à base d'eau distillée stérile avant d'être mis au contact de la surface de prélèvement. Puis le praticien plonge l'écouvillon dans le milieu de conservation du tube, le referme et y fixe l'étiquette d'identification du patient. Pour finir, le tube est envoyé au laboratoire de bactériologie. Le temps de son transport, il est conservé à température ambiante (30°C). En aucun cas il ne devra être stocké dans une étuve ou un réfrigérateur au risque de gâcher toute l'opération.

1.3.4 Extraction d'ADN à partir des échantillons prélevés

Les échantillons prélevés on fait l'objet d'extraction d'ADN au sein du laboratoire de recherche universitaire (PpabioNut) à l'aide d'un Kit d'extraction d'ADN fournit par le projet CA.RA.VA.N. (Figure 22, annexe).



FIGURE 22: KIT D'EXTRACTION D'ADN UTILISER (PHOTO ORIGINALE)

1.4 Valorisation des sous-produits par l'exploitation de la graisse de la bosse.

Fabrication de produits à partir de la matière grasse de la bosse dont l'intérêt de présenter un projet socio- économique.

1.4.1 L'échantillonnage et transport de la graisse :

Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un couteau stérile, et les échantillons sont emballés dans des sachets et conserver à (-4°C) puis transférée vers le laboratoire.

1.4.2 Traitement de l'échantillon :

Préparation de la graisse avant le traitement par un protocole inspiré du mémoire de (Guessoum et Sayah, 2009) et obtention de Suif.

- On coupe l'échantillon avec un couteau stérile en petits morceaux.

- On met les morceaux dans un plat d'évaporation sur la plaque chauffante de température de 50° C.
- Quand on observe la formation d'un liquide transparent on fait la filtration par un pansement propre dans un bucher, ou bien dans un flacon pour la conservation laisser les filtrats refroidis à l'air libre puis fermer bien les flacons (**figure 23**).
- La conservation se fait au froid dans un congélateur (-4°C) jusqu'à la manipulation des analyses.



FIGURE 23: PRÉPARATION DU SUIF (PHOTOS ORIGINALES)

À partir du suif obtenu nous avons élaboré 5 recettes au différent parfum, inspiré des populations nomades, car comme vous le savez ce groupe de personnes veille à l'obtention de produit quotidien qui réponde à des critères suivant leur mode de vie notamment la conservation sans conservateur.

Produit numéro 1 : À base de MUSC



FIGURE 24: LES PRODUITS UTILISER SONT LE MUSC ET DU PARFUM SANS ALCOOL AINSI QUE LE SUIF (PHOTOS ORIGINALES)

Le mode opératoire : Peser 150 g de matière grasse de bosse de race sahraouie déjà préparée selon la méthode déjà citée pour la détermination des paramètres physicochimiques, puis on solubilise la matière grasse à température $\leq 50^{\circ}$ C, en même temps on chauffe 30 ml d'eau distillée jusqu'à l'ébullition, puis on broie 3,5 g de musc (**Guessoum et Nejmet de El oued, 2009**) Sur l'agitateur magnétique on met le bucher de matière grasse soluble et on ajout d'abord le musc puis l'eau chaude goutte à goutte puis 2,5 ml de parfum concentré et sans alcool. On laisse le mélange sur l'agitateur pendant 30 min enfin on met le produit dans des flacons stériles (**Figure 25**).



FIGURE 25: LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DU MODE OPÉRATOIRE (PHOTOS ORIGINALES)

Produit numéro 2 : À base d'huile de coco et d'eau de rose

Produits et mode opératoire utilisé : les mesures sont tenues au secret professionnel.



FIGURE 26: L'HUILE DE COCO ET L'EAU DE ROSE AINSI QUE LE SUIF UTILISE (PHOTOS ORIGINALES)

Produit numéro 3 : À base de Gingembre et de clou de Giroflier.

Produit et mode opératoire utilisé : les mesures sont tenues au secret professionnel.



FIGURE 27: GINGEMBRE ET CLOU DE GIROFLIER UTILISE (PHOTOS ORIGINALES)

Produit numéro 4 : À base de feuilles d'eucalyptus et de garlic (l'ail).

Produit et mode opératoire utilisé : les mesures sont tenues au secret professionnel.



FIGURE 28: LES FEUILLES D'EUCALYPTUS ET DE GARLIC (PHOTOS ORIGINALES)

Produit numéro 5 : À base d'huile d'olive, d'eau de rose et de clou de Giroflier et orange.

Produit et mode opératoire utilisé : les mesures sont tenues au secret professionnel.



FIGURE 29: PRODUIT UTILISE AINSI QUE LE MODE OPÉRATOIRE (PHOTO ORIGINALE)

1.5 Analyse statistique

Les logiciels utilisés : Les mesures ainsi que le questionnaire ont servi à l'élaboration d'une matrice Excel qui a été faite l'objet d'étude statistique grâce aux différents tests statistiques descriptifs et analytiques grâce au logiciel R et RStudio.

2 Résultats et discussion

2.1 L'enquête sur terrain

Notre enquête sur terrain a été menée sur 6 régions (Adrar, In Guezzam, Sali, Timiaouine, Tin zaouaten, Tililane) de la wilaya d'Adrar, en premier lieu nous avons visité le grand battoir « Chaouche » situé en plein centre d'Adrar, où nous avons récupéré 9 échantillons. Les mesures ainsi que les échantillons sont prélevés avant le lever du soleil pour éviter la chaleur. Un vétérinaire examine d'abord les animaux pour vérifier s'ils sont aptes à être abattus et vendus (vérifier qu'ils ne sont ni malades ni autres) ensuite ils sont abattus par des professionnelles et transférés. Cette Abattoir possède un réseau de boucher et de restaurant pour la mise en marché et la commercialisation avec des abatages quotidiens. Dans ce type d'élevage la qualité de la viande est très importante de ce fait l'alimentation de ses animaux et leurs degrés d'engraissement étaient minutieusement surveillés.

Ensuite nous sommes parties visiter de plus petits producteurs-telles que la région de Tililane dont nous avons échantillonné 8 individus, Sali 11 individus, Tin zaouaten 4 individus, Timiaouine 11 individus, pour finir avec 8 individus de la région de In Guezzam pour un total de 51 individus. Par contre ses petits élevages si en peu les appelés comme ça sont des élevages familiaux dont la production est aléatoire et les animaux mis dans les jardins de leurs maisons sans contrôle vétérinaire avec un abattage occasionnel et dont la commercialisation est limitée à un réseau de consommateur (Ami, Voisin...etc), contrairement à l'élevage précédent cela était très mal alimenté notamment lors des grandes périodes de sécheresse où l'eau et le pain étaient leurs principales sources d'alimentation.

2.2 Résultats des mesures morphométriques du corps du dromadaire

Le test de la loi normale a été réalisé avant tous les tests statistiques en utilisant celui de Shapiro Wilk test dans Rstudio et nous avons obtenu un p-value = 0.009675 donc en conclure que la distribution est non-paramétrique.

2.3 Analyse descriptive

TABLEAU 8 : LES MOYENNES, ÉCARTS TYPES, MINIMUMS, MAXIMUMS ET MÉDIANES DES CARACTÈRES QUANTITATIFS ÉTUDIÉNT.

Caractères	Moyenne	Écart type	Maximum	Minimum	Médiane
Age(ans)	3.343	0.96	5	2	3
p.car(cm)	280.8	82.97	492.5	166.3	248.1
CA(cm)	222.4	33.64	281	111	223
CT(cm)	173.4	28.93	228	104	173
HG(cm)	168.4	9.88	190	130	169

(**HG**) Hauteur de garrot, (**CT**) Circonférence Thoracique, (**CA**) Circonférence abdominale (**P.car**) le poids de carcasse.

Les caractères morphologiques obtenus dans le tableau 08 montrent que la moyenne du caractère âge chez la population cameline étudiée est de 3.34 ans. Ainsi que la moyenne du Poids de Carcasse (p.car) est de 280.76 kg, ces résultats sont inférieurs ceux de l'étude rapporté par **Dich (2020)** qui était de 302.53 kg, et celle rapporté par l'étude de **Babelhadj et al (2017)** qui était de 399 kg pour les populations Sahraoui et 428 kg pour les chamelles (Targui), ainsi que celle citée par l'étude de **Derradji (2007)** qui était égale à 338,73 kg pour la population Targui, et situe entre les deux résultats rapportés par **Meghelli et Kahoudji (2016)** qui été de 256,42 kg (population Naili) à 294,82 kg (population Sahraoui).

En ce qui concerne le caractère circonférence abdominale (**CA**) la moyenne obtenue de la chez notre population étudiée est d'ordre 222.4 cm, ce qui inférieure à celle de l'étude réalisée par **Babelhadj et al. (2017)** sur la population Targui et sahraouie dont la moyenne de ce paramètre est respectivement de 230 cm et 227 cm et supérieure à celle de l'étude réalisée par **Dich (2020)** dont la moyenne était de 171.67 cm et celle de **Tandoh et Gwaza (2018)** au Nigeria qui était de 140.1 cm pour les chamelles et 141.1 cm pour les dromadaires. Ainsi que l'étude **Amira et al (2019)** en L'Égypte qui était égale à 164.53 cm.

La moyenne de la circonférence thoracique (**CT**) chez la population étudiée est de 173.4 cm, inférieure à celle rapportée par l'étude réalisée par **Dich (2020)** dont la moyenne était de 193.67 cm ainsi que celle de **Benhadid (2010)** sur la population Targui et Sahraoui la moyenne de ce paramètre est de 178 cm ainsi que celle citée par l'étude de **Derradji (2007)** qui était de 190,23 cm pour la population Targui et supérieur à celle de **Tandoh et Gwaza (2018)** au Nigeria qui est de 165.3 cm pour les chamelles et 169 cm pour les dromadaires. et situe entre les deux valeurs

démontrer par l'étude de **Meghelli et Kahoudji (2016)** qui était de 133,2 cm (population Naili) à 182,43 cm (population sahraouie).

Enfin, la moyenne de la Hauteur au garrot (**HG**) chez notre population Targui est de 168.40cm inférieure à celle de **Dich (2020)** qui était de 171.22 cm, ainsi que celle rapportée par **Derradji (2007)** qui été égal à 185,36 cm pour la population Targui, et celle de **Meghelli et Kahoudji (2016)** qui varie de 174,32 cm (population Naili) à 176,96 cm (population sahraouie). Supérieure à celle rapportée par l'étude de **Tandoh et Gwaza (2018)** au Nigeria qui était de 163.3 cm pour les chamelles et 165.1 cm pour les dromadaires. Au niveau de l'étude réalisée par **Amira est al (2019)** à l'Égypte la moyenne de ce paramètre était de 165.97 cm.

24 Analyse ANOVA de la population étudiée

Tableau 9 : ANOVA des mesures morphométriques quantitatives du corps par régions.

		Nombre	Somme au carré	Moyenne au carré	Valeur de F	Probabilité de F
p.car	Régions	5	167561	33512	8.539	0.023
	Individu	45	176602	3924		
CA	Régions	5	2427	485.3	0.403	0.844
	Individu	45	54169	1203.8		
CT	Régions	5	4734	946.9	1.148	0.349
	Individu	45	37116	824.8		
HG	Régions	5	183	36.61	0.351	0.879
	Individu	45	4699	104.41		

L'analyse statistique par l'ANOVA a montré qu'il n'y avait pas une différence significative entre les régions par rapport à l'ensemble des caractères morphométriques quantitatifs mesurés sauf pour le poids de carcasse en estime qu'il y a une différence significative avec un p value de 0.023. On peut estimer alors que l'environnement n'a pas d'influence sur ces caractères morpho métriques corporelles des individus sauf pour le p.car. (**Tableau 9**).

25 Étude de l'effet de région par analyse Post Hoc

TABLEAU 10: IMPACT DE 6 RÉGIONS SUR LES CARACTÈRES ETUDIÉS

Comparaison des sections par le TukeyHSD	P.value
In Guezzam - Adrar	1.00000
Sali - Adrar	0.00008
Tililane - Adrar	0.26458
Timiaouine - Adrar	0.99994
Tin Zaouaten - Adrar	0.99972
Sali - In Guezzam	0.00015
Tililane - In Guezzam	0.29795
Timiaouine - In Guezzam	0.99996
Tin Zaouaten - In Guezzam	0.99977
Tililane - Sali	0.10239
Timiaouine - Sali	0.00007
Tin zaouaten - Sali	0.00843
Timiaouine -Tililane	0.31338
Tin Zaouaten - Tililane	0.69417
Tin Zaouaten - Timiaouine	0.99999

Le traitement des données statistiques par ANOVA montre qu'effectivement, les caractères étudiés sont influencés par la région Sali. En effet, la réalisation d'un post-Hoc appelé TukeyHSD (abréviation de Honestly Significant Différence), montre que le p-value de la région Sali diffère largement des autres régions, donc statistiquement on dit que : p-value = 0% donc p-value < 0.05 et cela explique une différence significative tandis que les autres régions avec un p-value > 0.05 ne présentent pas de différence significative.

2.6 Analyse en composante principale (ACP)

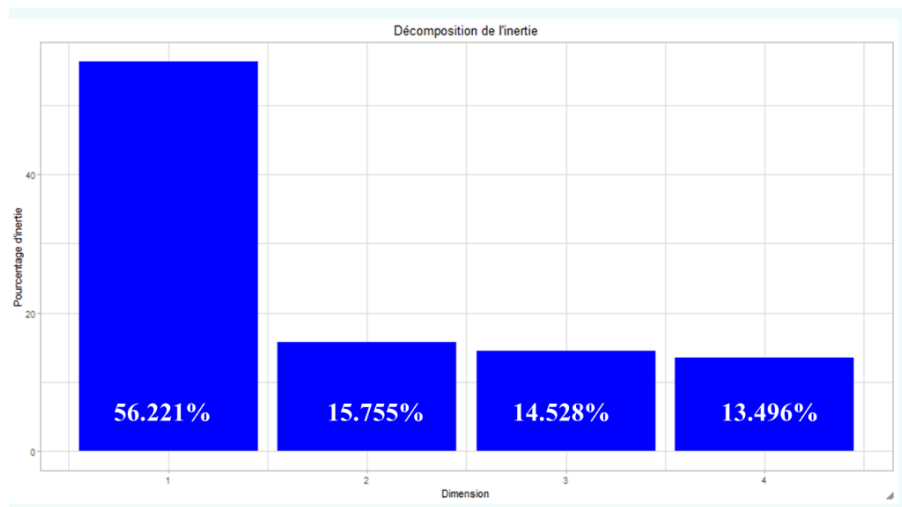


FIGURE 30 DECOMPOSITION DE L'INERTIE TOTALE

Une estimation du nombre pertinent d'axes à interpréter suggère de restreindre l'analyse à la description du premier axe qui représente une cumulative de 56.221 du pourcentage de la variabilité. Cette observation suggère que cet axe soit porteur d'une importante information par rapport à la norme.

2.6.1 Cercle de corrélation ACP

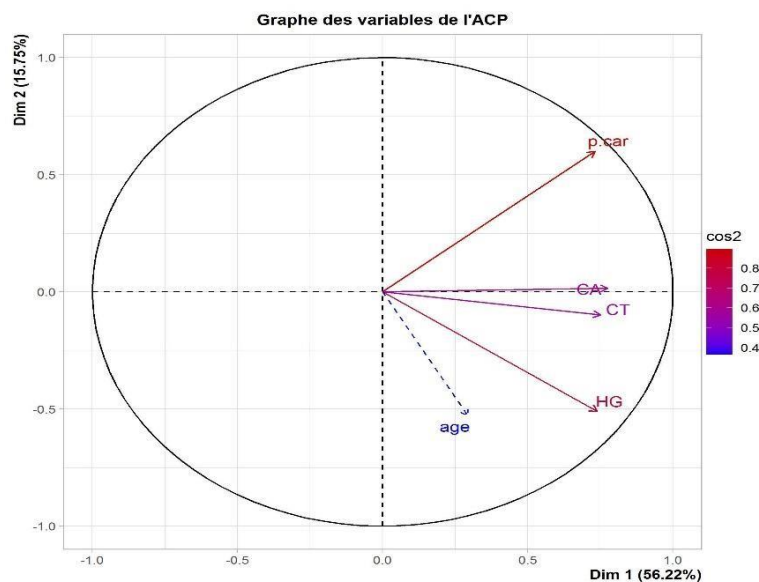


FIGURE 31: ACP des variables étudiés

L'ACP des variables étudiées nous donne des informations que les variables en ligne continues sont les variables actives, celles en ligne pointillée sont les variables quantitatives supplémentaires (illustratives). Les variables libellées sont celles les mieux représentées sur le plan et ils sont colorées en rouge (**Figure 31**).

TABLEAU 11 : CONTRIBUTION DES VARIABLES ETUDIÉES SUR LES QUATRE DIMENSIONS

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4
p.car	0.73	0.60	0.16	0.28
CA	0.78	0.02	0.17	-0.16
CT	0.75	-0.10	-0.65	0.06
HG	0.74	-0.51	0.32	0.30

On remarque aussi au niveau de L'ACP de la (**figure 31**) que les caractères étudiés chez cette population se rapprochent dans leurs majorités du cercle, ce qui traduit un niveau de significativité importante sur le plan statistique.

On distingue la formation de deux groupes de caractères. Ceci traduit une corrélation positive entre ces paramètres au niveau de chaque groupe. Le premier groupe comprend le Poids de Carcasse (**p.car**), tandis que le second comprend, la Hauteur au garrot (**HG**), Circonférence abdominale (**CA**) ainsi que la Circonférence thoracique (**CT**).

On peut remarquer sur le (**Tableau 11**) de la contribution des variables étudiées que l'ensemble des caractères sont représentés au mieux au niveau de la dimension 1.

On peut expliquer la corrélation de ces caractères par l'influence de gènes, c'est-à-dire que ces caractères sont contrôlés par un certain nombre de gènes en commun.

2.6.2 Description individuelle sous l'ACP

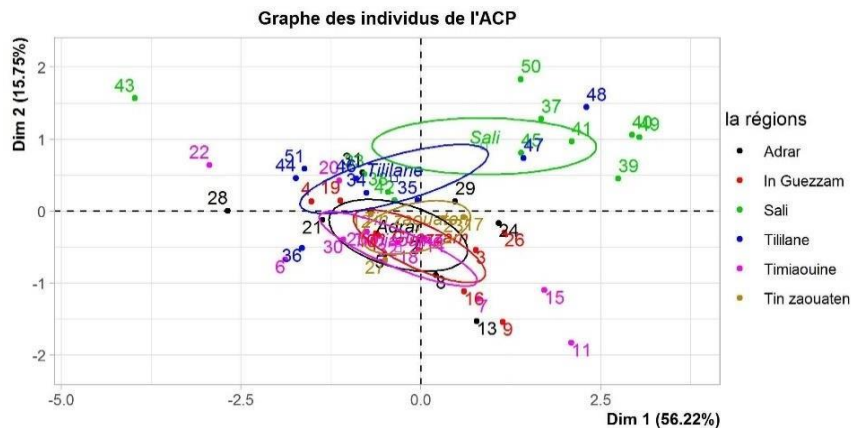


FIGURE 32: PLAN DE DISTRIBUTION DES INDIVIDUS SELON LA RÉGION.

Ce plan nous informe que l'ensemble des individus sont libellés et possèdent une contribution à la construction du plan. Ces individus sont colorés selon leur appartenance aux modalités de la variable Régions. On remarque que la distribution est assez homogène. (Figure 32).

2.7 Classification ascendante hiérarchique (CAH)

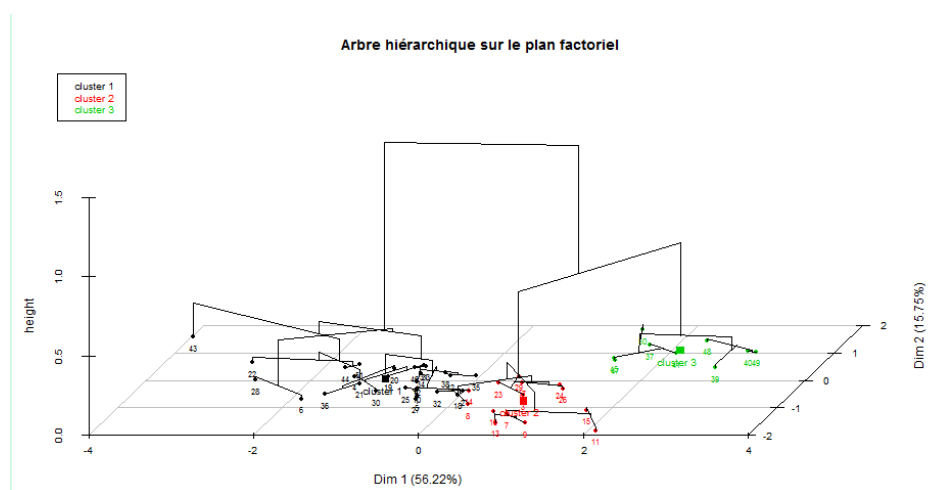


FIGURE 33: ARBRE HIÉRARCHIQUE DES INDIVIDUS SUR LE PLAN FACTORIEL.

Cette classification hiérarchique des individus en trois dimensions nous donne comme information que les individus sont coloriés en fonction de l'appartenance à leur classe. Cet arbre hiérarchique montre la proximité entre les individus. On remarque que la classe 3 est éloignée par rapport aux autres (figure 33).

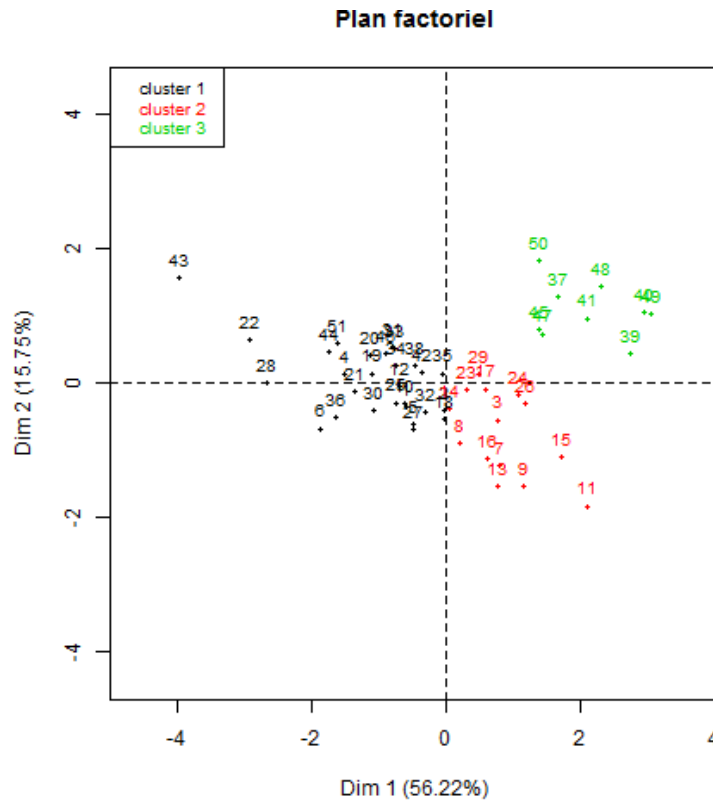


FIGURE 34: CLASSIFICATION ASCENDANTE HIÉRARCHIQUE DES INDIVIDUS.

On remarque sur la (**figure 34**) que la classification réalisée sur les individus fait apparaître 3 classes : classe 1 apparait en noir avec 28 individus, la 2e en rouge avec 14 individus, la 3e en vert avec 9 individus pour un totale de 51 individus.

TABLEAU 12 : LIEN DES VARIABLES ÉTUDIÉES AVEC LA PARTITION.

	Eta2	p-value
Age (ans)	0.354	0.0000277
p.car (cm)	0.885	3.08x10-23
CA (cm)	0.443	7.95x10-7
CT (cm)	0.611	1.43x10-10
HG (cm)	0.250	0.001

On remarque que les variables qui ont une liaison significative avec les classes sont illustrées dans le (tableau 12). L'intensité de la liaison (η^2) est mesurée par le rapport de corrélation entre la variable quantitative et la variable de classe, on regarde si ce rapport de corrélation est significativement différent de 0. Donc ce **tableau 12** nous montre les variables qui permettent de séparer au mieux les classes, c'est-à-dire qui permettent de caractériser la partition. Dans ce cas d'étude des mesures morpho métriques, la variable Poids de Carcasse (**p.car**) permet de distinguer au mieux les classes obtenues, avec un P-value égale à 3.08×10^{-23} .

TABLEAU 13 : DESCRIPTION DES CLASSES PAR LES VARIABLES QUANTITATIVES.

	Paramètres	V.test	Mean in category	Overall mean	Sd in category	Overallsd	p.value
1	age	-2.385	3.053	3.343	0.748	0.947	1.706×10^{-2}
	p.car	-3.409	244.862	280.758	29.483	82.147	6.516×10^{-4}
	HG	-3.528	163.928	168.352	8.951	9.783	4.183×10^{-4}
	CA	-4.679	202.392	222.372	30.790	33.312	2.878×10^{-6}
	CT	-5.510	153.178	173.411	21.149	28.646	3.575×10^{-8}
2	age	4.164	4.250	3.343	0.750	0.947	3.115×10^{-5}
	CT	4.058	200.142	173.411	11.837	28.646	4.932×10^{-5}
	CA	2.805	243.857	222.372	17.577	33.312	5.028×10^{-3}
	HG	2.224	173.357	168.352	8.311	9.783	2.609×10^{-2}
3	p.car	6.650	447.668	280.758	33.932	82.147	2.916×10^{-11}
	CA	2.823	251.111	222.372	8.517	33.312	4.745×10^{-3}
	CT	2.441	194.777	173.411	14.101	28.646	1.463×10^{-2}
	HG	2.000	174.333	168.352	7.071	9.783	4.540×10^{-2}

On note que la probabilité critique de notre étude est de 0.05, le **tableau 13** nous donne comme informations que les variables étudiées contribuent à chaque classe par leurs pouvoirs discriminants, lorsque dans une classe la valeur v-test d'un paramètre quantitatif est inférieure à (-2), cela signifie que cette classe obtient de faibles valeurs (Mean in category) pour ce paramètre par rapport à un individu normal (Overall mean), le contraire est juste.

On remarque au niveau de la classe 1 en noire que la valeur v. Test du caractère Circonférence Thoracique (CT) est inférieure à -2 c'est-à-dire inférieure à la normale tant dis que la classe 2 représenté en rouge et la classe 3 en vert présente des valeurs supérieures à -2 c'est-à-dire élever par rapport à la normale.

28 L'indice de diversité de Shannon et Weaver

Afin de connaître le taux de diversité de la population étudiée, nous avons calculé l'indice de diversité de Shannon et Weaver H' avec le calcul de la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Nous avons obtenu suite au calcul de l'indice de diversité de Shannon et Weaver H' sur Excel un taux égal à 0,91 pour la population étudiée (**Tableau 15**). Cet indice est relativement élevé ce qui est probablement le reflet d'une diversité génétique importante.

TABLEAU 14 : INDICE DE DIVERSITÉ DE SHANNON ET WEAVER H' DE CHAQUE CARACTÈRE ÉTUDIÉ.

Caractères	H'
Poids de carcasse (p.car)	0.95240523
Circonférence abdominale (CA)	0.90017722
Circonférence thoracique (CT)	0.90394078
Hauteur au garrot (HG)	0.88870023
Moyenne	0.91130587

29 La distance de Mahalanobis

En statistiques, la distance de Mahalanobis est une mesure de distance présentée par P. C. Mahalanobis en 1936. Elle est basée sur la corrélation entre les variables de modèles différents qui peuvent être identifiés et analysés. Il est un moyen utile pour déterminer la similarité d'un espace d'échantillon inconnu par rapport à un quelconque connu. Elle peut également être définie comme une mesure de dissemblance entre deux vecteurs aléatoires et avec la même fonction densité de probabilité et matrice de covariance.

La distance Mahalanobis est largement utilisée dans les problèmes de regroupement et d'autres techniques classification statistiques. Toutes les analyses morphométriques ont indiqué l'existence de six groupes morphologiquement différenciés. La distance de Mahalanobis fournit un moyen de mesurer à quel point un ensemble de conditions est similaire à un ensemble connu de conditions. Il tient compte de la covariance entre les variables. La distance mahalanobis de

toutes les variables n'est pas grande et cela signifie que les variables correspondent aux normes de l'ensemble des données.

Toutes les analyses morphométriques ont indiqué l'existence de 3 groupes morphologiquement différenciés.

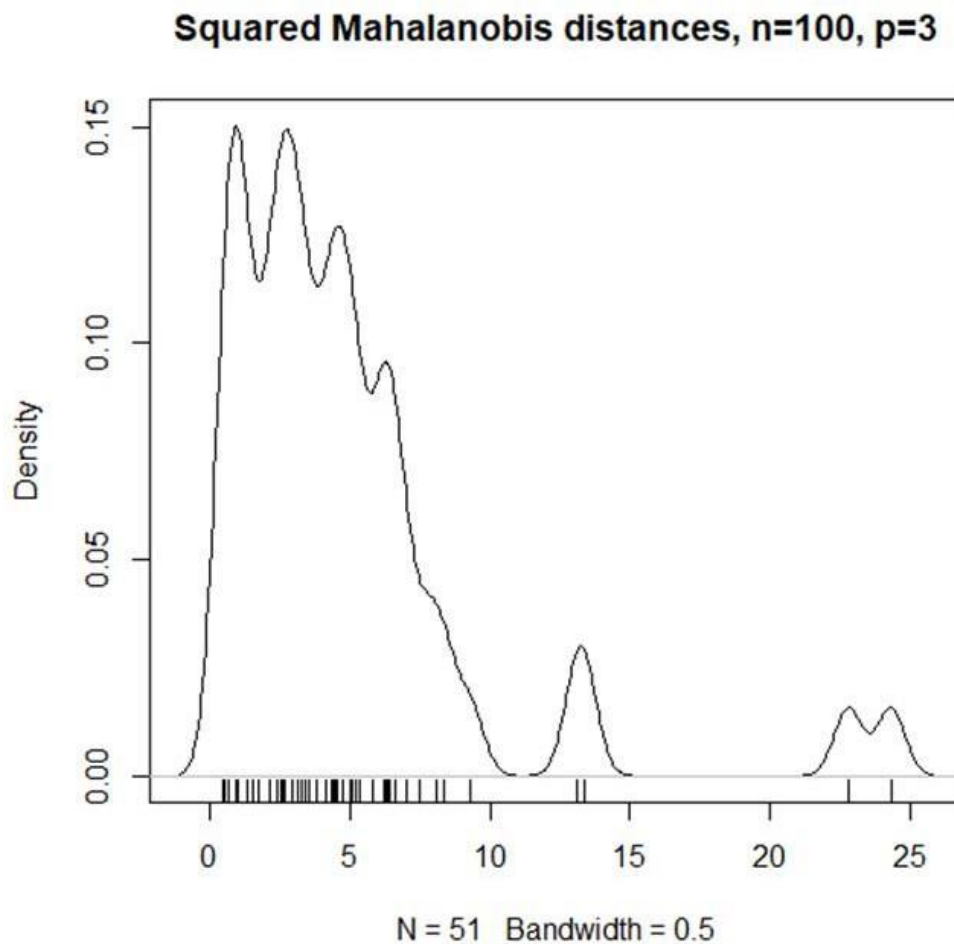


FIGURE 35: DISTANCE DE MAHALANOBIS AU CARRE

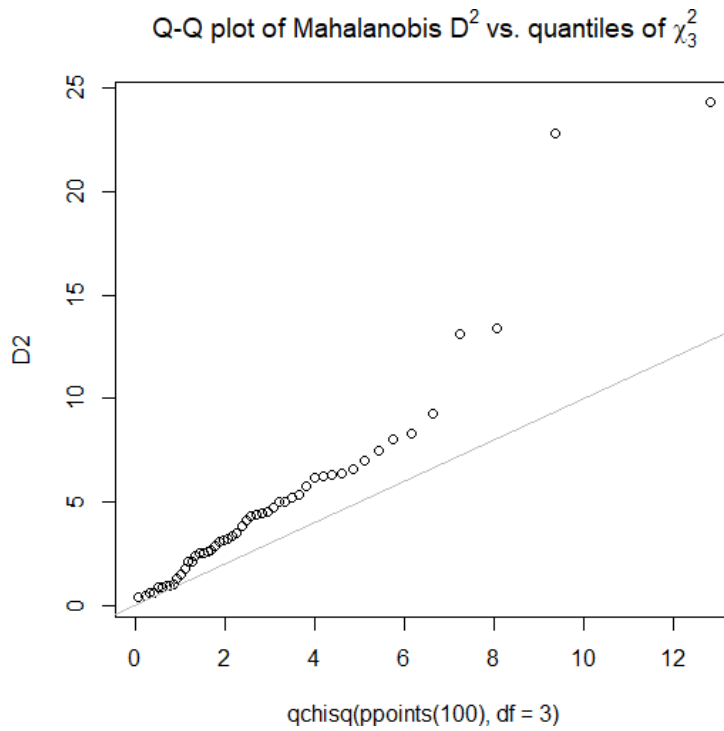


FIGURE 36: DIAGRAMME QUANTILE-QUANTILE

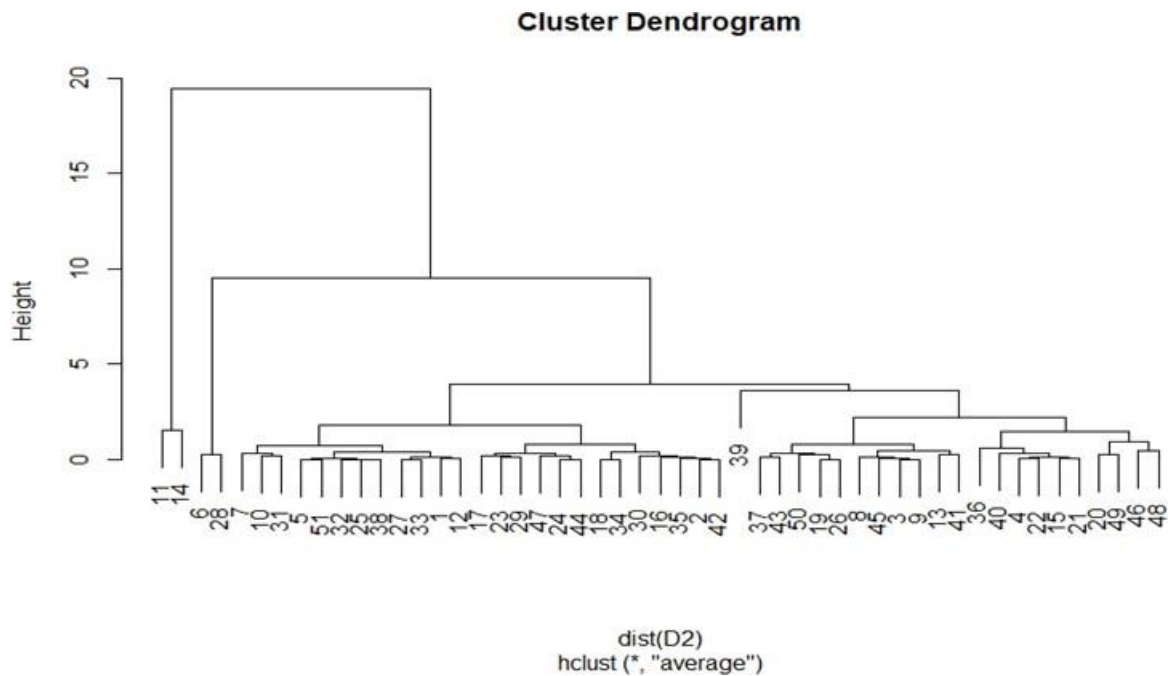


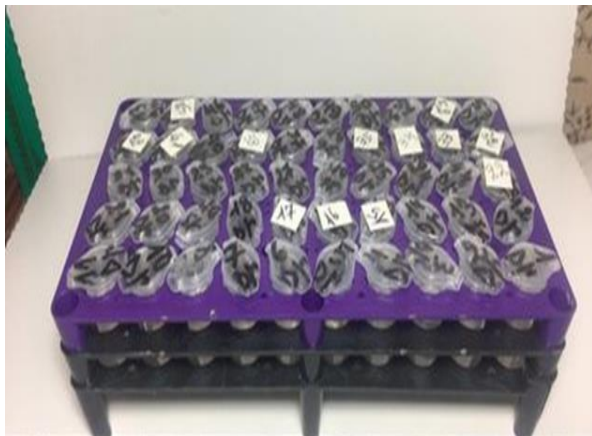
FIGURE 37: DENDROGRAMME DE LA DISTANCE DE MAHALANOBIS

Le dendrogramme de la distance de mahalanobis **figure 37** de notre échantillon a permis de distinguer vingt-trois (23) classes en se basant sur les différentes mensurations corporelles effectuées durant notre expérimentation.

3 Résultat d'étude moléculaire de notre population cameline

3.1 L'extraction d'ADN à partir du sang total

Suivant le protocole d'extraction d'ADN, on a eu le résultat de 50 individus dont l'extraction a été réussie, sauf un individu (23) dont nous n'avons pas réussi à récupérer la méduse ce qui peut être dû à l'échec de la dernière étape du protocole. Les ADN obtenus sont prêts à passer au test de qualité (pureté) et de quantité (concentration) par l'utilisation de Qbit et ils seront par la suite envoyés au Maroc pour le séquençage.



1



2

FIGURE 38: LES ADN EXTRAITS DES ÉCHANTILLONS DE SANG (PHOTOS ORIGINALES)

3.2 Résultat de l'extraction d'ADN à partir de la microflore à la surface de la viande

Environ 50 échantillons de la viande ont été collectés dans la période de 2019 au 2020 dans les différentes régions d'Adrar. L'ADN bactérien a été extrait, puis une analyse de métabarcodage sur le gène 16S de l'ARNr a été réalisée.

En effet, ces résultats préliminaires par approche de métabarcodage ont montré la présence des communautés bactériennes complexes. Pour chaque type d'échantillon de la viande, la diversité bactérienne a été interprétée en fonction de l'origine géographique, du type de fournisseur

(ferme, boucherie ou marché). Un échantillonnage supplémentaire de différents pays d'Afrique du Nord devrait être effectué afin de confirmer ces résultats préliminaires.



FIGURE 39: LES DIFFÉRENTS PRODUITS OBTENUS (PHOTOS ORIGINALES)

4 Résultats de la valorisation de la graisse cameline

La figure 40, montre le produit fini de notre préparation à base de la graisse cameline, ce qui reflète notre réussite sur le plan protocole de transformation et de production, ce dernier a été approuvé par un certificat de labélisation délivré par le ministère des startups en 2021.



Figure 40: Certificat de labélisation délivré par le ministère des startups en 2021.

Chaque produit possède des caractéristiques différentes :

- Le premier est à base de musc et il est utilisé pour le traitement des crevasses de pieds.
- Le second est à base d’huile de coco et d’huile de rose et il est utilisé comme crème du Corp.
- Le troisième est à base de clou de girofle et de gingembre et de thé vert et de citron et il est utilisé pour le traitement des douleurs articulaires.
- Le quatrième est à base de Garlin et d’eucalyptus et il est également utilisé pour le traitement des douleurs articulaires.
- Le cinquième et dernier produit est à base de clou de girofle, peau d’orange, d’huile d’olive et d’eau de rose et il est utilisé dans les soins capillaires.

Ce projet est unique, car il a pour objective a cour terme de promouvoir les richesses locales ainsi rendre une importance aux populations locales pour s’investir dans le dromadaire en mieux exploitant ses sous-produits notamment la graisse, les tests cliniques ont déjà était entrepris et les premiers résultats sont extrêmement prometteur. Ceux travaille a aussi fait l’objet de nombreuse exposition nationale et internationale cela a permis de crée un réseau de contacts qui ont beaucoup contribué à l’amélioration, le développement ainsi qu’à la concrétisation. C’est exposition en aussi permis de faire la promotion de nos produits et le faire connaitre aux publiques. Afin d’entreprendre ce projet sur une structure solide et assurer sa pérennité et en tant que scientifique qui ont que quelque notion acquis en cour d’entrepreneuriat, nous nous sommes inscrit à différentes formations (Confiance en soi, trouver l’idée de votre projet, étapes de création d’entreprise (TRI), CREE, Marketing...etc.). À long terme ce projet sera surement traduit par une création des petites entreprises (STARTUP) qui s’intéressent au produit traditionnel.

5 Conclusion et perspectives

Ces dernières années le dromadaire fait l'objet d'une attention particulière de la part des autorités nationales, locales ainsi qu'internationales d'où le fait de l'augmentation du nombre de projets de recherches. C'est dire la valeur économique, écologique, et socioculturelle que cet animal représente, apportant aussi une richesse en ressource génétique considérable.

Durant notre étude, une enquête sur terrain soutenu par un questionnaire dans le but d'effectuer un état des lieux de l'élevage camelin dans la région d'Adrar, en effet, la situation obtenue montre que l'élevage camelin dans cette région demande plus d'intention et d'amélioration pour répondre à la demande accrue sur les produits camelins comme la viande.

Entre-temps nous avons contribué à la caractérisation morphométrique de la population Targi dans les différentes régions d'Adrar notamment Adrar, In Guezzam, Sali, Timiaouine, Tin zaouaten, Tililane respectivement. Ses données ont été traduites par des représentations graphiques à l'aide de la logicielle statistique, les résultats de ANOVA montrent que les caractères étudiés sont influencés par l'environnement. La réalisation d'un post-HoC appelé TukeyHSD (abréviation de Honestly Significant Difference), montre que le p-value de la région Sali diffèrent largement des autres régions et que le taux de diversité de cette population étudiée est de 0.91.

Sur le plan moléculaire, des prélèvements sanguins ont été réalisés sur ses derniers qui ont fait récemment l'objet d'une extraction d'ADN ensuite une caractérisation au niveau qualitative et quantitative sera effectuée ultérieurement.

L'élevage de dromadaire joue encore un rôle marginal au niveau mondial, mais a un impact sur les grands problèmes socio-économiques notamment dans les régions arides d'Afrique du Nord. Cependant, les problèmes de sécurité alimentaire restent des contraintes majeures qui entravent les opportunités de marché plus larges pour la viande dans les systèmes modernes. La chaîne d'approvisionnement en viande cameline se limite aux boucheries locales, spécialisées ou non. Il y a rarement de la viande cameline au supermarché. Dans ces conditions, le but d'évaluer les communautés bactériennes d'échantillons de viande de dromadaire prélevés en Algérie dans des fermes, des marchés ou des boucheries. Des échantillonnages à la surface de la viande ont fait l'objet d'une extraction d'ADN, les résultats préliminaires de l'analyse par approche métabarcodage montrent une diversité importante des communautés bactériennes complexes.

Conclusion et perspective

À l'occasion du premier workshop national (Etudiant-Entrepreneur) nous avons pris l'initiative d'innover un petit projet dans le but de valoriser l'exploitation des sous-produits camelin. Le travail a fait l'objet de plusieurs expositions, il a été félicité par le recteur de l'université et présenter à l'international. Il a également été labélisé récemment par le ministère des startups.

Cette étude préliminaire va nous permettre de revaloriser les sous-produits d'origine camelin comme la (viande, graisse) et être une source de revenus très précieuse aux populations locales du Sahara ainsi cava encourager l'élevage et l'exploitation des populations camelines locales.

A l'avenir nous souhaitons que nos travaux soient traduits par la rédaction d'articles, concernant le projet socio-économique est unique, car il a pour objective à court terme de promouvoir les richesses locales ainsi rendre une importance aux populations locales pour s'investir dans le dromadaire en mieux exploitant ses sous-produits notamment la graisse. À long terme ce projet sera sûrement traduit par une création des petites entreprises (STARTUP) qui s'intéressent au produit traditionnel.

6 Références bibliographiques

- Abaab, A., Bédrani S. Chiche J. 1995.** Les politiques agricoles et la dynamique des systèmes agropastoraux au Maghreb. Les agricultures Maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes. 14:140-165.
- Abouheif M.A., Basmaeil S.M., Bakkar M.N., 1990.** A standard method for jointing camel carcasses with reference to the effect of slaughter age on carcass characteristics in Najadi Camels. I. Wholesale cut weight. Asian Austral. J. Anim. Sci.
- Adamou et al, 2009.** Notes sur la poly-fonctionnalité de l'élevage camelin, Journal algérien des régions Arides.
- Amira M. Nowier, Hassan A. El-Metwaly, Sherif I. Ramadan, 2019.** Genetic variability of tyrosinase genes in Egyptian camel breeds and its association with udder and body measurements traits in Maghrebi camel breed. Gene Reports 18 (2020) 100569. Journal home page: www.elsevier.com/locate/genrep.
- Babelhadj Baaissa, Abdelkader Adamou, Benaissa Atika, Faiza Tekkouk-Zemmouchi, 2017.** Approche morpho zoométrique de chamelles (*Camelus dromedarius*, L.) des populations algériennes Sahraoui et Targui. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. <https://www.researchgate.net/publication/321736035>. 67p
- Babiker,S.A. Yousif,K.H. 1987.** Caracass yield and characteristics of mature male camels of the Sudan. Annual report (pp.12-124). SUDAN : camel Research Unit, University of Khartoum.
- Bedda, 2014.** Les systèmes de production camelins au Sahara Algérien : étude de cas de la région de Ouargla. Mémoire de Magister, Université de Ouargla, Algérie
- Belkhir A.O., Chehma A. & Faye B. 2013.** Phenotypic variability of two principal Algerian camel's populations (Targui and Sahraoui). *Emira J of Food and Agriculture*, 231-7.
- Ben Aissa R. 1989.** Le dromadaire en Algérie. In: Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire (ed. by Tisserand JL), pp. 19-28. Zaragoza : CIHEAM.
- Bendania N et Nouha N, 2016.** Situation de la filière viande cameline dans la région de Ouargla.
- Benhadid D, 2010.** Évaluation de la production de viande cameline et estimation des poids dans la commune de Ghardaïa.

Références bibliographique

- Benzine I, 2009.** La viande cameline; étude de la filière Cas de Ouargla.
- Boue A, 1949.** Essai de barymétrie chez le dromadaire nord-africain. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 3 (1) : 13-16, doi : 10.19182/remvt.6857
- Burger P.A. 2016.** The history of Old World camelids in the light of molecular genetics. Tropical animal health and production 48, 905-13.
- Chehma, A., B. Faye Djebbar M. R. 2008.** Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional algérien", Sécheresse 19(2):115-121.
- Cherifi Y.A, 2019.** Distribution des dromadaires en Afrique, Caractérisation zootechnique et génétique des populations de dromadaire dans le Sud algérien, P38.
- Cirad, 2011.** Origine et domestication
- Derradji. H. 2007.** Contribution à l'étude de la diversité génétique des populations cameline (genre Camelus) de la région du Hoggar Sud Algérien, p59.
- Dich I, 2020.** Caractérisation morphométrique des chamelles de la région d'El Bayadh et étude de la qualité de leurs laits.
- FAO, 2011.** Effectifs des grands camélidés dans le monde
- FAO, 2014.** Évolution de la production nationale de l'élevage des camélidés
- FAOstat, 2019.** Évolution de l'effectif camelin dans le monde selon l'année et selon la région
- Faye B, 1997.** Guide de l'élevage du dromadaire. CIRAD-EMVT, Montpellier, première édition.
- Faye B, 2013.** Classification, history and distribution of the camel dans: Camel meat and meat products (eds : KADIM I.T., MAHGOUB O., FAYE B., FAROUK M.), CABI,U.K.
- Faye B, 2015.** Evolution des effectifs Camelins mondiaux
- Field, C, R., 1980.** Cité par RICHARD-D, 1985 : le dromadaire et son élevage I.E.M.V.T. France .161P
- Guessoum O et Nedjma de El oued S, 2019.** Contribution à la caractérisation et l'évaluation des activités biologiques de la matière grasse de différentes populations de dromadaire.
- 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. Bio technol. Agron. Soc

Références bibliographique

- Harding. S et al , 2000.** GenStat pour Windows, 5e édition,p2
- Herrmann et Fisher, 2004.** In: milk and meat from the camel, ETH publ., Zurich (Switzerland).
- Kadim et al, 2008.** A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*).
- Kadim I. T., Mahgoub O., Purchas R.W., 2008.** A review of growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*), Meat Science
- Kamoun M., 1995.** Dromedary meat: production, qualitative aspects and acceptability for transformation. Option méditerranéenne Série B, Études et recherches
- Kamoun, 1992.** La viande de dromadaire: production, aspects qualitatifs, et aptitudes à la transformation. Séminaire du Projet CEE-DGXII TS2-0233-C (EDB) sur l'élevage et l'alimentation du dromadaire, 9-10, Oct. douz (Tunisie).Option méditerranéenne, série B, études et recherches, 1995, N°23, p103-150.
- Kamoun, 1993.** La viande du dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. Options Méditerranéennes
- Kaufmann, 1998.** Analysis of pastoral camel husbandry in Northern Kenya. Hohenheim
- Lasnami K. (1986)** Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir. INA el harrach, Alger, Algeria.
- Libye, 1989.** Centre des recherches et des études du dromadaire.
- M.A.D.R, 2015.** Ministère d'Agriculture et Développement rural. Effectifs camelins en Algérie
- M.A.D.R., 2013.** Ministère d'Agriculture et Développement rural.
- Mazouzi, M, 2018.** Contribution à l'étude de quelques paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire dans la région de Biskra. Mémoire master. Université Mohamed Khider de Biskra.54p
- Meghelli. I Et Kahouadji. Z 2016.** Caractérisation morphométrique, biotech d'ADN et typologie de l'élevage Camelin en Algérie et application bio-informatique en génétique, diplôme de master. Université de Tlemcen.
- Miller S.A., Dykes D.D. and Polesky H.F. 1988.** A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. Nucleic Acids Res. 16, 12-15.

Références bibliographique

- Musa B., E., Merkt H., Hago B., Hoppen H., O., and Sieme H., 1990.** The femel camel (Camelus dromedarius) and the artificial inseminals. In: Actes de l'atelier " peut-on améliorer les performances de reproduction des camelins ?" Paris 10-12 Sep. 1990. Études et Synthèses de l'IEMVT
- Oulad Belkhir A., 2018.** Caractérisation des populations camelines du Sahara septentrional algérien. Évaluation de la productivité et valorisation des produits. P10
- Oulad Belkhir, A., 2008.** Les systemes d'élevages camelins en Algérie chez les tribus des Chaâmba et des Touareg, these de magister, université Kasdi Merbah - Ouargla.
- Ouled Heddar B, 2006.** Les caractères morphologiques de la population cameline « TARGUI » dans le Sahara central. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie Saharienne.2,7 P
- Ramet, J.P. 1993.** La technologie des fromages au lait de dromadaire (Camelus dromedarius). FAO production et santé animales. 113.
- Richard D., 1985.** Le dromadaire et son élevage, Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays Tropicaux- Paris : Ed Maisons-Alfort, 1995.-161 p.
- Samman et al. 1993.** Comparative Mapping of the Alpaca Genome
- Shalash, 1978.** SHALASH, M.R.1978. Proceedings of the XIII international symposium of zootechnology, Milano.
- Tandoh1 G. Gwaza1 D.S. 2018.** Sex Dimorphism in the One Hump-Camel (Camelus dromedarius) from Selected Populations in Nigeria. Federal University of Agriculture, Makurdi. Journal of Applied Life Sciences International. 15(3): 1-10, 2017; Article no. JALSI.37788 ISSN: 2394-1103
- Titaoune, 2006.** Considération zootechnique de l'élevage du dromadaire dans le Sud-est algérien influence du sexe et de la saison sur certains paramètres sanguins Thèse Magister en science vétérinaire, UEL Hadj Lakhdar Batna .32P tropical. Margraf Verlag, Germany, p194.
- Ulmer K., Herrmann K., Fischer A. 2004.** Meat products from camel meat Milk and meat from the camel. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH, pp.137-228,
- Wardeh, 1989.** Les, dromadaires arabes : origine, races et élevage.) damacus (Syrie) ACSAD,p499.
- Wilson, 1984.** The camel. Edit Longman. New York, p223.

Références bibliographique

Wilson, Arya A., Melaku A., 1990. The one-humped camel. Technical papers series n°3,1-30,UNSO ,New York,USA.

Yagil, 1982. Camels and camel milk. In Animal production and health paper n° 26. P. 169. Publication FAO. Rome.

Sitographie:

Site 1 : consulter en (2020) <http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dico/d/zoologie-dromadaire->

Site 2 : <http://camelides.cirad.fr/fr/curieux/origine1.html>

<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/zoologie-dromadaire-13384/>

Site 3: https://www.memoireonline.com/09/10/3877/m_Caracterisation-de-la-population-des-dromadaires-camelus-dromedarius-en-Tunisie12.html

7 Annexe 1 : Protocole d'extraction d'ADN (Sang).

Protocole d'extraction NACL et préparation des solutions :

1-Extraction de l'ADN par la technique de NaCl :

Les premières étapes de toute étude de biologie moléculaire nécessitent l'extraction d'ADN génomique. Cette extraction peut se faire à partir de tissus de différents organes, de la peau...

Cependant, le sang est le matériel biologique duquel l'ADN est le plus souvent extrait, car il est plus simple à utiliser, à prélever...

1-1-Principe :

L'extraction d'ADN à partir du sang par la technique de NaCl nécessite d'abord une lyse des globules rouges par une solution hypotonique, suivie d'un choc thermique dans la glace (ceci permettra leur élimination). Ensuite, on procède à la lyse des lymphocytes afin que l'ADN soit libéré. Cet ADN sera ensuite traité par la protéase K qui le débarrassera de toutes les protéines qui lui sont liées. Enfin, l'ADN pur sera dissout dans un tampon adéquat.

1-2- Étapes de l'extraction de l'ADN

L'extraction de l'ADN au NaCl nécessite les étapes suivantes :

a) Lyse des globules rouges :

Dans un tube Falcon contenant 15ml d sang total, on ajuste avec le tampon TE10/10 (Tris/HCL 10mM, EDTA 10mM, pH =8) jusqu'à un volume final de 30 ml.

Après une délicate homogénéisation, le tube est mis dans la glace pendant 30mn (Ceci provoquera un choc thermique qui fragilisera les membranes des globules rouges. Ainsi, la solution hypotonique de TE provoquera l'éclatement de celles-ci) suivie d'une centrifugation à 2500 tours/mn pendant 15mn, le surnageant est éliminé et le culot obtenu est suspendu dans 30ml de TE. Pour une élimination maximale des globules rouges et une obtention d'un culot blanchâtre correspondant aux globules blancs, on procède a plusieurs lavages.

b) Lyse des globules blancs :

Au culot de lymphocytes obtenu, 1500ml de solution de lyse (SLB :Tris/Hcl 10mM, EDTA 0.1M, SDS 0.5% , pH=8) sont ajoutés.

Le SDS (Sodium Dodécyl Sulfate) contenu dans cette solution a pour rôle de solubiliser les lipides des membranes plasmiques afin de déstructurer ces dernières, inhiber les nucléases et dénaturer les protéines.

Après resuspension de ce culot par une agitation rapide, 25ml de protéinase K à 20mg/ml sont ajoutés afin qu'elle digère toutes les protéines associées à l'ADN.

c) précipitation de l'ADN :

Une fois le tube retiré du bain-marie, 500ml de solution NaCl 5M sont ajoutés à celui-ci. Ce qui permettra une séparation de deux phases :

- Une phase contenant de l'ADN
- Une phase contenant les débris membranaires des globules blancs.

Ceci est dû essentiellement à la compétition entre les ions salins ajoutés et les autres solutés dissous par la solvation des molécules. Ainsi beaucoup de protéines indésirables (PK+ Débris cellulaires) sont éliminées de la solution après avoir été entraînées vers le fond du tube. Le surnageant ainsi formé contient de l'ADN. C'est le phénomène de **Salting-Out (précipitation saline)**. Après une agitation vigoureuse suivie d'une centrifugation à 4000tours/mn pendant 15 mn (pour que les deux phases soient séparées), le surnageant résultant est transféré dans un autre tube en évitant de décoller le culot. Deux volumes d'éthanol absolu froid de celui du surnageant sont ajoutés dans le tube.

On remarque que dès l'ajout de l'éthanol, la solution devient blanchâtre et l'ADN commence à se précipiter (l'éthanol condense l'ADN).

Après une agitation douce, l'ADN se précipite sous forme de filaments qui se compactent rapidement en une masse blanchâtre visible à l'œil nu appeler : *méduse* qui sera ensuite récupérée dans un tube eppendorf stérile, puis lavée à l'éthanol froid à 70% et à 100% et séchée. La dissolution de la méduse se fait dans 200 à 500 ml de tampon TE 10/1 (Tris/HCl : 10mM ; EDTA : 1mM ; pH=8.0) selon la taille de la méduse et à une agitation douce à température

ambiante pendant au moins 24h pour avoir enfin un ADN complètement dissout prêt à être utilisé (dosage, PCR...).

PRÉPARATION DES SOLUTIONS :

Préparation de 1L de TE10/10 :

- 10ml tris-Hcl (1M, pH=8)
- 20ml EDTA (0.5M, pH=8)
- qsp eau distillée.

Préparation de 1L de TE10/1 :

- 10ml tris-Hcl (1M, pH=8)
- 2 ml EDTA (0.5M, pH=8)
- qsp eau distillée.

Préparation de la solution de lyse (100ml) :

- 1ml tris-Hcl (1M, pH=8)
- 20ml EDTA (0.5M, pH=8)
- 5ml SDS (10%)
- qsp eau distillée.

Préparation de NaCl (5M) :

- Pour 5M : 292,25 g → 1000 ml eau distillée.

Préparation de EDTA (0,5 M ; pH=8) :

- Fait dissoudre 93,06g de EDTA dans 400ml d'eau distillée puis ajuste jusqu'au 500ml, et avec de la NaOH (5M) règle le pH à 8

Préparation de TRIS Hcl (pH= 8) :

121,14 g pour 1L

Équilibrer avec Hcl pour pH = 8

Annexe 2 : Protocole d'extraction d'ADN fourni avec le Kit (Microflore)



3430 Schmon Parkway
 Thorold, ON, Canada L2V 4Y6
 Phone: 866-667-4362 • (905) 227-8848
 Fax: (905) 227-1061
 Email: techsupport@norgenbiotek.com

Food DNA Isolation Kit Product # 54500

Please note that a more detailed protocol is available online at www.norgenbiotek.com

Component	Product # 54500 (50 samples)
Lysis Buffer L	60 mL
Binding Buffer I	7 mL
Buffer SK	30 mL
Wash Solution A	18 mL
Elution Buffer B	8 mL
Proteinase K	1 vial
Spin Columns	50
Collection Tubes	50
Elution tubes (1.7 mL)	50
Product Insert	1

Storage Conditions and Product Stability

The kit contains ready-to-use Proteinase K which is dissolved in a specially prepared storage buffer. The Proteinase K should be stored at room temperature or 4°C. All other solutions should be kept tightly sealed and stored at room temperature.

Precautions and Disclaimers

This kit is designed for research purposes only. It is not intended for human or diagnostic use. Ensure that a suitable lab coat, disposable gloves and protective goggles are worn when working with chemicals. **Buffer SK** contains guanidine hydrochloride, and should be handled with care. Guanidine hydrochloride forms highly reactive compounds when combined with bleach, thus care must be taken to properly dispose of any of this solution.

Procedures

Notes Prior to Use:

- All centrifugation steps are performed at room temperature.
- A variable speed centrifuge should be used for maximum kit performance. If a variable speed centrifuge is not available a fixed speed centrifuge can be used, however reduced yields may be observed.
- Ensure that all solutions are at room temperature prior to use. If necessary, warm to 65°C to dissolve precipitates.
- Prepare a working concentration of **Wash Solution A** by adding 42 mL of 96 - 100 % ethanol (provided by the user) to the supplied bottle containing the concentrated **Wash Solution A**. This will give a final volume of 60 mL.
- Always vortex the **Proteinase K** before use.

1. Lysate preparation

For food materials for GMO-DNA

Place ≤ 200 mg of food material into a mortar that contains liquid Nitrogen and grind into a powder. Transfer the food powder to a DNase-free 1.7 mL microcentrifuge tube (not provided). Next, either perform the Optional Enzyme Incubation Step below, or proceed directly to Step 1a.

For ketchup, sauce and other fluid samples,

Transfer ≤ 200 mg equivalent volume to a DNase-free 1.7 mL microcentrifuge tube (not provided). Next, either perform the Optional Enzyme Incubation Step below, or proceed directly to Step 1a.

For bacterial culture for pathogen DNA or Milk DNA

Transfer 1 mL of milk or 1.5 mL enriched cell culture to a DNase-free 1.7 mL microcentrifuge tube (not provided) and centrifuge at 14,000 x g (~14,000 RPM) for 1 minute. Completely remove the supernatant including fat with a pipette. Next, either perform the Optional Enzyme Incubation Step below, or proceed directly to Step 1a.

Optional enzyme incubation step: Depending on the bacterial species this optional enzyme incubation step will increase the DNA yield. Resuspend with the suggested enzyme and incubate at 37°C for 30 minutes. **Proceed to Step 1a.**

- For Gram-negative bacteria, add 100 µL of 1 mg/mL lysozyme in TE Buffer (not provided)
- For Gram-positive bacteria, add 100 µL of 3 mg/mL lysozyme in TE Buffer (not provided)
- For *Staphylococcus* species add 5 µL of a Lysostaphin solution (2 mg/mL in water) into 100 µL of 3 mg/mL lysozyme in TE Buffer (not provided).

- a. Add 750 μL (for fluid samples use 400 μL) of **Lysis Buffer L** and 20 μL of **Proteinase K** (vortex before use) and vortex for 20 seconds. For the bacterial pellet, carefully resuspend with pipetting.

Note: The volume of **Lysis Buffer L** can be increased depending on the sample (e.g. cereal). In that case, increase the enzyme volume proportionally.

- b. Incubate at 55°C for 30 minutes. Occasionally mix the lysate 2 or 3 times during incubation by inverting the tube.
- c. Add 100 μL of **Binding Buffer I**. Mix thoroughly and incubate for 5 minutes on ice.
- d. Spin for 3 minutes at **14,000 x g (~14,000 RPM)**.
- e. Transfer only the clear supernatant (approximately between 650 μL and 700 μL depending on the food material) into a DNAase-free microcentrifuge tube (not provided) using a pipette. If the supernatant is less than 650 μL , adjust the volume up to 650 μL with the **Lysis Buffer L**.
- f. Add an equal volume of 70% ethanol (provided by the user) to the lysate collected above (100 μL of ethanol is added to every 100 μL of lysate). Vortex to mix. **Proceed to Step 2.**

2. Binding to Column

- a. Assemble a Spin Column with one of the provided collection tubes.
- b. Apply up to 650 μL of the clarified lysate with ethanol onto the Spin Column and centrifuge for 1 minute at **10,000 x g (~10,000 RPM)**. Discard the flowthrough and reassemble the spin column with the collection tube.

Note: Ensure the entire lysate volume has passed through into the collection tube by inspecting the column. If the entire lysate volume has not passed, spin at **14,000 x g (~14,000 RPM)** for an additional minute.

- c. Depending on your lysate volume, repeat step 2b if necessary.

3. Column Wash

- a. Apply 500 μL of **Buffer SK** to the column and centrifuge for 1 minute at **10,000 x g (~10,000 RPM)**.
- b. Discard the flowthrough and reassemble the spin column with its collection tube.
- c. Apply 500 μL of **Wash Solution A** to the column and centrifuge for 1 minute at **10,000 x g (~10,000 RPM)**.
- d. Discard the flowthrough and reassemble the spin column with its collection tube.
- e. Repeat the step 3c and 3d.
- f. Spin the column for 2 minutes at **14,000 x g (~14,000 RPM)** in order to thoroughly dry the resin. Discard the collection tube.

4. DNA Elution

- a. Place the column into a fresh 1.7 mL Elution tube provided with the kit.
- b. Add 100 μL of **Elution Buffer B** to the column and incubate for 1 minute at room temperature. (**NOTE:** If a higher DNA concentration is required, add 50 μL of Elution Buffer B).
- c. Centrifuge for 1 minute at **10,000 x g (~10,000 RPM)**. If the entire volume has not been eluted, spin the column at **14,000 x g (~14,000 RPM)** for 1 additional minute.

5. Storage of DNA

The purified genomic DNA can be stored at 2-8°C for a few days. For longer term storage, -20°C is recommended.

Technical Support

Contact our Technical Support Team between the hours of 8:30 and 5:30 (Eastern Standard Time) at (905) 227-8848 or Toll Free at 1-866-667-4362. Technical support can also be obtained from our website or through email at techsupport@norgenbiotek.com.

Résumé

Le dromadaire est par excellence l'unique espèce à pouvoir s'adapter à la rudesse écologique que promet le réchauffement climatique. C'est un animal de choix susceptible de produire dans un environnement particulièrement hostile, malgré la disponibilité de cette richesse animale en Algérie, l'investissement dans ce domaine est peu ou presque inexistant. Dans ce contexte et pendant 3 années de recherche, nous avons effectué 5 travaux avec des résultats qui restent préliminaires, et ceci dans le cadre d'identifier et de caractériser sur le plan morphologique et génotypique l'espèce cameline. En effet et en premier temps, des mesures morphométriques ont été effectuées sur 51 individus de la race Targui au niveau de 6 régions différentes (Adrar, In Guezzam, Sali, Timiaouine, Tin zaouaten, Tililane) de la wilaya d'Adrar et ce avec 4 paramètres discriminants (p.car, CT, CA, HG) suivie d'un prélèvement sanguin dont nous avons extrait l'ADN. L'analyse des données morphologiques à l'aide de différent test statistique a été effectuée par 2 types de logiciels (R et Rstudio). Les résultats ont révélé qu'il y a une différence significative pour certains paramètres entre les régions par rapport à l'ensemble des caractères morphologiques mesurés du corps et que le taux de diversité de cette population étudiée est de 0.91. Un prélèvement de la microflore sur la surface de la viande suivie par une extraction d'ADN à l'aide d'un kit (Norgen). Cette action nous a permis de créer notre banque d'ADN relatif la flore bactérienne en relation avec la viande du dromadaire. Un projet socio-économique a aussi été entrepris à l'occasion du premier Workshop national entre l'étudiant et l'investisseur, dans lequel, nous avons proposé d'exploiter et de valoriser la graisse de bosse (Deroua) à travers des crèmes à usage thérapeutique inspiré du savoir-faire des populations nomades. 5 différents protocoles ont été réalisés et des produits diversifiés ont été obtenus (100% Bio), sans conservateur et avec des emballages recyclables. Les essais cliniques se poursuivent jusqu'à présent.

Mots clés : Algérie (Adrar), Dromadaire, Morphométrie, population Targui, Prélèvement sanguin, Extraction d'ADN, Microflore (viande), projet socio-économique, Graisse.

Abstract

The dromedary is the only species that can adapt to the ecological harshness that promises global warming. It is an animal of choice likely to produce in a particularly hostile environment, despite the high availability of this animal in Algeria, the investment in this field is little or almost non-existent.

In this context and during 3 years of research, we will carry out 5 works with results that remain preliminary, and this within the framework of identifying and characterizing on the morphological and genotypic level the camel species. Indeed and in first time, morphometric measurements were carried out on 51 individuals of the Targui race at the level of 6 different regions (Adrar, In Guezzam, Sali, Timiaouine, Tin zaouaten, Tililane) of the wilaya of Adrar and this with 4 discriminating parameters (p.car, CT, CA, HG) followed by a blood sample from which we extracted the DNA. The analysis of morphological data using different statistical tests was done by 2 types of software (R and Rstudio). The results revealed that there is a significant difference for some parameters between regions in relation to all quantitative morphological characters measured of the body and that the diversity rate of this population studied is 0.91. A sampling of the microflora on the surface of the meat followed by a DNA extraction using a kit (Norgen). This action allowed us to create our DNA bank on the bacterial flora related to camel meat. A socio-economic project was also undertaken on the occasion of the first national workshop between the student and the investor, in which we proposed to exploit and valorize the humpback fat (Deroua) through creams for therapeutic use inspired by the know-how of the nomadic populations. 5 different protocols were carried out and diversified products were obtained (100% organic), without preservatives and with a recyclable packaging. The clinical trials are still ongoing.

Keywords: Algeria (Adrar), Dromedary, Morphometry, Targui population, Blood sampling, DNA extraction, Microflora (meat), socio-economic project, fat.

ملخص

الجمل هو بامتياز النوع الوحيد القادر على التكيف مع القسوة البيئية التي يحد بها الجنباس الحراري. إنه حيوان مفضل من المحتمل أن ينتج في بيئته مع عادية بتركيب خاص، على الرغم من توفر هذه الثروة الحيوانية في الجزائر، فإن الاستثمار في هذا المجال ضعيف أو شبه معدوم. في هذا السياق وخلال 3 سنوات من البحث، قمنا بتقييم ذلك بـ 5 أعمالاً بيولوجية في 6 مناطق مختلفة (أدرار، في قزام، سالي، تيمياؤينة، تين زواطين، تليلان) من ولاية أدرار وبتحديد ونوصف أنواع الكاميلينا بشكل إيجابي وحيادي. في الواقع، وفي البداية، تم إجراء قياسات مورفومترية على 51 فرداً من عرق ترقوي في 6 مناطق مختلفة (Adrar, In Guezzam, Sali, Timiaouine, Tin zaouaten, Tililane) من ولاية أدرار وبتحديد ونوصف أنواع الكاميلينا بشكل إيجابي وحيادي. في الواقع، قمنا بتقييم ذلك بـ 5 أعمالاً بيولوجية باستخدام الاختبارات الإحصائية المختلفة من خلال 23 نوعاً من البرامج (R, Rst, CA, CT, p.car, HG) متبوعاً بعملية دم استخرجنا منها الحمض النووي. تم تحليل البيانات المورفولوجية باستخدام الاختبارات الإحصائية المختلفة من خلال 23 نوعاً من البرامج (R, Rst, CA, CT, p.car, HG) متبوعاً بعملية دم استخرجنا منها الحمض النووي. النتائج كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المناطق مقارنة بمجموعة الصفات المورفولوجية المقاسة للجسم وأن معدل التنوع في مجتمع الدراسة هو 0.91. عينة من الميكروفلورا من سطح اللحم مصنوعة باستخدام الحمض النووي باستخدام عدة (نورجن). سمح لنا هذا الإجراء بإنتاج عينات من خلاصة الدهون الخاصة بنا التي يطلق عليها بلزونات البكتيرية، والتي أنتجناها باستخدام ونعززها بدهن الدرة (الدررة) من خلال الكيمياء ذات الاستخدام العلاجي. تم تنفيذ 5 بروتوكولات مختلفة وتم الحصول على منتجات متنوعة (عضوية 100%)، بدون مواد حافظة وعبوات قابلة لإعادة التوزيع. التجارب التجريبية مستمرة حتى الآن.

الكلمات المفتاحية: الجزائر (أدرار)، الدروماري، القياسات التركيبية، الترقوي، أخذ عينات الدم، استخراج الحمض النووي، المنتجات النسيجية (اللحوم)، المشروع الاجتماعي الاقتصادي، الدهون.