

République Algérienne Démocratique
et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Magister

Option : Amélioration génétique et gestion de
la biodiversité des animaux domestiques

Thème :

**Caractérisation de la population des dromadaires :
Etude morpho biométrique et pratiques de gestion de la
diversité génétique au sud algérien**

Présentée par : **BOUZID Haroune**

Les membres du jury :

Président : **Pr GHALMI F.**

Professeur (ENSV)

Examineur : **Dr HAFSI F.**

MCA (ENSV)

Examineur : **Pr IKHLEF H.**

Professeur (ENSA)

Promotrice : **Dr TENNAH S.**

MCA (ENSV)

Co-promoteur : **Dr ANTOINE-MOUSSIAUX N.**

MCA (Université de Liège)

Année universitaire : **2017 / 2018**



REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord Dieu tout puissant de m'avoir donné le courage, la force et la patience d'achever ce modeste travail.

Je remercie très chaleureusement ma promotrice, Dr TENNAH Safia, Maître de conférences A, à l'École Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger qui, malgré ses nombreuses occupations, a accepté de prendre l'encadrement de ce mémoire en cours de route, transformant ainsi les difficultés rencontrées en une expérience enrichissante. Je lui suis également reconnaissant de m'avoir assuré un encadrement rigoureux tout au long de ce mémoire, tout en me donnant toutefois la possibilité de trouver par moi-même mon cheminement personnel.

Je remercie mon Co-promoteur, Dr ANTOINE-MOUSSIAUX N., Maître de conférences à l'Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, pour les conseils et ses orientations. J'ai particulièrement apprécié sa très grande confiance qu'il a su garder en ma capacité à rendre ce projet à terme. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

J'exprime ma reconnaissance et mes vifs remerciements à Monsieur IKHLEF H., Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger et Madame HAFSI F., Maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

d'Alger, qui ont accepté de faire partie du jury et qui ont bien voulu réserver une part de leur temps pour évaluer ce travail.

Mes sincères remerciements s'adressent à Madame GHALMI F. Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour l'honneur qu'elle me fait en acceptant de présider le comité d'examen de ce travail.

Je suis aussi redevable à la contribution de monsieur LAOUADI Mourad enseignant au niveau de *"L'université de l'Aghouat"* de par sa disponibilité, son aide et sa collaboration pendant la réalisation de ce travail.

J'adresse toute ma gratitude à tous mes amis et à toutes les personnes qui m'ont aidées dans la réalisation de ce travail. Je m'abstiens de les nommer tellement la liste est longue. Je remercie mesdames et messieurs les inspecteurs vétérinaires des wilayas de la zone d'étude de m'avoir accueilli au sein des DSV et de m'avoir permis de travailler dans de bonnes conditions. Je remercie toutes les personnes formidables que j'ai rencontrées lors de cette belle expérience.

Je ne saurais terminer sans remercier tous les membres de ma famille, en particulier mes parents et mes grands-parents pour leurs encouragements et leurs appuis moral qui m'ont permis de mener à bon terme ce travail.

DÉDICACES

Je dédie ce travail :

À mes parents. Ma mère ; aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont elle ne cesse de me combler. Que dieu lui procure bonne santé et longue vie.

Mon père ; qui peut être fier de trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

À la mémoire de mon très cher grand-père qui nous encourageait par tous les moyens à étudier.

À mes frères, chacun par son nom et ma petite sœur, avec qui j'ai grandi et connu de longues années de bonheur.

À mes chers oncles et tantes.

À mes amis de Boumerdes et de Blida.

À mes amis de l'É.N.S.U.

Et à tous ceux que ma réussite leur tient à cœur.

HAROUN.

Résumé

Le Dromadaire en Algérie n'est pas seulement l'un des animaux domestiques symbole du mode de vie des Bédouins dans le désert. C'est aussi un animal pour la production de lait, de viande et d'autres commodités. Ainsi, l'importance sociale du Dromadaire en Algérie doit être considérée probablement au même niveau que son rôle économique à la fois pour maintenir une activité rurale dans les principales régions reculées et pour satisfaire la demande urbaine en viande et en lait.

Une étude sur la caractérisation phénotypique et morpho biométrique dans la région steppique et sub-saharienne de l'Algérie a été réalisée sous forme d'observations, sur l'apparence extérieure, exprimées en % pour les caractères qualitatifs et des mesures baryométriques exprimées en moyennes pour les caractères quantitatifs. L'étude a été réalisée de janvier à septembre 2017, sur 177 dromadaires adultes dont 164 femelles et 13 mâles, répartis dans les cinq régions d'étude (Laghouat, M'sila et Djelfa, Biskra et El Oued). En parallèle à cette étude une enquête dans les élevages et auprès des chameliers a été effectuée.

Les résultats de la caractérisation des dromadaires ont montré une fréquence élevée de la couleur marron des dromadaires femelles dont les effets des mesures **Circonférence cou, Tour de poitrine, et Taille de la bosse** du même sexe sont très remarquables dans les wilayas de M'sila et Laghouat. Le test d'indépendance khi2 qui a été fait entre ces caractères et les types de dromadaire enquêtés, n'a montré aucun lien visible. Cela veut dire que les caractères phénotypiques ne représentent pas la classification de types de dromadaires enquêtés qui se limite juste par la distinction de la couleur de la robe. L'analyse en composante principale ACP et la classification ascendante hiérarchique CAH pour les caractères de mensuration quantitatifs, ont permis une classification plus plausible, 3 groupes ont été identifiés chez les femelles et chez les mâles.

Il serait intéressant de faire un typage d'ADN via des marqueurs moléculaires, ce dernier semble un moyen efficace pour détecter et clarifier la relation entre les différents types de camelins exploités en Algérie.

Une typologie de l'élevage basée sur l'enquête réalisée sur terrain selon les informations liées à l'éleveur, à l'élevage, et à la socio-économie a été établie et les résultats ont mis en évidence 3 classe à partir de chaque groupe d'informations.

Mots clés : Algérie – Caractérisation – Dromadaire – Mesures corporelles – Phénotype – Elevage camelin– Typologie.

Abstract

Dromedary in Algeria is not only one of the domestic animals symbols of the way of life of the Bedouins in the desert. It is also for the production of milk, meat and other commodities. Thus, the social importance of Dromedary in Algeria should probably be considered at the same level as its economic role both for maintaining rural activity in the main remote areas and for meeting urban demand for meat and milk.

The study on phenotypic and morph-biometric characterization in the septic and sub-Saharan region of Algeria was conducted in 9 months in 2017 in the form of qualitative observations on the external appearance and barymetric measurements on adult male animals. females, as well as from a camel survey, the results were subjected to a statistical analysis for several purposes: descriptive analysis of the qualitative variables, calculates means, standard deviation, coefficient of variation and an analysis of the variance (ANOVA) to study the effects: sex, region, and color of the dress.

The results showed a high prevalence of the brown color of female dromedaries whose effects Circumference neck, Chest circumference, and Bump size of the same sex are very remarkable between the wilayas of M'sila and Laghouat.

The test of independence χ^2 which was made between these characters and the camel types investigated showed no visible link. This means that the phenotypic characters do not represent the classification of types of dromedaries surveyed that is limited just by the distinction of the color of the dress. So it would be interesting to make a DNA typing using molecular markers, which seems to us an effective means to detect and clarify the relationship between different types used camels in Algeria.

A typology of the livestock based on the field survey, and according to the information related to the breeder, to the breeding, and to the socio-economy was established whose results are the highlighting of 3 class a from each group of information.

Keywords: Algeria - Characterization - Dromedary - Body measurements - Phenotype - Camel breeding - typology.

ملخص

الجمال في الجزائر ليس فقط رمز للحيوانات الأليفة من نمط حياة البدو في الصحراء. بل هو أيضا لإنتاج الحليب واللحوم وغيرها من المرافق. وبالتالي فإن الأهمية الاجتماعية للجمال في الجزائر ينبغي أن تعتبر على نفس مستوى دورها الاقتصادي سواء للمحافظة على النشاط الريفي في المناطق النائية الرئيسية أو لتلبية الطلب الحضري على اللحوم والألبان.

وقد أجريت الدراسة على توصيف المظهري والقياسات الخارجية في منطقة السهوب و جنوب الصحراء الكبرى من الخارجية على الحيوانات البالغين الذكور الجزائر في 9 أشهر في عام 2017 كما المراقبة النوعية من التباير المظهر و الإناث و تعرض نتائج التحليل الإحصائي لديها عدة أغراض التحليل الوصفي من المتغيرات النوعية، بحساب المتوسط لدراسة الآثار الجنس المنطقة، ولون (ANOVA) والانحراف المعياري معامل الاختلاف فضلا عن تحليل التباين المعطف.

وقد أظهرت النتائج ارتفاع معدل انتشار ناقة البني حيث سجلنا الآثار محيط وحجم عثرة من نفس الجنس لافتة للنظر جدا الاستقلال بين هذه الشخصيات وأنواع من المشاركين الإبل لم تظهر أي khi بين ولايتي المسيلة والأغواط. وقد تم اختبار صلة واضحة. وهذا يعني أن الشخصيات المظهرية لا تمثل تصنيف أنواع شملهم الاستطلاع الإبل التي تحد فقط من خلال عن طريق الواسمات الجزيئية، والذي يبدو DNA التمييز من لون الفستان. لذلك سيكون من المثير للاهتمام أن تفعل الكتابة وسيلة فعالة لكشف وتوضيح العلاقة بين أنواع مختلفة من الإبل تعمل في الجزائر.

وقد تم وضع تصنيف للثروة الحيوانية على أساس المسح الميداني، ووفقا للمعلومات المتعلقة بالمربي، إلى التربية، والاقتصاد الاجتماعي الذي نتائجه تسليط الضوء على 3 فئة من كل مجموعة من المعلومات.

الكلمات المفتاحية : الجزائر - التوصيف - طبيعي - قياسات الجسم - النمط الظاهري - تكاثر الإبل - تصنيف.

Table de matières

REMERCIEMENTS	3
1 Introduction	1
1.1 Contexte international de l'élevage camelin	1
1.1.1 Répartition géographique des camelins	2
1.1.2 Situation des ressources génétiques camelines.....	5
1.2 Sélection chez le dromadaire	7
1.3 Systèmes d'élevage et productions du dromadaire.....	8
1.3.1 Contexte national de l'élevage camelin	9
1.3.2 Effectifs et répartition géographique des camelins	10
1.3.3 Les « races » de dromadaires en Algérie	12
1.3.4 Les systèmes d'élevage.....	15
1.4 Etats de la connaissance des ressources génétiques camelines	15
2 Matériel et méthodes.....	21
2.1 Descriptif général de l'étude :	21
2.2 Zone d'étude	21
2.3 Population d'étude	22
2.3.1 Enquête	22
2.3.2 Caractérisation phénotypique et morpho-biométrique	23
2.4 Analyses statistiques	26
3 Résultats.....	28
3.1 Descriptif des résultats liés a la caractérisation des animaux.....	28
3.1.1 Descriptif des variables qualitatives	28
3.1.1.1 La région	30
3.1.1.2 Couleur de la robe	30
3.1.1.3 Pigmentation des paupières	32
3.1.1.4 Profils de la tête.....	32
3.1.1.5 Position de la bosse	33
3.1.2 Descriptif des variables quantitatives	33
3.2 Analyse des données Liées a la caractérisation des animaux	35
3.2.1 Effet du sexe sur les variables quantitatives	35
3.2.2 Effet répartition géographique sur les variables quantitatives.....	35
3.2.2.1 Effet wilaya	35
3.2.2.2 Effet région	38

3.2.3	Effet de la Couleur de la robe sur les variables quantitatives	41
3.2.4	L'analyse en composante principale (ACP)	43
3.2.4.1	L'ACP pour les femelles.....	43
3.2.4.2	L'ACP pour les mâles.....	48
3.2.5	La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)	51
3.2.5.1	CAH pour les femelle	Erreur ! Signet non défini.
3.2.5.2	CAH pour les mâle	54
3.3	Descriptif des résultats liés a la caractérisation de l'élevage	57
3.4	Typologie de l'élevage et pratiques de gestions	59
3.4.1	Information liées à éleveur	59
3.4.1.1	ACM ELEVEUR.....	59
3.4.1.2	CAH ELEVEUR.....	61
3.4.2	Elevage	62
3.4.2.1	ACM ELEVAGE.....	62
3.4.2.2	CAH ELEVAGE.....	63
3.4.3	Economie.....	65
3.4.3.1	ACM.....	65
3.4.3.2	CAH ECO	67
4	Discussion.....	69
4.1	Contraintes	69
4.2	Interprétation de la répartition par sexe et par région.....	69
4.3	Interprétation des variables Qualitatives	70
4.3.1	La couleur de la robe	70
4.3.2	Pigmentation des paupières	70
4.3.3	Profils de la tête.....	70
4.3.4	Position de la bosse	71
4.4	Interprétation des variables quantitatives	71
4.4.1	Longueur de la tête.....	71
4.4.2	La longueur des Oreilles	71
4.4.3	Longueur du cou	71
4.4.4	Circonférences cou	72
4.4.5	Hauteur au garrot.....	72
4.4.6	Hauteur à la bosse	72
4.4.7	Taille de la bosse.....	72
4.4.8	Tour de poitrine	73
4.4.9	Tour de cuisse.....	73

4.4.10	Longueur de la queue	74
4.5	Discussion des résultats liés a l'étude De L'effet Région	74
4.6	Discussion des résultats de l'étude de l'effet de la couleur de la robe	74
4.7	l'enquête	76
5	Conclusion	78
6	Recommandations et perspectives	80
7	Références Bibliographiques	82

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau descriptif des variables qualitatifs	29
Tableau 2 : Les différentes mensurations des variables quantitatives	34
Tableau 3 : Effet Wilaya sur les variables quantitatifs femelles	36
Tableau 4 : Effet de la Région sur les variables quantitatives Mâles	37
Tableau 5 : Effet de la Région sur les variables quantitatives Femelle	39
Tableau 6 : Effet de la Région sur les variables quantitatives Mâles	39
Tableau 7 : Effet de la couleur de la robe sur les variables quantitatives	42
Tableau 8 : Matrice de corrélation (Pearson) pour les variables quantitatives des femelles	44
Tableau 9 : Variabilité propre et cumulée des mensurations prise chez les femelles	44
Tableau 10 : Cosinus carrés des variables quantitatives des femelles.....	46
Tableau 11 : Matrice de corrélation (Pearson) pour les variables quantitatives des mâles ..	49
Tableau 12 : Variabilité propre et cumulée des mensurations prise chez les mâles.....	49
Tableau 13 : Cosinus carrés des variables quantitatives des mâles	50
Tableau 14 : Descriptif des résultats liés a la caractérisation de l'élevage.....	58

Liste des figures

Figure 1 : Carte de distribution des grands camélidés (dromadaire et chameau d Bactriane) dans le monde (Faye, 2013) .	3
Figure 2 : Aire de répartition géographique des dromadaires dans le monde (Source Faye, 1997)	4
Figure 3 : la distribution des principales races des dromadaires dans le monde (Faye, 1997)	6
Figure 4 : Croissance de de la productivité laitière entre 1961 et 2014 au niveau mondial (CIRAD, 2017)	9
Figure 5 : Evolution de la démographie des deux populations rurale et urbaine en Algérie de 1990 à 2017	10
Figure 6 : Evolution de l'effectif camelin au cour des cinq dernières décennies	11
Figure 7 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie (Ben Aissa, 1989)	12
Figure 8 : localisation des principales races de dromadaire en Algérie (Ben Aissa 1989)	14
Figure 9 : Situation géographique de la Zone d'étude (source smail 1991)	21
Figure 10 : Différentes mesures prise sur des dromadaires	24
Figure 11 : Mesure de la longueur de la queue	25
Figure 12: caracterisation phenotypique	25
Figure 13: Mesure de la longueur de la tête	25
Figure 14 : mesure du tour du museau	26
Figure 15 : mesure de la longueur de l'oreille	26
Figure 16 : mesure de la hauteur au garrot	26
Figure 17 : mesure de la hauteur au sommet de bosse	26
Figure 18 : mesure de la longueur du corps	26
Figure 19: Couleurs dominantes dans région de la steppe et le Sub-Sahara du centre-est de l'Algérie	31
Figure 20 : Différentes profils de la tête	32
Figure 21 : Différents positions de la bosse	33
Figure 22 : Répartition coloré en fonction de l'appartenance régional	40
Figure 23 : Répartition coloré en fonction de la wilaya d'appartenance	40
Figure 24 : Répartition des individus l'échantillonnés selon les deux axe F1 et F2	43
Figure 25 : Pourcentage de la variance représentée par les 11 variables quantitatives chez les femelles.	45
Figure 26 : cercle des corrélations des variables quantitatives femelle sur les axes F1 et F2	45
Figure 27 : cercle des corrélations des variables quantitatives femelle sur les axes F1 et F3	45
Figure 28 : Graphique symétrique des variables quantitatives chez les femelles présentées par les deux plans factoriels F1 et F2	47
Figure 29: Graphique symétrique des variables quantitatives chez les femelles présentées par les deux plans factoriels F1 et F3.	47

Figure 30 : Pourcentage de la variance représentée par les 11 variables quantitatives chez les mâles _____	50
Figure 31 : Cercle des corrélations des variables quantitatives femelle sur les axes F1 et F2 _____	50
Figure 32 : Graphique symétrique des variables qualitatives chez les mâles présentées par les deux plans factoriels F1 et F2. _____	51
Figure 33 : Dendrogramme basé sur les traits quantitatifs de 157 femelles _____	52
Figure 34 : Classes de femelles issus de la CAH _____	53
Figure 35 : Classes de femelles issus de la CAH _____	54
Figure 36 : Dendrogramme basé sur les traits quantitatifs de 157 femelles _____	55
Figure 37 : Répartition par classe sur les axes F1 et F2 _____	56
Figure 38 : Pourcentage de la variance représentée par les 5 variables qualitatives chez les éleveurs. _____	59
Figure 39 : Répartition des variétés parmi les accessions en F1 et F2 pour les caractères liées a l'éleveur _____	60
Figure 40 : : Dendrogramme basé sur la CAH des Eleveurs _____	61
Figure 41 : Pourcentage de la variance représentée par les variables qualitatives dans les élevages. _____	62
Figure 42 : Répartition des variétés parmi les accessions en F1 et F2 pour les caractères liées a l'élevage _____	63
Figure 43 : Dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique des Elevages _____	64
Figure 44 : Pourcentage de la variance représentée par les variables qualitatives liées a l'économie. _____	65
Figure 45 : Répartition des variétés parmi les accessions en F1 et F2 pour les caractères liées a l'économie _____	66
Figure 46 : : Dendrogramme de classification basé sur des trait socio-économique _____	67

Liste des abréviations

A:	Adulte
ACM :	Analyse en composante multiple
ACP :	Analyse en composante principale
ANOVA:	Analyse de la variance
BIS:	Biskra
CAH :	Classification ascendante hiérarchique
Chi2:	Khi carré
CIRAD:	Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement
DJL:	Djelfa
DSV:	Direction des services vétérinaire
ELO:	El Oued
F:	Femelle
FAO:	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
HG:	Hauteur au garrot
HSB:	Hauteur au sommet de la bosse
LAG:	Laghouat
LCc:	Longueur du cou
LCp:	Longueur du corps
LO:	Longueur de l'oreille
LQ:	Longer de la queue
LT:	Longueur de la tête
M:	Mâle
MADR:	Ministère le l'agriculture et du développement rural
MSL:	M'sila
Pr (>F) :	Seuil de signification (> test de Fischer)
TB:	Taille de la bosse
TC:	Tour du cou
TCuis:	Tour de la cuisse
TM:	Tour du museau
TP:	Tour de poitrine

1 Introduction

1.1 Contexte international de l'élevage camelin

La croissance démographique dans le monde demeurera le principal moteur de la demande mondiale de produits agricoles au cours de la prochaine décennie. La population mondiale devrait en effet passer de 7,4 milliards à 8,1 milliards d'habitants entre 2016 et 2025, 95% de cette hausse sera observée dans les pays en développement, en 2025 on dénombre 6,7 milliards d'habitants dans ces derniers pays et 1,4 milliard dans les pays développés (FAO 2016). En d'autres termes, entre 2005 et 2025, la population des pays en développement aura crû d'une valeur égale à l'ensemble de la population des pays développés ! Cet accroissement rapide de la population entraînera une pression sur la demande en ressources alimentaires en général et animales en particulier. A titre d'exemple selon la FAO, en 2025 la consommation de viande augmentera de 1,6 % par an pendant la prochaine décennie, ce qui représentera plus de 58 millions de tonnes supplémentaires en 2023 (FAO, 2014). Le monde étant en plein développement or l'espace est limité. Il est admis que l'agriculture contribue significativement à la croissance économique et la sécurité alimentaire dans le monde. Toutefois, l'agriculture joue aussi des rôles essentiels dans le domaine de l'environnement ainsi que dans les domaines social et culturel. En effet, l'émergence du concept de développement durable et la tenue de la Conférence Internationale de Rio de Janeiro (Brésil) en 1992, constituent un acte décisif dans la prise de conscience de l'ensemble des rôles de l'agriculture. Il en ressort, qu'en plus des rôles économiques et alimentaires traditionnellement reconnus, les stratégies sur le développement à long terme de l'agriculture ont commencé à intégrer dans leurs fondements les autres rôles social, environnemental et culturel du secteur agricole.

L'élevage est considéré comme produit de l'agriculture, et les animaux d'élevage font également partie intégrante de l'environnement et obéissent à des processus et mécanismes de dégradation. Cette dégradation, peut prendre plusieurs formes dont la plus importante correspond à la perte de la diversité génétique (Cunningham, 1995).

La production agricole a été beaucoup améliorée et intensifiée après la deuxième guerre mondiale, et l'élevage dans sa globalité s'est fortement développé, avec notamment le développement et l'amélioration de races spécialisées suivi de l'amélioration des techniques

d'élevage. Cependant, il reste de grands défis à relever dans ce secteur. En effet, les productions animales devront augmenter de plus de 200 millions de tonnes pour atteindre 470 millions de tonnes en 2050, dont 72% seront consommés dans les pays en développement (contre 58% aujourd'hui) (FAO, 2014). La croissance démographique urbaine observée ces dernières décennies dans les régions saharo-sahéliennes a, en effet, induit des changements de comportement alimentaire et économique des consommateurs citadins et a entraîné la marchandisation des produits de l'élevage camelin, produits destinés traditionnellement à l'autoconsommation. Le camelin est sans doute l'espèce animale la mieux adaptée à ces conditions climatiques et en raison de cette adaptation, il constitue un moyen idéal de valorisation des contrées désertiques. Il constitue par ailleurs, un héritage religieux et historique que les sociétés préservent et développent.

1.1.1 Répartition géographique des camelins

L'image des camélidés est indissolublement liée à celle des zones arides et semi-arides du monde. Il est difficile de connaître exactement le nombre de camelins dans le monde, d'une part parce que c'est surtout l'animal des nomades et des pasteurs qui se déplacent fréquemment, et d'autre part, parce que les dromadaires ne sont pas soumis à la vaccination obligatoire. Donc, un recensement exhaustif est assez difficile. La population mondiale actuelle, de l'ordre de 29 millions de têtes (FAO STAT, 2016), ce nombre est probablement sous-estimé, il comprend essentiellement des dromadaires (*Camelus dromedarius*, dit « chameau à une bosse »), au nombre de 25 millions, dont la concentration la plus forte se situe dans les déserts chauds d'Afrique et les pays sahéliens (Somalie, Soudan, Éthiopie, Mauritanie, Mali, Niger, Tchad), du Proche et du Moyen-Orient jusqu'au désert du Thar en Inde (Figure 1). Le chameau de Bactriane (*Camelus bactrianus*, dit « chameau à deux bosses ») est confiné dans les déserts froids d'Asie Centrale (Chine, Mongolie, Russie, Afghanistan).

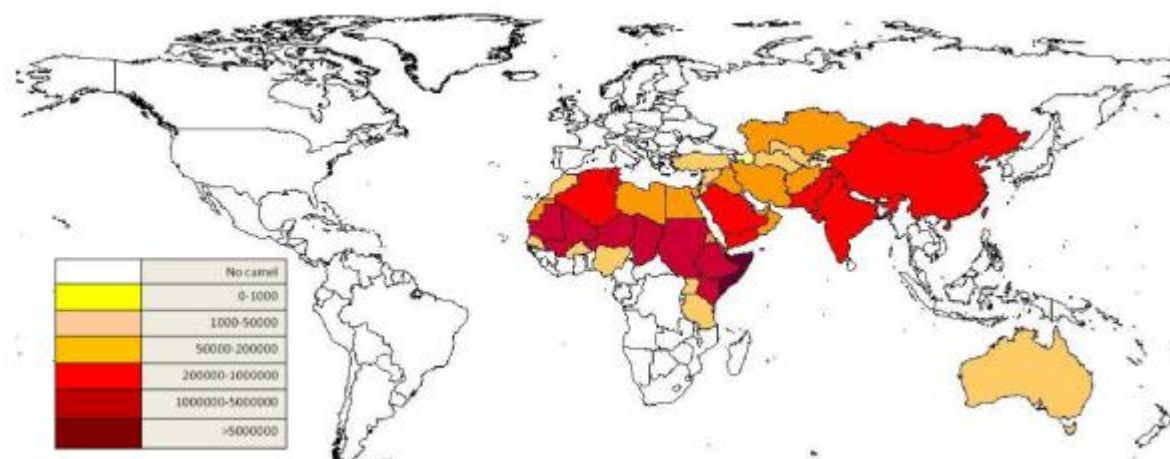


Figure 1 : Carte de distribution des grands camélidés (dromadaire et chameau d Bactriane) dans le monde (Faye, 2013) .

La forte spécialisation écologique de l'espèce explique que son expansion tant du point de vue des effectifs très faibles en comparaison des autres ruminants domestiques (bien que les estimations soient difficiles du fait de l'absence de vaccination systématique) que de sa répartition géographique (Afrique saharienne et sub-saharienne, Proche et Moyen Orient, Asie Centrale) est restée limitée. La localisation géographique du dromadaire se situe dans la ceinture des zones tropicales et subtropicales sèches de l'Afrique, de l'Ouest du continent asiatique et du Nord-Ouest de l'Inde (Figure 2). Une implantation massive de dromadaires a été faite au siècle dernier en Australie, des introductions très ponctuelles ont également été réalisées aux États-Unis, en Amérique Centrale, en Afrique du Sud et en Europe (Wilson., 1989). Selon Faye (1997) le dromadaire est répertorié dans 35 pays originaires s'étendant du Sénégal à l'Inde et du Kenya à la Turquie.



Figure 2 : Aire de répartition géographique des dromadaires dans le monde (Source Faye, 1997)

Selon Faye, 1997, en fonction de l'effectif des dromadaires il est distingué quatre catégories de pays. La première catégorie est celle des pays qui ont une population caméline peu nombreuse et dans lesquels l'élevage camelin constitue une activité mineure. Il s'agit en Afrique, du Nigeria, du Sénégal et du Burkina-Faso qui se situent plutôt à la périphérie de l'aire de l'existence de l'espèce. En Asie, il s'agit de la Turquie, de la Syrie, de l'Iran et du Liban. La deuxième catégorie englobe les pays dans lesquels l'élevage camelin représente une part importante de l'activité économique pour certains groupes de population. En Afrique, tous les pays d'Afrique du Nord, hormis la Tunisie, sont concernés (Maroc hors Sahara, Algérie, Libye, Egypte) ainsi que le Mali, l'Ethiopie et le Kenya. En Asie, il s'agit du Pakistan, de l'Afghanistan, de l'Irak et d'Oman. La troisième catégorie regroupe les pays dans lesquels l'élevage du dromadaire constitue une part importante de l'économie agricole, en Afrique du Nord seule la Tunisie est concernée. Mais on y retrouve surtout les pays sahéliens : Niger, Tchad et Soudan. En Asie, ce sont les pays de la péninsule arabique, berceau de l'espèce qui relèvent de ce groupe : Arabie Saoudite, Jordanie, Bahreïn, Koweït et

Yémen. Enfin, la quatrième catégorie des pays qui abritent les effectifs les plus importants de dromadaires, ces pays sont peu nombreux, où la place culturelle du dromadaire est centrale. En Afrique, la Somalie, la Mauritanie et dans les provinces sahariennes du Maroc et Djibouti. En Asie, il s'agit des Emirats Arabes et du Qatar. Cependant, l'économie caméline est dérisoire dans ces deux derniers Etats par rapport à la richesse pétrolière, mais le dromadaire est culturellement indéracinable en dépit des évolutions sociologiques liées à l'enrichissement de la population.

1.1.2 Situation des ressources génétiques camelines

La caractérisation des ressources génétiques animales révèle un intérêt considérable ces dernières années. Elle repose sur plusieurs méthodes et ensemble de caractères selon les objectifs fixés. Ces caractères regroupent ceux de production (rendement laitier, vitesse de croissance) et ceux phénotypiques (robe, taille, conformation, pelage). Récemment, en parallèle de la caractérisation à base des traits de production et des traits phénotypiques, l'utilisation de marqueurs moléculaires a connu un progrès spectaculaire en matière de la caractérisation des espèces, des populations et des races animales d'élevage (Mendelson, 2003). Les traits adaptatifs comme la tolérance aux trypanosomes et la résistance à la sécheresse doivent être aussi impliquées dans la caractérisation des ressources génétiques animales (Anderson, 2003).

La génétique du dromadaire reste à faire, même si une riche terminologie décrivant succinctement des phénotypes existe dans la littérature (Richard 1984). Il n'existe pas, en effet, de descripteurs standardisés, précis et pertinents, et encore moins d'études portant sur des marqueurs génétiques. Selon Blanc et Ennesser (1989), les « races » décrites sont plus proches de populations naturelles que de produits issus de sélections poussées. Les éleveurs ne sont intervenus qu'en orientant, pour des besoins spécifiques (transport, lourd ou rapide), les formes morphologiques pour le bât ou la selle. Cependant, compte tenu des contraintes écologiques, les éleveurs ont dû tirer profit des adaptations aux divers habitats (montagne ou plaine avec une subdivision entre plaines désertiques, plaines fluviales et plaines côtières). A partir de quelques descripteurs (habitat, utilisation, taille, poids, conformation, couleur de la robe, longueur du pelage et « rusticité »), Blanc et Ennesser (1989) proposent un schéma de filiation des races des dromadaires d'où se dégagent trois types et 8 sous-types, la taille étant le facteur le plus discriminant. Par ailleurs, au niveau des études réalisées sur la caractérisation génétique de ces races camelines, l'importance a été donnée surtout au

dromadaire de course (Faye, communication personnelle), et récemment, un travail en Tunisie a été fait sur le déchiffrement de l'ADN par Ould Ahmed, 2009. Cependant, à part les descriptions des autres types de dromadaires basées notamment sur la couleur de la robe (Abou samra, 2008 et Mohammed, 1993, Bhattacharya, 1988), on trouve peu d'études descriptives basées sur une caractérisation phénotypique, l'Inde a plus de quatre races (Khanna et al, 1987) bien identifiées par des caractéristiques morphologiques. Faye (1997) a signalé que cette distinction demeure bien évidemment discutable. Car elle ne s'appuie que sur quelques arguments morphologiques et écologiques, ne prenant pas en compte les qualités zootechniques des animaux. Actuellement, on peut inventorier 52 races principales de dromadaires dans le monde et près d'une centaine de races assimilées. La Figure 3 montre la distribution des principales races de dromadaires dans le monde.

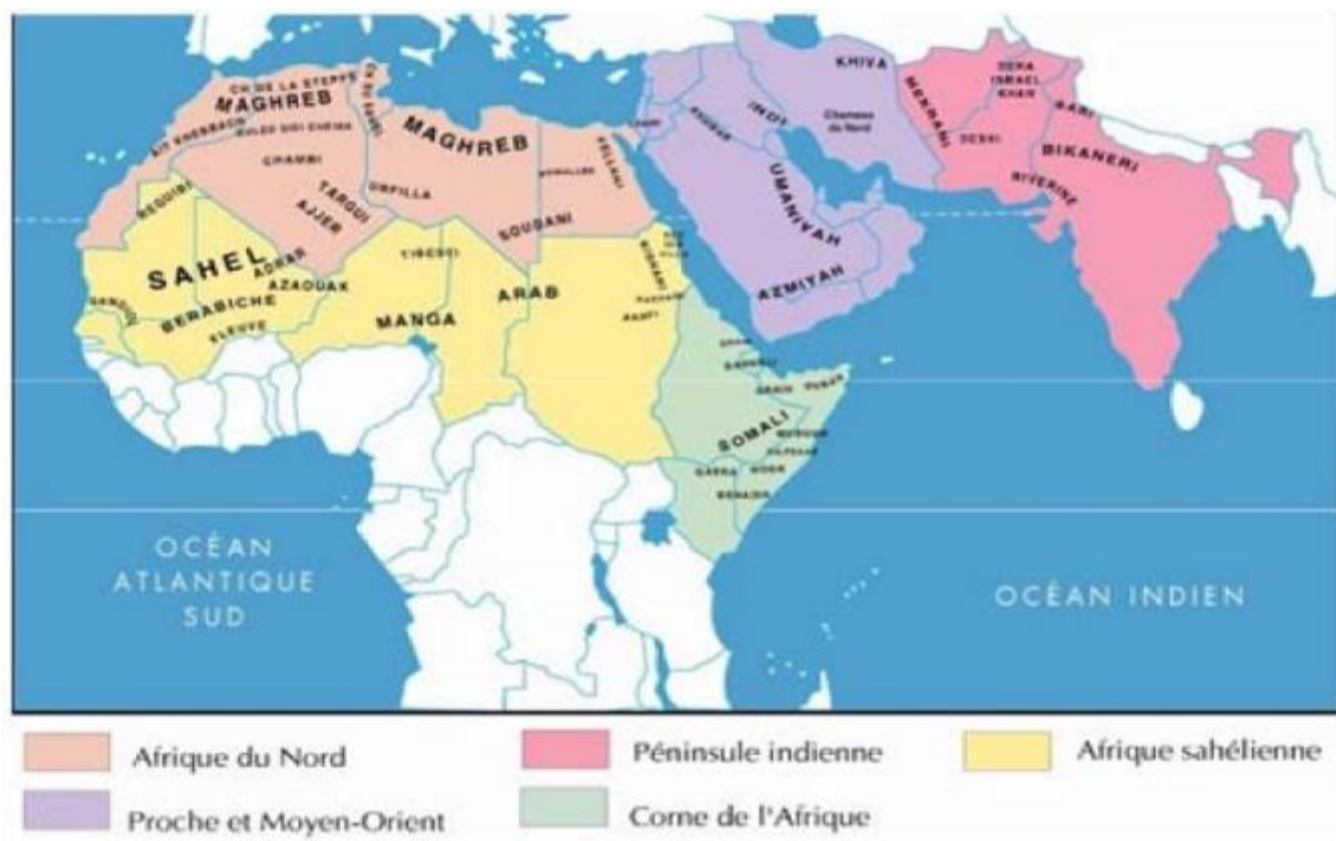


Figure 3 : la distribution des principales races des dromadaires dans le monde (Faye, 1997)

1.2 Sélection chez le dromadaire

La sélection est un important créneau de gestion d'élevage pour améliorer sa productivité. Cependant, l'amélioration génétique du dromadaire reste problématique parce que peu exploitée. Les producteurs distinguent bien des "races" mais les critères sont purement phénotypiques et la sélection a rarement été poussée, sauf pour les dromadaires de course dans les Emirats Arabes et probablement dans les pays d'Asie centrale pour la production laitière (Mburu et al., 2003; Faye, 1997). En Afrique du Nord-Est (Hussein, 1989) a signalé que la sélection est pratiquée essentiellement pour maintenir ou améliorer la productivité, l'endurance ou la résistance à la sécheresse. Les éleveurs de cette région pratiquent une sélection sévère pour les mâles. Ils accordent une grande attention à l'apparence, au comportement et aux caractéristiques des ancêtres des animaux sélectionnés. Dans la région du Golf, Issam et Osman (2005) ont rapporté que les éleveurs sélectionnent leurs animaux en se basant sur des critères subjectifs qui ne reflètent pas le potentiel héréditaire de l'animal, la physionomie, le comportement et les performances constituent les principaux critères de choix. Cependant, certains éleveurs évitent dans leurs élevages, certaines robes et performances. Généralement, les éleveurs retiennent les généalogies de leurs troupeaux. Le choix de femelles se base sur l'allure, la taille, la couleur de la robe et le rendement laitier. Faye (1997) a rapporté que la sélection du mâle géniteur est le premier facteur d'amélioration génétique du troupeau, les éleveurs arrivent à différencier ceux qui transmettent leur conformation aux produits.

Selon Issam et Osman (2005), une récente tentative de classification a été considérée dans certains pays pour catégoriser les dromadaires suivant le type de production (viande, lait, mixte et course). Ce nouveau système de classification se base sur le fait que le dromadaire est une composante importante des systèmes agropastoraux dans les zones pastorales hostiles et soutient la survie des millions de personnes en Asie et en Afrique (Wardeh, 2004). Les dromadaires à vocation viande (el djendawel en Mauritanie, el fellahi et delta en Egypte), les chamelles laitières (hoor en Somalie, rachaida et challageea au Soudan, sirtawi et fekhrya en Libye et ouled sidi cheikh en Algérie, au Maroc et en Mauritanie). Les dromadaires mixtes (maghrebi en Algérie, en Tunisie, au Maroc, en Libye et en Egypte ; tibisti en Libye et au Tchad ; el madjahim en Arabie saoudite et Khawar en Syrie et l'Iraq).

1.3 Systèmes d'élevage et productions du dromadaire

Les finalités de l'élevage de dromadaires sont multiples et globalement beaucoup plus variées que pour les autres espèces de ruminants domestiques. Outre l'utilisation classique à des fins de production (lait, viande, cuir, poil), le dromadaire joue aussi un rôle essentiel dans certaines zones comme animal de bât ou de travail (exhaure de l'eau, noria, culture attelée), c'est également un animal de selle et, à ce titre, il a représenté un auxiliaire important pour l'utilisation des espaces semi-désertiques et désertiques par l'homme, voire pour la conquête militaire ou la chasse (Mansard 1993). Compte tenu de l'aire de répartition des grands camélidés leur élevage traditionnel est plutôt associé au pastoralisme nomade ou transhumant. Ces deux modes d'élevage se distinguent par le caractère irrégulier (nomadisme) ou régulier (transhumance) des déplacements saisonniers. Contrairement à une idée reçue, le grand nomadisme camelin est peu fréquent à l'inverse de la transhumance plus couramment pratiquée, y compris sur des courtes distances (Faye 1992). Il existe également un élevage sédentaire, parfois à caractère intensif, pour la production de viande (embouche cameline particulièrement développée dans la corne de l'Afrique pour l'exportation vers les pays du Golfe) et de lait, la Figure 4 donne un aperçu sur la croissance de la productivité laitière entre 1961 et 2014 au niveau mondial. Dans ce dernier cas, on assiste depuis une décennie à l'émergence de systèmes de production intensifs périurbains (Nouakchott, Modagiscio, Djibouti), le lait de chamelle étant économiquement bien valorisé. A ces systèmes, que l'on pourrait qualifier de « traditionnels », s'ajoutent des types d'exploitation « modernes » essentiellement concentrés dans les pays du Golfe et destinés soit à la production laitière intensive, soit à l'élevage d'animaux de course.

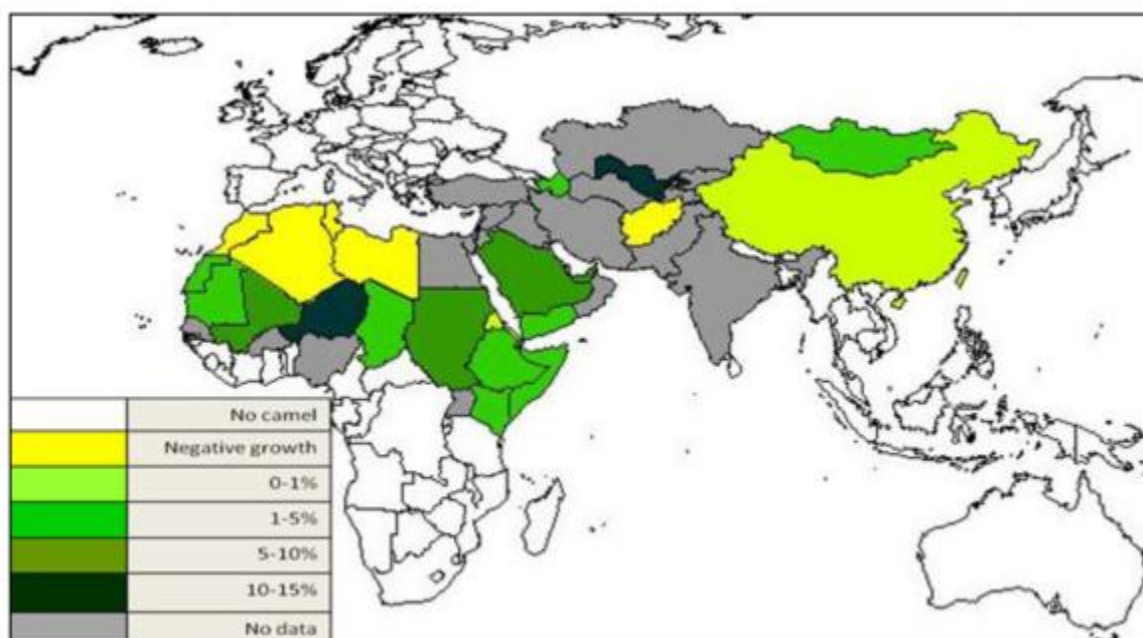


Figure 4 : Croissance de la productivité laitière entre 1961 et 2014 au niveau mondial (CIRAD, 2017)

1.3.1 Contexte national de l'élevage camelin

En Algérie, la population a atteint 41 318 000 habitants (FAO, 2017), cette population est répartie en deux groupes la population urbaine correspond à 71,9% de la population totale et rurale représentant les 28,1 % restants, la Figure 5 illustre l'évolution des effectifs des deux populations de 1990 à 2017. Avec cette croissance démographique, la production des protéines animales en Algérie peine à satisfaire la demande croissante de la part d'une population de plus en plus urbanisée, ce qui engendre un déficit que l'on peut attribuer pour partie à une faible productivité du cheptel, à des systèmes de productions très extensifs, des cultures fourragères peu développées et des races locales à faible potentialité bien que adaptés au milieu. Cette situation est encore plus marquée dans les régions sahariennes où le problème de distance, de capacité de stockage, d'accès au marché et de la productivité pastorale (Chehma, 2005) fait que les produits animaux sont globalement moins disponibles et plus coûteux qu'ailleurs. En Algérie, le Sahara couvre plus de 85% de la superficie totale. Le dromadaire est la seule espèce capable de valoriser cet écosystème désertique (Chehma et al., 2008), pour satisfaire les besoins en protéines des populations.

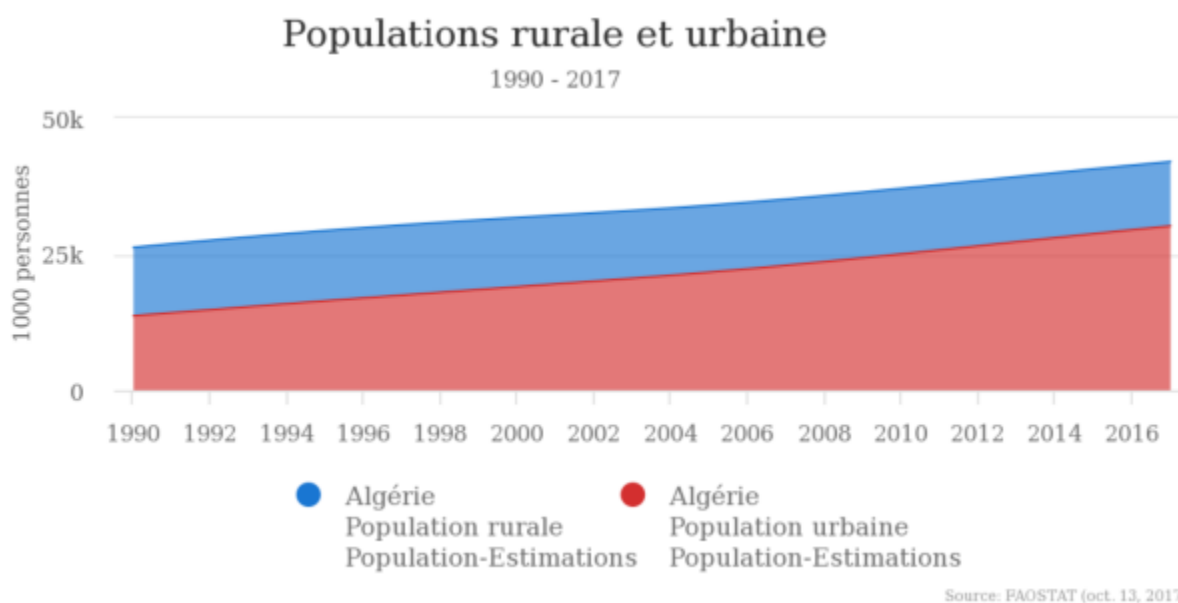


Figure 5 : Evolution de la démographie des deux populations rurale et urbaine en Algérie de 1990 à 2017

1.3.2 Effectifs et répartition géographique des camélins

L'effectif total de dromadaires est estimé en 2014 à plus de 354 465 têtes (Figure 6) (FAO, 2017). Cet effectif représente 1,32% de l'effectif mondial, 2% de l'effectif des pays arabes et 13% de l'effectif du Maghreb, ce qui classe l'Algérie au 19^{ème} rang mondial et au 8^{ème} rang du monde arabe. Les pourcentages de répartition du cheptel camelin algérien sur les trois principales aires d'élevage : Sud-est, Sud-ouest et extrême Sud sont respectivement 52%, 18% et 30% de l'effectif total (MADR, 2011).

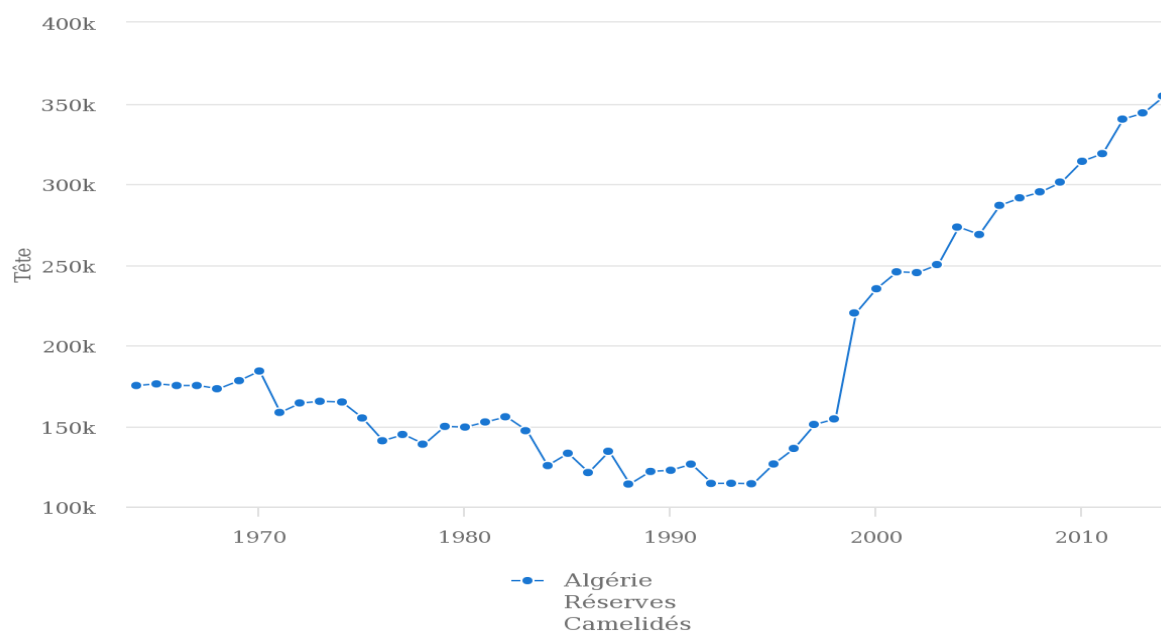


Figure 6 : Evolution de l'effectif camelin au cours des cinq dernières décennies

Les aires de distribution du cheptel camelin sont illustrées dans la Figure 7. Elles englobent les wilayas suivantes :

- L'aire géographique Sud-Est comprend les wilayas de la zone Sud-Est proprement dites : d'El Oued, Biskra (wilayas sahariennes), M'sila, Tébessa, Batna, Khenchla (wilayas steppiques), et comprend aussi les wilayas du Centre : Ouargla, Ghardaïa (wilayas sahariennes), Laghouat et Djelfa (wilayas steppiques).
- L'aire géographique Sud-Ouest, comprend : Béchar, Tindouf, la partie Nord d'Adrar (wilayas sahariennes), Naâma et El Bayadh (wilayas steppiques).
- L'aire géographique extrême Sud comprend trois wilayas Sahariennes : Tamanrasset, Illizi et la partie Sud d'Adrar.

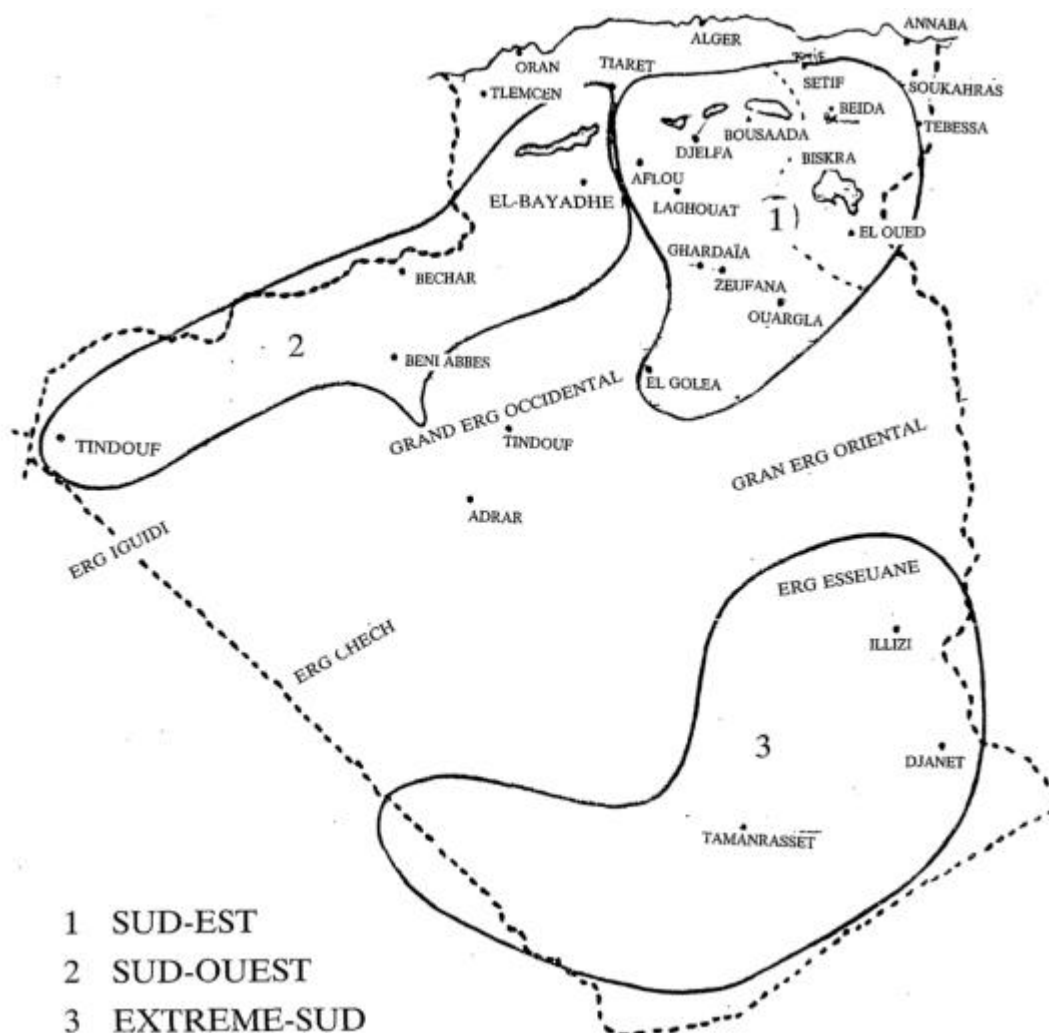


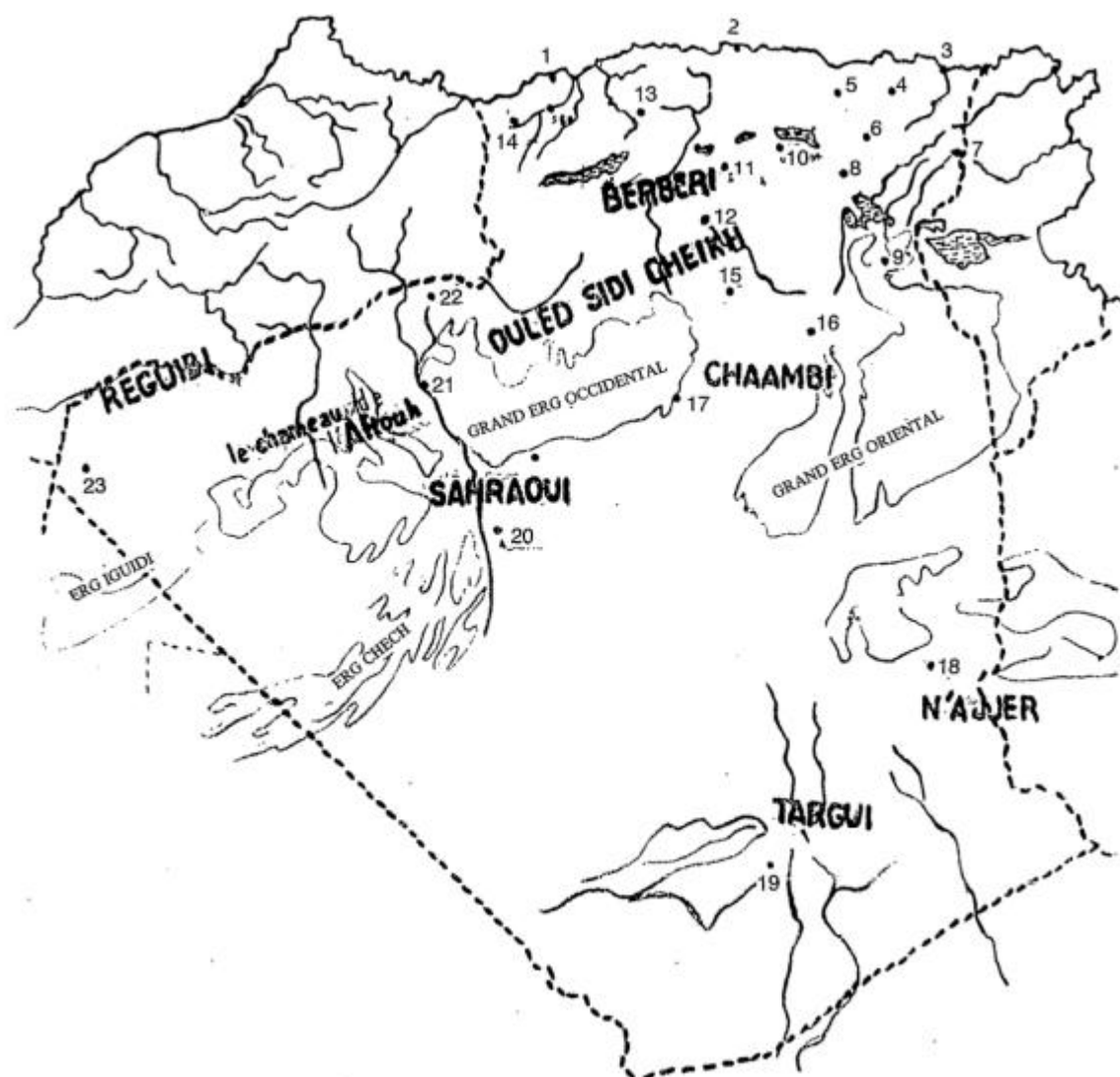
Figure 7 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie (Ben Aissa, 1989)

1.3.3 Les « races » de dromadaires en Algérie

Les populations de dromadaires en Algérie sont mal décrites et les seules indications reposent sur des études réalisées à l'époque coloniale (Cauvet, 1925, Boué, 1946). En fait, la nomenclature de ces populations était plus liée aux noms des tribus qui les reproduisent (Chambi, Targui, Reguibi) qu'à une distinction basée sur des caractéristiques phénotypiques. Partout dans le monde, certains rapports ont été faits sur la diversité phénotypique des populations de dromadaires, comme celles d'Ishag et al. (2011) au Soudan, Faye et al. (2011) et Abdallah et Faye (2012) en Arabie Saoudite. En Algérie, selon les anciennes références et sur la base d'une classification basée sur des critères scientifiques (Boue, 1948 et Ben Aissa, 1989), le nombre de population de camelins est de dix (de selle, de bât et de trait). Ben Aissa,

1989 a rapporté que les populations camelines appartiennent à deux grands groupes génétiques : le Chaâmbi et le Targui (Méhari) qui comptent toutefois des sous types : Reguibi, Sahraoui, Chameau de l'Aftouh, l'Ajjer, l'Ait Kebbach, Ouled Sidi Echikh et Chameau de la steppe. Le dromadaire est utilisé à différentes fins : la production (viande, lait, poils, peaux), le transport, ; le travail (labour) et le tourisme loisirs.

Le Chaambi animal médialigne, solide, à pelage foncé mi-long, également fortement croisé avec du sang arabe. C'est un animal bien adapté aussi bien à la pierre qu'au sable. Il est rencontré dans les hauts plateaux au nord du grand erg occidental (Sud Oranais). Son élevage se trouve en déclin actuellement et est remplacé par le Sahraoui. Ce dernier est le résultat du croisement de la race Chaâmbi avec celle de l'Ouled Sidi Echikh. Animal médialigne robuste, à pelage foncé, mi-long, c'est un excellent méhari de troupe qui vit du grand erg occidental au centre du Sahara. Le Targui (Race des Touareg du Nord) les dromadaires targuis sont des animaux habitués aussi bien aux rudes escarpements du Tassili et du Massif central du Hoggar, qu'aux sables. C'est un animal fin avec des membres très musclés. La bosse est petite et rejetée en arrière. La queue est également petite et les plants des pieds sont fins. C'est un excellent mehari pour les patrouilles aux frontières. Il a une robe claire ou pie, des poils ras et une peau très fine. C'est un animal de selle par excellence, souvent recherché au Sahara comme reproducteur. On le rencontre surtout dans le Hoggar et son pourtour ainsi qu'au Sahara central. La répartition de ces populations apparaît dans la Figure 8.



- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. ORAN | 13. TIARET |
| 2. ALGER | 14. TLEMCEN |
| 3. ANNABA | 15. GHARDAÏA |
| 4. CONSTANTINA | 16. OUARGLA |
| 5. SETIF | 17. EL GOLEA |
| 6. BATNA | 18. ILLIZI |
| 7. TEBESSA | 19. TAMANRASSET |
| 8. BISKRA | 20. ADRAR |
| 9. EL OUED | 21. BENI ABBES |
| 10. BOUSAADA | 22. BECHAR |
| 11. DJELFA | 23. TINDOUF |
| 12. LAGHOUAT | |

Figure 8 : localisation des principales races de dromadaire en Algérie (Ben Aissa 1989)

1.3.4 Les systèmes d'élevage

Les dromadaires sont élevés selon les trois systèmes d'élevage existants : sédentaire (les troupeaux se déplacent, souvent sur de longues distances, mais reviennent chaque soir au village), nomade (les nomades n'ont pas d'habitats fixes permanents et toute la famille suit les permanents et longs déplacements du troupeau) et transhumant (déplacement des troupeaux, saisonnier, selon des parcours bien précis, répétés chaque année). Compte tenu des zones écologiques dans lesquelles ils vivent, les deux systèmes nomade et transhumant sont de loin les plus fréquents avec toutefois prédominance du mode transhumant (Ben Aissa, 1989). Par ailleurs, Ben Aissa (1989) a noté l'évolution d'un nouveau mode d'élevage ou plutôt d'exploitation des dromadaires. Il s'agit de l'engraissement dans des parcours délimités en vue d'abattage. Les exploitants s'organisent pour acquérir les dromadaires dans les zones de production et les transportent par camion vers les zones d'engraissement où ensuite ils sont abattus. Ce système semble se développer ces dernières années, suite à l'augmentation des prix des viandes rouges. Bien que très particulier, le système intensif peut intégrer les élevages d'animaux de course (Faye, 1997).

Les systèmes d'élevage camelin n'ont fait l'objectif jusqu'à présent que d'une attention très occasionnelle de la part des chercheurs, et sont donc en général largement méconnus. Plusieurs contraintes empêchent le développement des systèmes d'élevage camelin en Algérie. Ben Aissa (1989) a signalé que les handicaps majeurs qui entravent la modernisation de systèmes d'élevage sont, le faible intérêt économique accordé au secteur, les difficultés techniques et sociales et absence de programmes et des stratégies pour le développement des dromadaires, à l'échelle nationale et régionale. Il découle de cette situation de cause des performances assez faibles dans leur ensemble.

1.4 Etats de la connaissance des ressources génétiques camelines

En milieu aride, le dromadaire est un animal domestiqué, au même titre que d'autres animaux d'élevage (ovin, caprin, équin, etc.) pour ses productions. Sa rusticité au milieu à faible productivité, son lait, sa viande et son travail sont très appréciés par les éleveurs, dont la vie en dépend dans le milieu désertique (Faye, 1997). En effet, le dromadaire est particulièrement adapté à ces types de milieux, qui, en dépit des maigres ressources alimentaires et des conditions éco-climatiques très défavorables, s'avèrent productifs. Malgré son incontestable intérêt pour la valorisation des zones désertiques, le dromadaire était resté une espèce négligée (Ben Aissa, 1989). Depuis quelques décennies, de nombreux chercheurs

scientifiques de différentes régions du monde (australiens, asiatiques, méditerranéens, africains, américains, les pays du Golf) se sont intéressés à l'étude du dromadaire dans son milieu d'élevage. En Algérie, l'élevage du dromadaire constitue un des maillons de l'économie, en raison de sa multifonctionnalité et fait partie intégrante de la production animale, son amélioration demeure un enjeu majeur, notamment pour assurer l'approvisionnement des populations en protéines animales. Les connaissances acquises sur les dromadaires demeurent toutefois insuffisantes pour optimiser leur production. En effet, Mis à part quelques travaux descriptifs réalisés par certains chercheurs durant la période coloniale (Boue, 1948), la période après l'indépendance se caractérise par quelques actions isolées sur la description morphologique et l'évaluation des aptitudes de production et de reproduction des divers populations locales, qui visaient la mise au point de standards pour les différentes races. Cependant, vu le manque de structures responsables des ressources génétiques animales et le manque de moyens de réalisation et de stratégie de valorisation, ces travaux sont localisés, non exhaustifs et ont eu peu d'effets sur l'organisation de la gestion génétique des dromadaires en Algérie.

1.5 Eléments de typologie

1.5.1 Objectifs et utilités d'une typologie des systèmes d'exploitation

La typologie vise à organiser la diversité initiale d'un ensemble d'objets diversifiés, en classes différentes les unes des autres mais présentant une certaine homogénéité interne.

La typologie des systèmes d'exploitation est une représentation de la diversité des systèmes d'exploitation reposant sur la distinction des types d'exploitations à partir de critères structurels, fonctionnels et de performance. La construction de la typologie s'inscrit dans une démarche d'approche globale et systémique des exploitations agricoles. L'ambition est de décrire les types de systèmes d'exploitation pour en comprendre le fonctionnement.

Ces typologies permettront d'obtenir une représentation de la diversité des systèmes d'exploitation sur leur territoire, de déterminer les principales caractéristiques des systèmes d'exploitation et d'appréhender le poids économique ou numéraire de chacun d'entre eux.

Cette organisation de la réalité complexe peut s'avérer très utile dans la pratique à plusieurs titres. Dans le domaine de la recherche/développement et de la vulgarisation, l'identification de groupes présentant les mêmes caractéristiques de fonctionnement permet de comparer

entre eux des objets comparables, de trouver des solutions et élaborer des recommandations adaptées (Perrot et Landais, 1993a).

La typologie peut servir également de base à l'élaboration d'un projet ou programme de recherche en ciblant les contraintes relatives à des groupes donnés et en orientant ainsi le choix du milieu où, des solutions doivent être élaborés et en délimitant leur domaine de validité (Perrot et Landais, 1993a ; Van der Ploeg *et al.*, 2009). Toujours dans le domaine de la recherche, la typologie peut être utilisée pour la détermination de variables devant servir à d'autres études ou analyses.

1.5.2 Différents types de typologies agricoles

Les typologies, en fonction des objectifs poursuivis et des indicateurs discriminants, peuvent être regroupées en deux catégories : les typologies structurelles et les typologies fonctionnelles (Mbetid-Bessane *et al.*, 2002).

1.5.2.1 Les typologies structurelles

Encore qualifiées d'empiriques, les typologies structurelles sont descriptives (Perrot et Landais, 1993a). Dans le cadre d'une typologie des exploitations agricoles par exemple, la typologie structurelle réalise une photographie des exploitations à un moment donné en s'intéressant aux caractéristiques structurelles, à la nature des systèmes de production, aux niveaux de production et aux résultats économiques moyens de production disponibles. Le choix des facteurs discriminants se fait de manière empirique et principalement deux méthodes sont employées : la segmentation et l'analyse multidimensionnelle (Mbetid-Bessane *et al.*, 2002).

1.5.2.2 Les typologies fonctionnelles

Contrairement aux typologies structurelles, les typologies fonctionnelles se veulent explicatives (Perrot et Landais, 1993a). Elles s'intéressent donc à l'analyse des processus de production et de prise de décision dans les exploitations (Mbetid-Bessane *et al.*, 2002). Plusieurs variantes existent et semblent flexibles dans la pratique afin de s'adapter aux réalités. La méthodologie se base sur des modèles synthétiques qui orientent et guident le mode opératoire à adopter (Mbetid-Bessane *et al.*, 2002). On distingue essentiellement celles centrées sur les objectifs et stratégies des exploitants, celles fondées sur les systèmes de

pratiques et enfin celles qui s'intéressent aux trajectoires d'évolution des exploitations (Landais, 1998 ; Mbetid-Bessane *et al.*, 2002).

1.5.3 Techniques d'élaboration des typologies

Les techniques d'élaboration des typologies sont très diversifiées et il convient en fonction des objectifs poursuivis, de l'information et des moyens disponibles, de savoir choisir la technique appropriée. Nous présentons ci-dessous sur quelques-unes d'entre elles.

1.5.3.1 Les méthodes d'analyses multidimensionnelles

Elles se basent sur des méthodes statistiques multivariées, portant sur des données enregistrées à un moment de la vie des exploitations. L'objectif est de représenter des données initiales multidimensionnelles dans un espace à dimensions réduites (2 ou 3 par exemple), dénommées les composantes principales ou les facteurs, tout en représentant un maximum de la diversité observée. Elles sont beaucoup plus utilisées dans le cadre des typologies structurelles. Les méthodes plus rencontrées sont l'analyse en composantes principales (ACP), l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et l'analyse des correspondances multiples (ACM ou AFCM). Ces analyses sont généralement complétées par une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Escobar et Berdegú (1990), cités par Kobrich et al (2003), distinguent six étapes dans l'élaboration de typologie par analyse multivariée.

On a successivement :

1. La détermination d'un cadre théorique : Cette étape consiste à fixer les objectifs visés par l'élaboration de la typologie ainsi qu'à établir les hypothèses. Cela implique une connaissance de la région sur laquelle porte la typologie, mais aussi une expérience du domaine concerné. Il est aussi important à cette étape et sur la base des connaissances du terrain, de déterminer quel type d'information peut être disponible.
2. La sélection des variables : Il s'agit ici de déterminer un ensemble de variables qui peuvent présenter une certaine pertinence vis-à-vis de ce qu'on cherche à vérifier, c'est-à-dire la ou les hypothèses.
3. La collecte des données : L'information peut être collectée directement auprès des exploitants ou extraite à partir de bases de données existantes.
4. L'analyse des facteurs : Cette étape commence par l'élimination des variables qui présente une faible variabilité et celles qui se révèlent peu pertinentes. De même, lorsque deux variables présentent une forte corrélation, il est préférable d'éliminer l'une d'elles afin de ne

pas utiliser des informations redondantes qui se retrouvent être une pondération d'une même variable. Et enfin les variables présentant une information manquante doivent être également éliminées. Ces facteurs sont choisis de manière à conserver le maximum de variabilité possible lorsque les observations y sont projetées.

5. La classification : La classification part de l'ensemble des individus et les regroupe en des classes de plus en plus grandes jusqu'à ce qu'ils ne forment tous qu'une seule classe. Le critère de regroupement est la ressemblance (proximité) au regard des facteurs calculés plus haut. Le nombre de groupes à retenir se fait de la part de la variabilité conservée entre groupes.

6. La validation : Il s'agit ici, puisque les classes retenues sont censées représenter des systèmes d'exploitation réels, de vérifier qu'elles correspondent à une réalité vérifiable sur le terrain.

1.5.3.2 La typologie à dire d'experts

Cette technique a été mise point par des chercheurs français de l'INRA-SAD (Landais, 1998) et est beaucoup utilisée pour l'élaboration de typologies fonctionnelles. Elle exploite les connaissances d'acteurs de terrain (experts) sur les pratiques agricoles de leur zone d'intervention. Le principe de choix de ces experts est basé sur leur connaissance supposée du terrain et peut donc se faire par cooptation (Perrot et Landais, 1993b). La mise en œuvre proprement dite, décrite par Perrot et Landais (1993b), procède par étape.

1.6 Objectifs de l'étude

En Algérie l'inventaire exhaustif de la diversité génétique du dromadaire n'est toujours pas fait et c'est une description sommaire des types les plus répandus qui est le plus souvent utilisée (Ben Aissa, 1989, Harek, 2008, Oulad Belkhir, 2013). C'est dans ce contexte, que la présente étude vise à établir une typologie permettant de classer d'une part, les éleveurs suivant leurs pratiques de gestion de la production et des ressources génétiques. D'autre part, les caractéristiques morphologiques et phénotypiques sont d'importants outils pour classer les races traditionnelles d'élevage en populations ou groupes raciaux (Solomon, 2008). A cet effet, le premier objectif de cette étude est d'identifier les différentes populations de dromadaire dans quelques régions sud de l'Algérie en fonction de caractères phénotypiques basée sur des mesures baryométriques, des observations qualitatives et quantitatives, et le deuxième de décrire les conditions d'élevage des dromadaires, analyser la gestion de leur

diversité génétique et de mettre en évidence les perspectives d'exploitation et de valorisation dans des systèmes d'élevage durables. La connaissance de ces informations est capitale pour l'élaboration de toute stratégie d'exploitation et de conservation durable, rentable et bien ciblée.

2 Matériel et méthodes

2.1 Descriptif général de l'étude

L'étude est constituée de deux volets, un premier volet a été consacré à la caractérisation phénotypique et morphologique individuelle des animaux, par des observations visuelles pour les caractères qualitatifs et des mesures corporelles pour les caractères quantitatifs. Le deuxième volet a été consacré à la caractérisation des élevages camelins de la zone d'étude à travers des enquêtes auprès des éleveurs.

2.2 Zone d'étude

La présente étude a été réalisée de janvier à septembre 2017, dans 3 régions de la zone steppique de l'Algérie à savoir :

- Laghouat,
- M'sila,
- Djelfa,

Et d'autres régions de la zone sub-saharienne, dont:

- Biskra et El Oued. La Figure 9 illustre la zone d'étude.

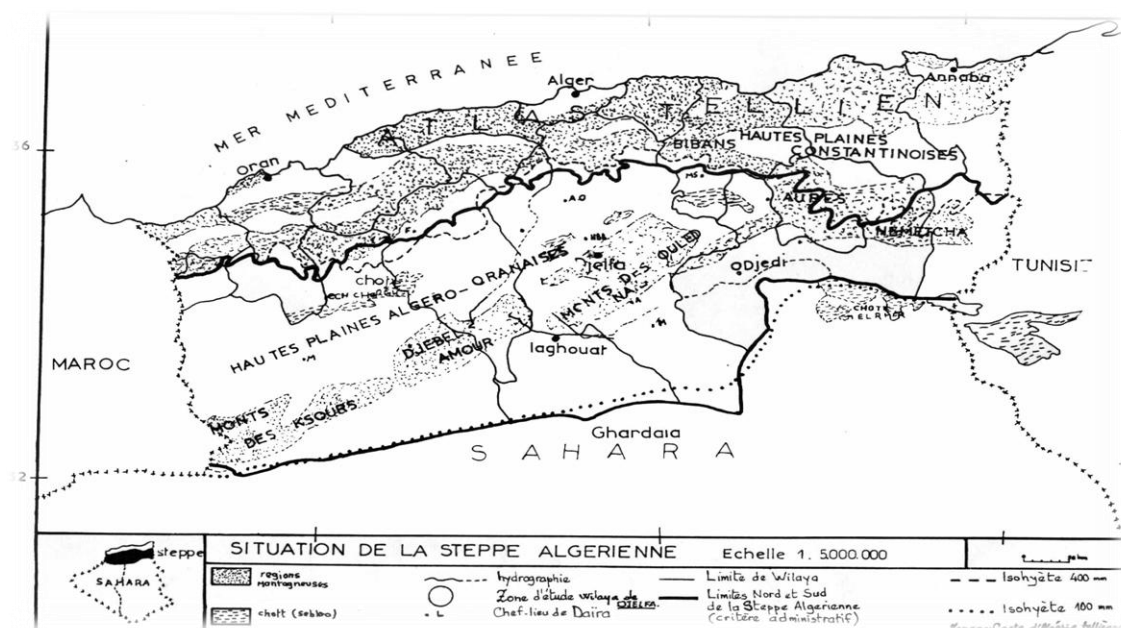


Figure 9 : Situation géographique de la Zone d'étude (source Smail 1991)

En Algérie, le terme de steppe est adopté pour qualifier, du point de vue physiognomique, la végétation des milieux arides et sahariens. Les régions steppiques représentent environ 9% du territoire algérien. Elle couvre l'ensemble des hautes plaines (1000 à 1400 m d'altitude) sur une superficie de 20 millions d'hectares localisées entre la limite sud de l'Atlas Tellien et le piémont sud de l'Atlas Saharien (MADR, 1971 in Kerkeb, 1989). Le climat est de type méditerranéen, semi-aride à aride et les périodes sèches varient de 7 à 12 mois (Bouzenoune, 2013).

2.3 Population d'étude

La population de l'étude est constituée de tous les animaux rencontrés au sein des élevages, notre enquête a été conduite auprès de 38 élevages camélins de diverses localités dans la zone d'étude, pendant la période allant de janvier à septembre 2017, un total de 177 dromadaires dont 164 femelles et 13 mâles échantillonnés selon un plan aléatoire, répartis dans les cinq régions d'étude. Au niveau de chaque région, le choix des animaux échantillonnés a été pris de façon aléatoire et les animaux mesurés ont été choisis par les éleveurs (en éliminant les animaux agressifs). Le seul critère de sélection était limité à l'âge des dromadaires, seuls les animaux de plus de 8 ans ont été mesurés (la croissance de ces derniers s'achève à cet âge pour lequel ils sont considérés comme adulte). D'après (Richard 1985) dans les conditions d'élevage traditionnel, le dromadaire atteint sa puberté à l'âge de 6 ans et n'atteint sa capacité de rendement qu'à l'âge de 10 ans. Cependant, Abdel-Rahim (1997) déclare que les femelles peuvent être saillies à l'âge de 3 ans si le niveau alimentaire est bon. Le poids adulte serait atteint vers l'âge de 6 à 7 ans et est essentiellement variable en fonction de la région, de la race et des conditions de milieu (Richard 1985).

Notre échantillon a été cardé selon les recommandations de la FAO qui stipulent que pour obtenir une signification statistique (au seuil de 5 pour cent), 100 à 300 femelles adultes et environ 10 à 30 mâles adultes de chaque site d'échantillonnage doivent être inclus dans l'étude. En d'autres termes, si l'intervalle de confiance souhaité est de 10 unités pour un niveau de signification de 5 pour cent, la taille de l'échantillon cible devrait être d'environ 100 animaux adultes (FAO, 2013).

2.3.1 Enquête

Les enquêtes zootechniques et socio-économiques s'avèrent actuellement un moyen indispensable pour générer une quantité importante d'informations relatives aux dromadaires

et leurs propriétaires (Ould Ahmed, 2009). Les entretiens ont été de type semi-dirigés et ouverts, à partir d'un questionnaire comportant des questions à choix multiples et des questions ouvertes, rédigés en français et traduit en dialecte local. Elles ont porté sur des informations sur l'identité de l'éleveur et son ménage, la structure du troupeau, les différentes activités économiques de l'éleveur, la conduite du troupeau, les pratiques de choix des reproducteurs, les races et d'amélioration génétique. Le point de départ était l'établissement d'un questionnaire pilote que nous avons testé auprès de quelques éleveurs dans la région de Laghouat en se basant sur des contacts relationnels, après analyses des résultats préliminaires du questionnaire nous avons reformulé quelques questions.

Le questionnaire final comporte deux parties ; une partie destinée à l'éleveur et qui est scindée en deux sous/parties, la première concerne la récolte des informations propres à l'éleveur et son élevage, et la 2ème sous/partie se base sur la socio économie vis à vis des races de camelin.

La deuxième partie, plus importante du questionnaire concerne l'animal proprement dit, elle comporte 4 tableaux , chaque tableau traite un aspect de l'animal il s'agit de : l'aspect phénotypique (couleurs et profils) en plus des mensurations (dimensions globales du corps puis de chaque partie) et un tableau de suivi individuel des femelles, Il nous a été difficile d'obtenir un historique fiable concernant la vie reproductive des femelles suite à l'absence de l'identification des animaux (cf , questionnaire en annexe).

2.3.2 Caractérisation phénotypique et morpho-biométrique

Les 177 animaux utilisés pour la caractérisation morpho-biométrique sont des dromadaires adultes (âgées de plus de 8 ans) appartenant à différentes populations. La collecte des données quantitatives a été réalisée à l'aide d'une mètre ruban et d'une toise, les caractères qualitatifs ont été décrits sur la base d'observations visuelles. Les différentes mesures corporelles individuelles enregistrées sur une fiche de description préparée suivant les recommandations de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO, 2011) ont été effectuées en respectant les caractères suivants :

La longueur de la tête (LT), tour du museau (TM), la longueur du cou (LC), circonférence du cou (CC), tour de poitrine (TP), la longueur du corps (LCP), la hauteur au garrot (HW), la hauteur au sommet de la bosse (HB), la hauteur et largeur de la bosse (HBs) (LBs) , la circonférence cuisse (CCs), la longueur de la queue (LQ). Les différentes méthodes de mensurations sont illustrées par les figure 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18.

Le poids a été estimé par une formule barymétrique utilisé au Soudan par Wilson (1978), cité par (Richard et Hoste, 1985). Le choix de cette formule a été dicté par le type de mensurations dont on disposait.

$P = 507 T - 457$

P=Poids (kg)

T=périmètre thoracique

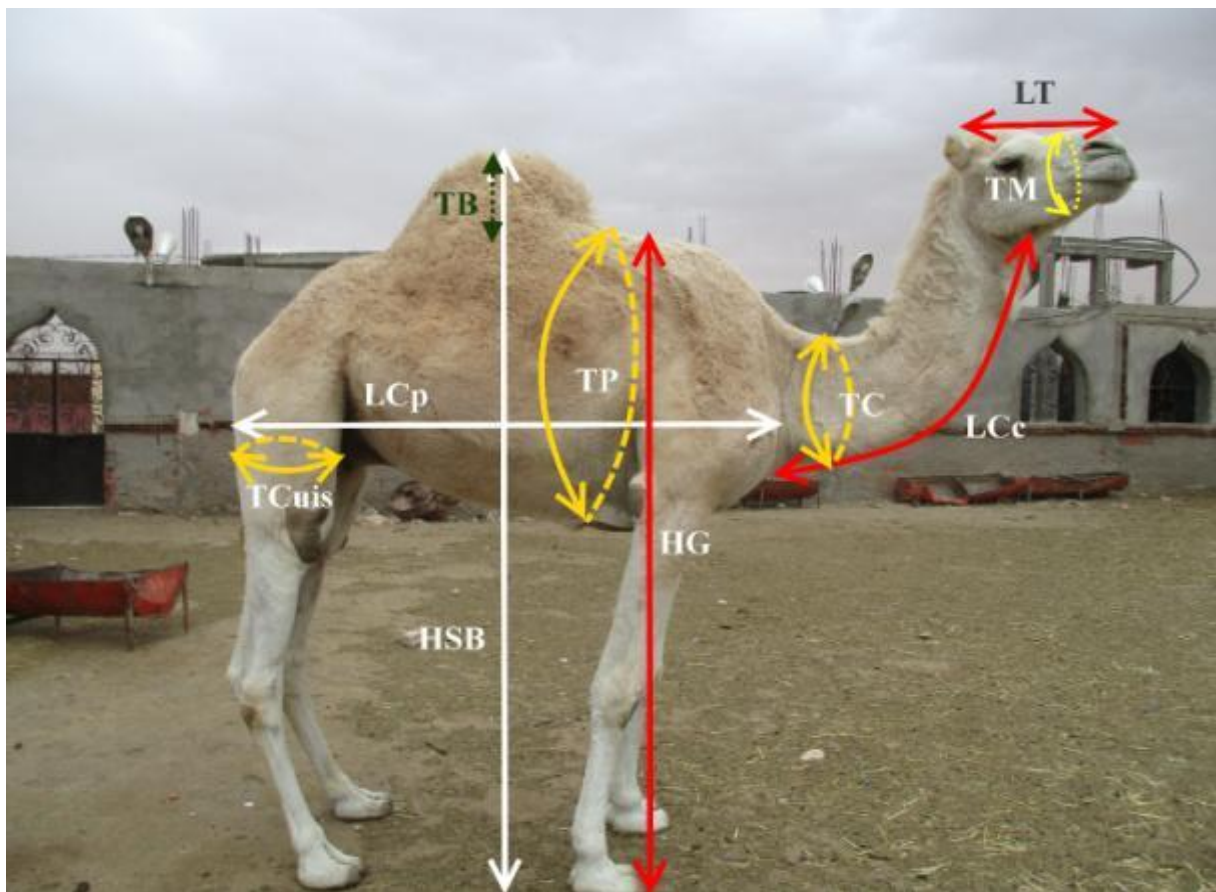


Figure 10 : Différentes mesures prise sur des dromadaires (photo personnelle, 2017)



Figure 11 : Mesure de la longueur de la queue (photo personnelle, 2017)

Les caractères qualitatifs ont été décrits sur la base d'observations visuelles et des prises de photos. Les données ont porté sur le sexe, l'âge de l'animal (basé sur la dentition et les dires des éleveurs), la couleur de la robe (CR), couleur des yeux (CY), pigmentation des paupières (PP), orientation des oreilles (OO), forme de la bosse (FB), orientation de la bosse (OB), position de la bosse (PB), profil facial (PF).



Figure 12: caractérisation phénotypique (photo personnelle, 2017)



Figure 13: Mesure de la longueur de la tête (photo personnelle, 2017)



Figure 14 : mesure du tour du museau (**photo personnelle, 2017**)



Figure 15 : mesure de la longueur de l'oreille (photo personnelle, 2017)



Figure 16 : mesure de la hauteur au garrot (**photo personnelle, 2017**)



Figure 17 : mesure de la hauteur au sommet de bosse (**photo personnelle, 2017**)



Figure 18 : mesure de la longueur du corps (**photo personnelle, 2017**)

2.4 Analyses statistiques

Dans un premier temps, une analyse statistique descriptive relative à la moyenne, la déviation standard (SD) et le coefficient de variation pour les caractères quantitatifs et les caractères

qualitatifs ont été exprimé en proportions (%). Cette analyse a permis de déterminer les caractéristiques des élevages et les caractéristiques phénotypiques des animaux. L'analyse de la variance ANOVA a été utilisée pour déterminer l'effet du sexe (mâle ou femelle) et de la région d'étude sur chaque paramètre morpho-biométrique. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (R x64 3.1.0).

Par la suite, certaines variables qualitatives et quantitatives jugées pertinentes et présentant une bonne variabilité ont été utilisées pour l'Analyse en Composante Principale (ACP) ou l'Analyse en Composante Multiple (ACM) suivi d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), ce qui a permis l'établissement d'une typologie. Ces dernières analyses ACP et ACM des résultats de mensurations ainsi que des résultats liés à l'enquête, ont été analysées à l'aide du logiciel XLSTAT Copyright Addinsoft (1995-2017).

3 Résultats

3.1 Descriptif des résultats liés à la caractérisation des animaux

3.1.1 Descriptif des variables qualitatives

Pour chaque région étudiée, nous avons relevé le nombre d'animaux mesurés (mâles et femelle), les résultats de la répartition en effectifs et en % apparaissent dans le tableau 1. Les résultats de l'étude des caractères qualitatifs sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Tableau descriptif des variables qualitatives

Variables	Mâle		Femelle		Total	
	N	%	N	%	N	%
Région						
LAGHOUAT	00	00,00	31	18,90	31	17,51
BISKRA	01	07,69	18	10,98	19	10,73
DJELFA	02	15,38	31	18,90	33	18,64
M'SILA	05	38,46	75	45,73	80	45,20
EL OUED	05	38,46	09	05,49	14	7,91
	13	100	164	100	177	100
Couleur de la robe						
BLANC	01	07,69	16	10,13	17	09,94
GRIS	00	00,00	01	00,63	01	00,58
JAUNE	02	15,38	23	14,56	25	14,62
MARRON	04	30,77	87	55,06	91	53,22
MARRON FONCE	06	46,15	28	17,72	34	19,88
NOIR	00	00,00	03	01,90	03	01,75
	13	100	158	100	171	100
Pigmentation des paupières						
Pigmenté	09	100	139	93,92	148	94,27
Non pigmenté	00	00	09	06,08	09	05,73
	09	100	148	100	157	100
Profil facial de la tête						
Convexe	02	16,67	34	23,13	36	22,64
Concave	04	33,33	41	27,89	45	28,30
Droit	06	50,00	72	48,98	78	49,06
	12	100	147	100	159	100
Position de la bosse						
Antérieure	04	36,36	16	12,80	20	14,71
Centrale	04	36,36	77	61,60	81	59,56
Postérieure	03	27,27	32	25,60	35	25,74
	11	100	125	100	136	100

3.1.1.1 La région

La caractérisation morpho-biométrique et les es mensurations ont porté sur un ensemble de 177 animaux dont 13 mâles 164 femelles répartis sur les cinq régions : Laghouat, Biskra, Djelfa, M'sila et El Oued. Il apparait à travers les résultats du tableau 1, qu'au niveau de la wilaya de Laghouat aucun animal mâle n'a fait l'objet d'une caractérisation. La présente étude a montré que la willaya de m'silla montre le pourcentage le plus élevé de dromadaires mesurés (45,20%) et le plus faible pourcentage a été enregistré dans la wilaya d'el oued (7,91%).

3.1.1.2 Couleur de la robe

D'après les résultats du tableau 1, il a été observé 6 couleurs de la robe chez les dromadaires (figure 19), dont 4 dominantes : la robe blanche, jaune, marron, et la robe marron foncé. Chez la totalité des animaux, et pour les 2 sexes la robe est majoritairement de couleur marron et marron foncé.

Couleurs dominantes dans région de la steppe et le Sub-Sahara du centre-est de l'Algérie	
	
Couleur Blanche de la robe	Couleur Marron de la robe
	
Couleur Marron foncé de la robe	Couleur Noire de la robe
	
Couleur Jaune de la robe	Couleur Grise de la robe

Figure 19: Couleurs dominantes dans les régions d'étude de la steppe et du Sub-Sahara du centre-est de l'Algérie

3.1.1.3 Pigmentation des paupières

Le caractère paupière pigmentée a été remarqué chez la totalité des mâles étudiés (100%), il apparaît aussi chez la majorité des femelles (93,92 %), contre 6,08% présentant des paupières non pigmentées (tableau 1).

3.1.1.4 Profils de la tête

L'analyse du profil facial des dromadaires a été effectuée sur la base des trois formes les plus rencontrées chez ces derniers, à savoir le profil concave, le profil convexe et le profil droit (figure 20). En effet au total, sur 159 sujets (mâles et femelles confondu), 49,06% ont présenté le profil facial droit, 28,30% le profil concave et 22,64% profil facial.

Il ressort à travers les résultats du Tableau 1 que le profil facial droit domine présentant 50% chez les mâles et 48,98% chez les femelles, puis le profil concave (33,33% chez les mâles et 27,89 chez les femelles). Concernant le profil facial convexe il a été décrit à 16,67% chez les mâles et 23,13% chez les femelles.

Différents profils de la tête		
		
Profil facial droit	Profil facial convexe	Profil facial concave

Figure 20 : Différents profils de la tête

3.1.1.5 Position de la bosse

Pour la position de la bosse, trois phénotypes ont été trouvés ; antérieure, centrale et postérieure (figure 21). La position antérieure et la position centrale de la bosse apparaissent avec une même fréquence de 36,36% chez les mâles et la position postérieure est observée chez 27,27% des mâles. Chez les femelles, c'est la position centrale qui est prédominante 61,60%, contre 25,60% et 12,80% pour la position postérieure et antérieure respectivement (tableau 1).

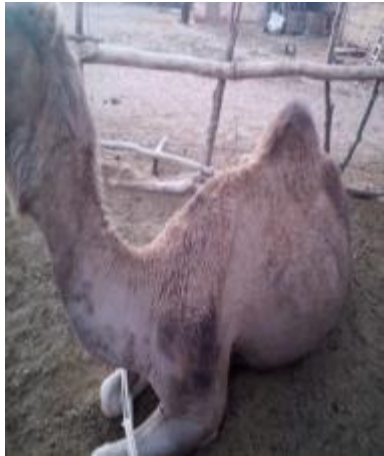
Différentes positions de la bosse		
		
Position antérieure	Position centrale	Position postérieure

Figure 21 : Différentes positions de la bosse

3.1.2 Descriptif des variables quantitatives

Le tableau 2 présente la moyenne et l'écart type des résultats de chaque variable quantitative comparée entre les mâles et les femelles.

Tableau 2 : Les différentes mensurations des variables quantitatives

Variable	Mâle			Femelle			Valeur P
	$\mu \pm \sigma$	C V	N	$\mu \pm \sigma$	C V	N	
Longueur de la tête	48,31 $\pm$ 4,63	0.10	13	43,57 $\pm$ 1,91	0,11	148	Ns
Tour du museau	49,67 $\pm$ 8,39	0.17	03	42,06 $\pm$ 3,46	0,08	73	***
Longueur des oreilles	9,44 $\pm$ 0,77	-	09	8,59 $\pm$ 0,96	0,11	143	*
Longueur du cou	103,73 $\pm$ 9,77	0.09	13	95,14 $\pm$ 6,50	0,07	159	***
Circonférence cou	64,30 $\pm$ 23,52	0.37	13	72,88 $\pm$ 7,68	0,10	161	Ns
Hauteur au garrot	187,50 $\pm$ 6,76	0.04	12	174,65 $\pm$ 6,42	0,04	163	***
Hauteur au sommet de bosse	203,67 $\pm$ 12,73	0.06	12	190,05 $\pm$ 8,88	0,05	161	***
Longueur du corps	169,77 $\pm$ 14,07	0.08	13	160,26 $\pm$ 13,91	0,09	163	*
Taille de la bosse	16,17 $\pm$ 8,51	0.53	12	15,42 $\pm$ 5,92	0,38	160	Ns
Tour de poitrine	200,15 $\pm$ 14,28	0.07	13	187,46 $\pm$ 13,99	0,07	161	**
Poids	558 $\pm$ 72 (Kg)	-	13	493 $\pm$ 71 (Kg)	0,14	161	**
½ Tour de cuisse	40,92 $\pm$ 4,89	0.12	13	37,37 $\pm$ 3,14	0.08	146	***
Longueur de la queue	55,15 $\pm$ 2,70	0.05	13	48,82 $\pm$ 4,25	0.09	141	***

Ns : non significative ($p > 0.05$), *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

3.2 Analyse des données Liées à la caractérisation des animaux

3.2.1 Effet du sexe sur les variables quantitatives

Les résultats du tableau 2, indiquent que les valeurs moyennes du groupe des mâles surpassent significativement ($P < 0,05$) les valeurs des femelles. Les mâles sont donc plus lourds que les femelles ($p < 0,05$) et leurs dimensions corporelles sont plus grandes ($p < 0,05$) pour tous les paramètres morpho-métriques à l'exception des caractères longueur de la tête, circonférence du cou et taille de la bosse qui n'ont pas montré de différence significative entre les mâles et les femelles ($p > 0,05$). Ce résultat est généralement remarqué chez toutes les espèces animales, dont la conformation du sexe mâle est nettement plus grande que celle du sexe femelle. Cependant, il faudra séparer les analyses statistiques des données dans les deux sexes.

3.2.2 Effet de la répartition géographique sur les variables quantitatives

3.2.2.1 Effet de la région

Les tableaux 3 et 4 donnent l'effet de la région d'étude sur les variables quantitatives chez les femelles et les mâles respectivement. Chez les femelles, l'effet de la région a été significatif pour 4 mesures : longueur et circonférence du cou, hauteur au sommet de bosse, taille de la bosse et tour de poitrine. Cependant chez les mâles l'effet de la région n'a été significatif que sur la circonférence du cou.

Tableau 3 : Effet de la région sur les variables quantitatives chez les femelles

Variables	Longueur de la tête	Tour du museau	Longueur des oreilles	Longueur du cou	Circonférence cou	Hauteur au garrot	Hauteur au sommet de bosse	Taille de la bosse	Longueur du corps	Tour de poitrine	Poids	½ Tour de cuisse	Longueur de la queue
Région	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$
BISKRA	44,00 $\pm 02,53^a$	42,88 $\pm 3,00^a$	9,11 $\pm 0,98^a$	91,94 $\pm 7,66^a$	67,39 $\pm 8,64^a$	175,47 $\pm 7,11^a$	190,97 $\pm 7,77^{ab}$	15,50 $\pm 5,42^{ab}$	160,69 $\pm 8,82^a$	187,81 $\pm 14,79^{ab}$	495,17 $\pm 74,96^{ab}$	38,30 $\pm 3,63^a$	49,12 $\pm 4,83^{ab}$
DJELFA	43,83 $\pm 1,45^a$	42,50 $\pm 4,09^a$	8,46 $\pm 0,63^a$	95,70 $\pm 6,43^{ab}$	78,71 $\pm 18,21^c$	174,31 $\pm 4,57^a$	190,66 $\pm 9,16^{ab}$	16,36 $\pm 6,56^{ab}$	159,90 $\pm 6,17^a$	185,89 $\pm 10,59^a$	485,34 $\pm 53,70^a$	36,75 $\pm 2,37^a$	47,47 $\pm 4,13^a$
EL OUED	44,00 $\pm 02,58^a$	39,67 $\pm 2,52^a$	8,57 $\pm 0,61^a$	99,89 $\pm 7,77^b$	72,00 $\pm 8,29^{abc}$	177,33 $\pm 10,45^a$	190,37 $\pm 12,89^{ab}$	14,12 $\pm 8,24^{ab}$	163,94 $\pm 10,42^a$	194,28 $\pm 22,06^{ab}$	527,99 $\pm 111,9^{ab}$	38,25 $\pm 3,66^a$	52,00 $\pm 4,08^b$
LAGHOUAT	42,78 $\pm 02,52^a$	42,50 $\pm 3,50^a$	8,34 $\pm 0,85^a$	94,45 $\pm 5,88^{ab}$	69,17 $\pm 6,29^{ab}$	175,29 $\pm 6,91^a$	193,52 $\pm 10,60^b$	18,23 $\pm 5,91^b$	163,40 $\pm 10,60^a$	195,95 $\pm 17,53^b$	536,46 $\pm 88,87^b$	38,41 $\pm 3,75^a$	49,44 $\pm 3,91^{ab}$
M'SILA	43,67 $\pm 1,55^a$	41,07 $\pm 3,61^a$	8,60 $\pm 1,10^a$	95,36 $\pm 5,89^{ab}$	74,75 $\pm 6,73^{bc}$	174,02 $\pm 6,18^a$	188,06 $\pm 7,32^a$	13,94 $\pm 5,05^a$	158,56 $\pm 18,13^a$	183,75 $\pm 10,35^a$	474,61 $\pm 52,60^a$	36,88 $\pm 2,87^a$	48,71 $\pm 4,18^{ab}$
Pr (>F)	0,13	0,35	0,11	0,04	0,0004	0,57	0,06	0,01	0,50	0,0006	0,0006	0,1	0,06

Les valeurs qui diffèrent d'une lettre dans une même colonne sont significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau 4 : Effet de la région sur les variables quantitatives chez les mâles

Variables	Longueur de la tête	Tour du museau	Longueur des oreilles	Longueur du cou	Circonférence cou	Hauteur au garrot	Hauteur au sommet de bosse	Taille de la bosse	Longueur du corps	Tour de poitrine	Poids	½ Tour de cuisse	Longueur de la queue
Région	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$
BISKRA	47,00 ^a	-	10,00 ±	100,00 ^a	72,00 ^a	-	-	-	175,0 ^a	188,00 ^a	496 ±	39,00 ^a	57,00 ^a
DJELFA	46,50 ^a ±2,12	-	9,50 ±	103,0 ±2,83 ^a	84,50 ±2,12 ^b	182,00 ±5,66 ^a	199,0 ±5,66 ^a	17,00 ±11,31 ^a	165,50 ±2,12 ^a	195,00 ±1,41 ^a	532 ±	38,50 ±0,71 ^a	54,00 ±2,83 ^a
EL OUED	49,6 ^a ±7,40	49,67 ±8,39	8,00 ±	108,10 ±15,07 ^a	63,40 ±00,00 ^a	191,60 ±8,79 ^a	212,0 ±15,89 ^a	20,40 ±9,23 ^a	177,40 ±20,76 ^a	212,00 ±17,50 ^a	618 ±	45,20 ±5,54 ^a	57,20 ±2,59 ^a
LAGHOUAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M'SILA	48,00 ^a ±2,00 ^a	-	9,60 ±	100,40 ±3,97 ^a	85,00 ±2,45 ^b	185,60 ±0,22 ^a	197,2 ±5,93 ^a	11,60 ±5,77 ^a	162,80 ±3,49 ^a	192,80 ±3,35 ^a	520 ±	38,00 ±1,87 ^a	53,20 ±1,30 ^a
Pr (>F)	0,88	-	-	0,69	0,05	0,17	0,15	0,28	0,43	0,10	0,10	0,07	0,07

Les valeurs qui diffèrent d'une lettre dans une même colonne sont significativement différentes au seuil de 5%.

3.2.2.2 Effet de la zone

Les 5 régions ont été regroupées en 2 zones selon les conditions géographiques naturelles. Nous avons résumé dans les tableaux 5 et 6 l'effet de la zone sur les différentes variables quantitatives (mensurations de différentes parties) chez les femelles et les mâles respectivement. Chez les femelles, l'effet de la zone a été significatif sur la longueur des oreilles et sur la circonférence du cou, alors que chez les mâles l'effet était significatif pour la circonférence du cou, hauteur au sommet de la bosse, longueur de la queue et $\frac{1}{2}$ tour de cuisse.

Tableau 5 : Effet de la zone sur les variables quantitatives chez les femelles

Variables	LT	TM	LO	LCc	TC	HG	HSB	TB	LCp	TP	PDS	½ T CUIS	LQ
Zone	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$
La steppe	43,49 $\pm 1,85^a$	41,93 $\pm 3,6^a$	8,51 $\pm 0,96^a$	95,23 $\pm 5,97^a$	74,42 $\pm 10,89^a$	174,37 $\pm 6,02^a$	189,91 $\pm 8,82^a$	15,49 $\pm 5,87^a$	159,96 $\pm 14,66^a$	186,95 $\pm 13,22^a$	491 $\pm 67^a$	37,20 $\pm 3,04^a$	48,55 $\pm 4,14^a$
Sub-Sahara	44,00 $\pm 2,21^a$	42,33 $\pm 3,11^a$	8,96 $\pm 0,91^b$	94,69 $\pm 8,47^a$	68,93 $\pm 8,65^b$	176,09 $\pm 8,22^a$	190,79 $\pm 9,36^a$	15,08 $\pm 6,28^a$	161,78 $\pm 9,31^a$	189,96 $\pm 17,39^a$	506 $\pm 88^a$	38,28 $\pm 3,56^a$	50,36 $\pm 4,65^a$
Pr (>F)	0,22	0,67	0,03	0,69	0,01	0,20	0,64	0,74	0,53	0,31	0,31	0,12	0,07

Les valeurs qui diffèrent d'une lettre dans une même colonne sont significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau 6 : Effet de la zone sur les variables quantitatives chez les mâles

Variables	LT	LO	LCc	TC	HG	HSB	TB	LCp	TP	PDS	½ T CUIS	LQ
Zone	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$
La steppe	47,57 ^a	9,57 $\pm$	101,14 $\pm^a$	84,85 $\pm^a$	184,57 $\pm$ ^a	197,71 $\pm^a$	13,14 $\pm^a$	163,57 $\pm^a$	193,43 $\pm^a$	524 $\pm^a$	38,14 $\pm^a$	53,43 $\pm^a$
Sub-Sahara	49,16 $\pm 2,12^a$	9,00 $\pm$	106,75 $\pm 2,83^b$	64,83 $\pm 2,12^b$	191,60 $\pm 5,66^a$	212,00 $\pm 5,66^b$	20,40 $\pm 11,31^a$	177,00 $\pm 2,12^a$	208,00 $\pm 1,41^a$	598 $\pm^a$	44,17 $\pm 0,71^b$	57,17 $\pm 2,83^b$
Pr (>F)	0,56	0,39	0,32	0,005	0,07	0,04	0,15	0,08	0,06	0,06	0,01	0,006

Les valeurs qui diffèrent d'une lettre dans une même colonne sont significativement différentes au seuil de 5%.

Les sujets étaient colorés en fonction de leur appartenance selon la zone (figure 22) et par région ou wilaya (figure 23) afin de procéder à un regroupement par zone ou par wilaya si possible.

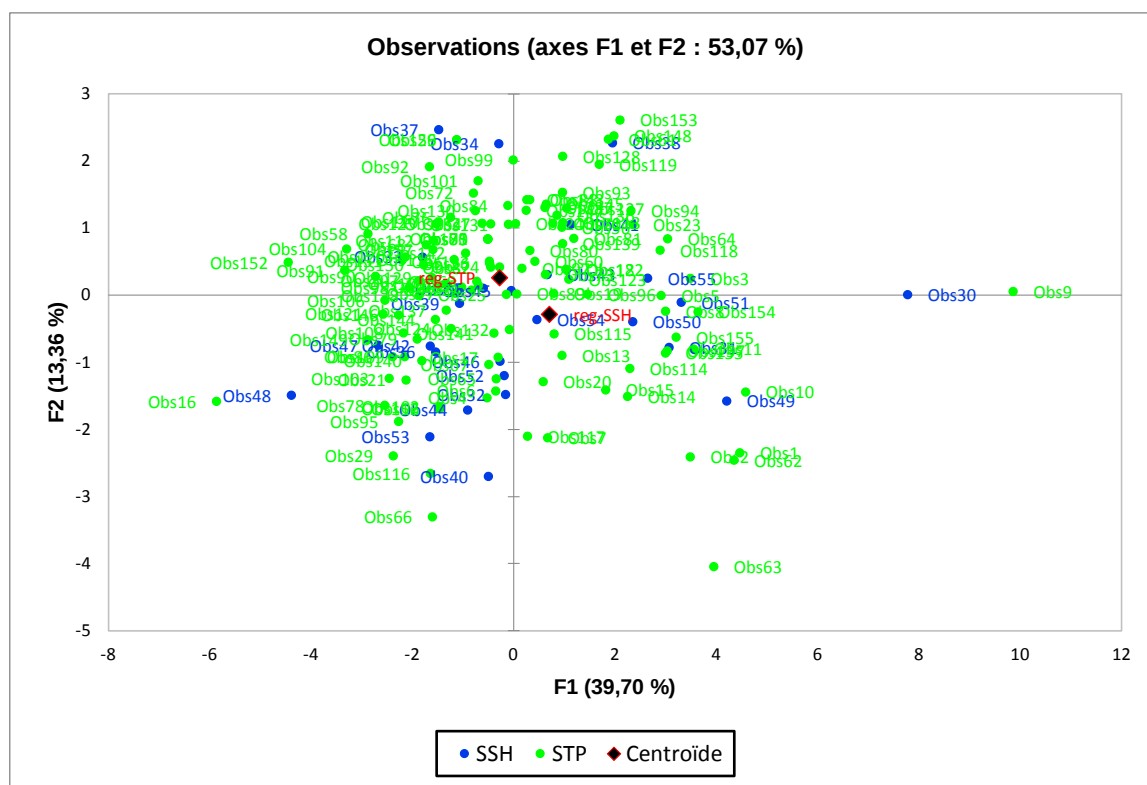


Figure 22 : Répartition colorée en fonction de l'appartenance régional

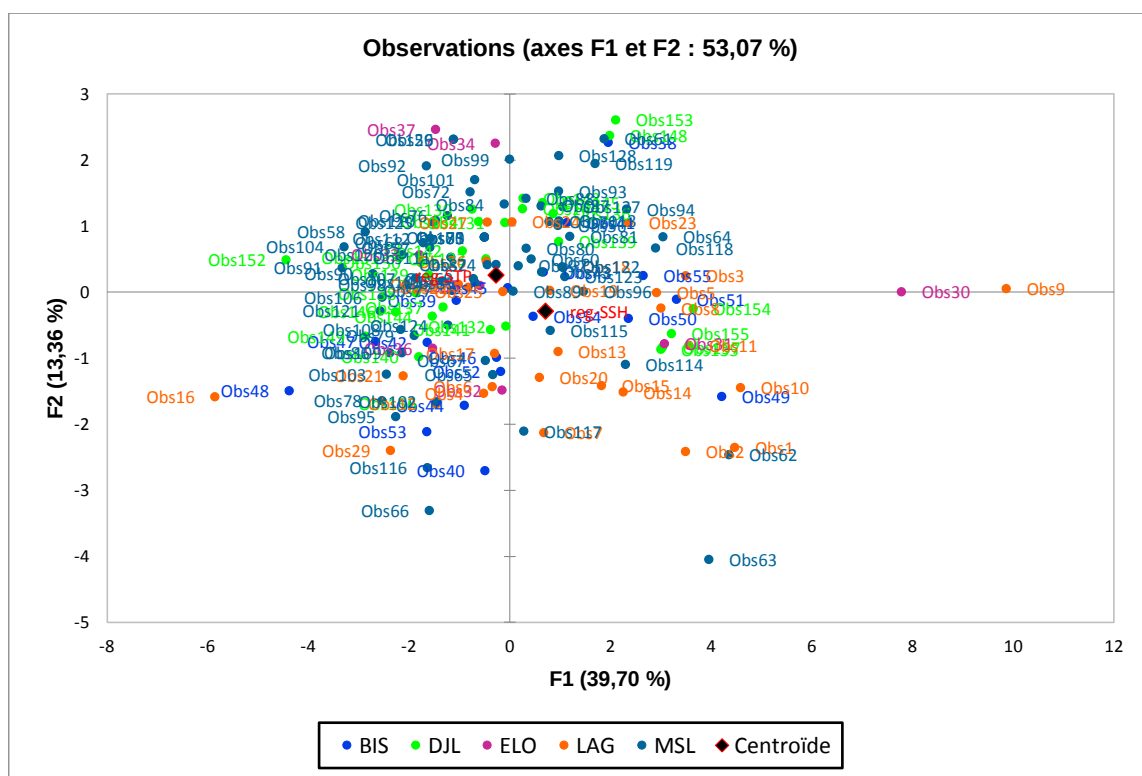


Figure 23 : Répartition colorée en fonction de la wilaya d'appartenance

3.2.3 Effet de la Couleur de la robe sur les variables quantitatives

Le tableau 7 présente l'effet de la couleur de la robe sur les variables quantitatives (mensurations) pour les mâles et femelles simultanément. Seulement cinq variables sur douze ont présenté un effet significatif de la couleur de la robe : longueur de la tête, circonférence cou, hauteur au garrot, hauteur au sommet de la bosse et la taille de la bosse, pour les autres variables l'effet de la couleur n'a pas été significatif.

Tableau 7 : Effet de la couleur de la robe sur les variables quantitatives

	LT	TM	LO	LCc	TC	HG	HSB	TB	LCp	TP	PDS	½ T CUIS	LQ
	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ
BLANC	43,72 ^{ab}	41,36 ^a	8,83 ^a	96,60 ^a	67,56 ^a	178,56 ^c	197,56 ^b	19,00 ^c	154,91 ^a	191,72 ^a	515 ^a	37,68 ^a	50,57 ^a
JAUNE	42,52 ^a	41,15 ^a	8,85 ^a	94,11 ^a	70,56 ^a	177,11 ^{bc}	189,22 ^a	12,43 ^a	159,54 ^a	182,80 ^a	470 ^a	36,98 ^a	48,09 ^a
MARRON	43,56 ^{ab}	41,86 ^a	8,40 ^a	94,95 ^a	73,76 ^{ab}	174,06 ^{ab}	188,81 ^a	14,55 ^{ab}	160,46 ^a	186,80 ^a	490 ^a	37,66 ^a	48,86 ^a
MARRON FONCE	44,42 ^b	44,55 ^a	8,69 ^a	95,74 ^a	78,34 ^b	172,81 ^a	189,81 ^a	17,00 ^{bc}	163,17 ^a	188,06 ^a	496 ^a	36,44 ^a	47,80 ^a
Pr (>F)	0,008	0,09	0,14	0,70	0,004	0,005	0,003	0,001	0,29	0,25	0,25	0,34	0,23

Les valeurs qui diffèrent d'une lettre dans une même colonne sont significativement différentes au seuil de 5%.

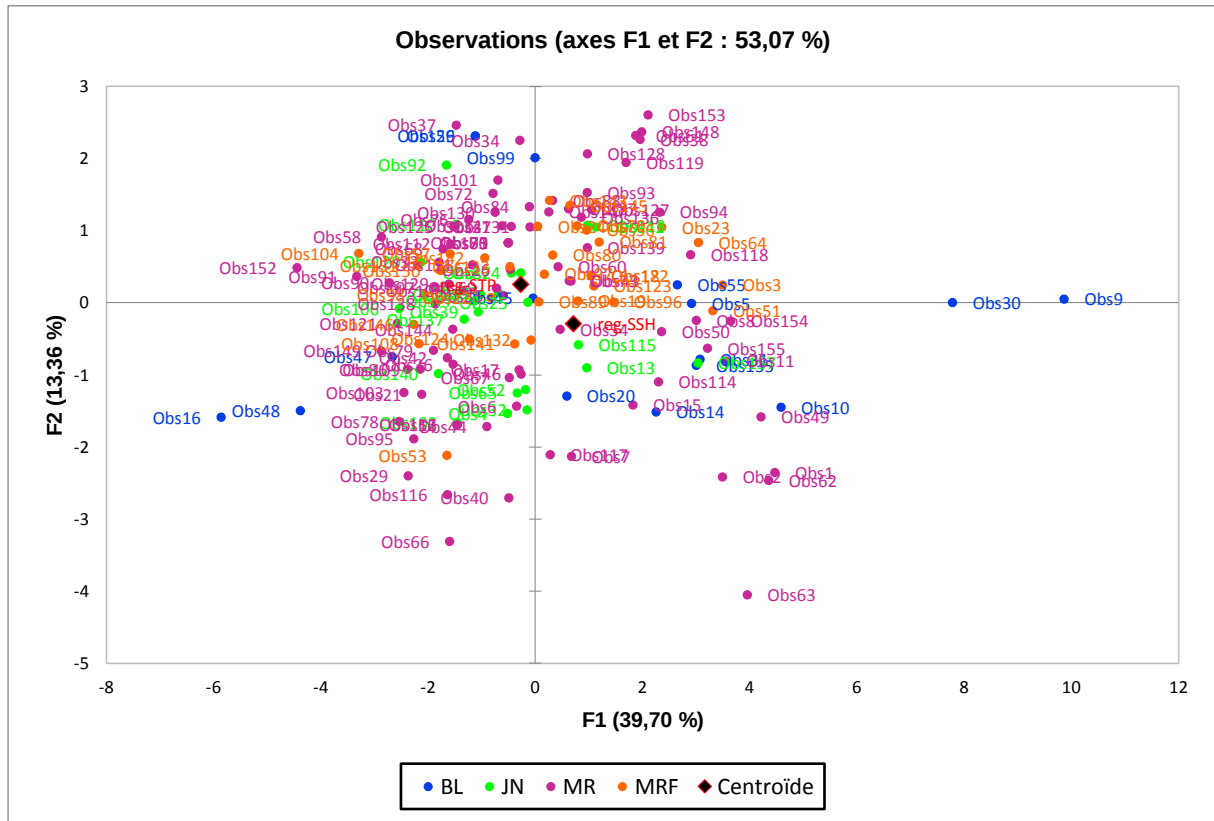


Figure 24 : Répartition des individus échantillonnés selon les deux axes F1 et F2

3.2.4 L'analyse en composante principale (ACP)

Nous avons procédé à une classification sur l'ensemble des animaux de l'échantillon (séparation des sexes), les résultats de l'analyse ont permis l'identification de 3 groupes différents significativement ($P < 0,001$) pour chaque sexe.

3.2.4.1 L'ACP pour les femelles

Matrice de corrélation entre variables quantitatives

Les corrélations entre les différents traits ont varié entre 0,16 et 0,77 (tableau 8), à l'exception de la corrélation entre le tour de poitrine et le poids de l'animal qui est égale à 1, ceci s'explique par le fait que le poids a été calculé à l'aide d'une formule dépendant principalement du tour de poitrine. Les coefficients de corrélations les plus élevés ont été trouvés entre la hauteur au Garrot (HG) et la hauteur au sommet de la bosse (HSB) (0,77 ; $P < 0,05$), le tour de poitrine (TP) et la hauteur au sommet de la bosse (HSB) (0,72 ; $P < 0,05$); et entre le tour de cuisse (TCuis) et le tour de poitrine (TP) (0,62 ; $P < 0,05$). La corrélation positive la plus basse a été de 0,16, elle a été trouvée entre la hauteur au sommet de la bosse

(HSB) et longueur de la tête. Cependant, nous n'avons pas trouvé de corrélations négatives significatives ($P < 0,05$).

Tableau 8 : Matrice de corrélation (Pearson) pour les variables quantitatives des femelles

Variables	LT	LO	LCc	TC	TP	LCp	HG	HSB	TB	PDS	TCUIS	LQ
LT	1,00	0,07	0,20	0,28	0,07	0,16	0,12	0,16	0,12	0,07	-0,01	0,06
LO		1,00	-0,03	-0,09	0,03	0,03	-0,02	-0,04	-0,08	0,03	0,12	0,08
LCc			1,00	0,26	0,16	0,19	0,45	0,41	0,11	0,16	0,19	0,35
TC				1,00	-0,08	0,04	-0,03	-0,08	-0,10	-0,08	-0,14	-0,09
TP					1,00	0,61	0,51	0,72	0,53	1,00	0,62	0,29
LCp						1,00	0,31	0,53	0,48	0,61	0,63	0,10
HG							1,00	0,77	0,10	0,51	0,46	0,48
HSB								1,00	0,69	0,72	0,57	0,41
TB									1,00	0,53	0,37	0,11
PDS										1,00	0,62	0,29
TCUIS											1,00	0,20
LQ												1,00

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0,05$

Valeurs propres

Deux facteurs prédominants ont représenté la variance à 53% (Fig. 9). Ces facteurs montrent bien qu'il y a une grande corrélation entre les trois mesures des circonférences (cou, poitrine et cuisse) L'axe F1 contient à lui seul environ 40% de l'information liée à la variabilité et l'axe F2 _contient 13% de l'information (variabilité), les 2 axes F1 et F2 donnent le % de variabilité cumulé le plus élevé 53% (tableau 9 et figure 25). On remarque au niveau des résultats de l'ACP et du cercle de corrélation de la figure 26, que les caractères étudiés chez les femelles se rapprochent dans leur majorité du cercle à l'exception des caractères longueur des oreilles et longueur de la queue, ce résultat traduit un niveau de signification important sur le plan statistique.

Tableau 9 : Variabilité propre et cumulée des mensurations prise chez les femelles

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
Valeur propre	4,76	1,60	1,30	1,07	0,81	0,65	0,61	0,50	0,38	0,30	0,01
Variabilité(%)	39,70	13,36	10,80	8,95	6,73	5,43	5,10	4,15	3,16	2,48	0,12
% cumulé	39,70	53,07	63,87	72,82	79,55	84,98	90,09	94,24	97,40	99,88	100,00

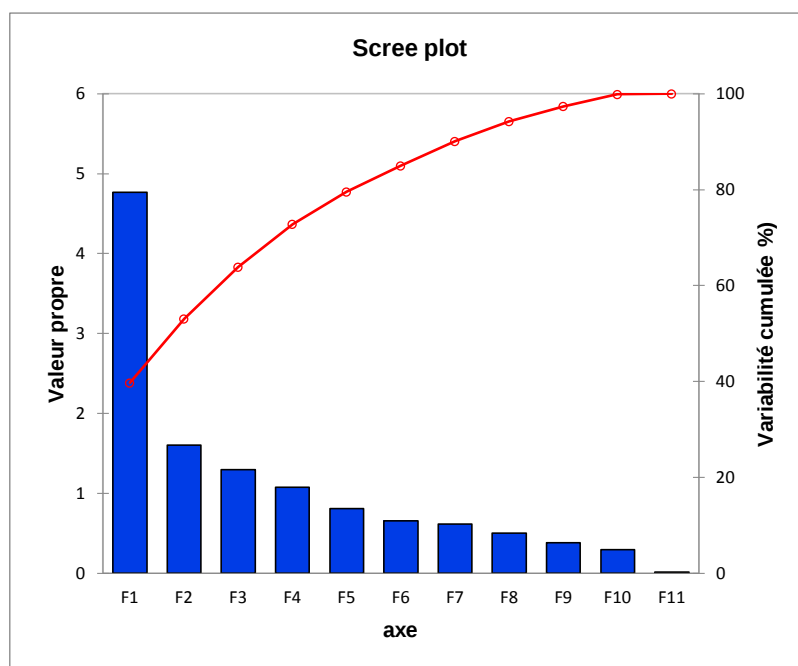


Figure 25 : Pourcentage de la variance représentée par les 11 variables quantitatives chez les femelles.

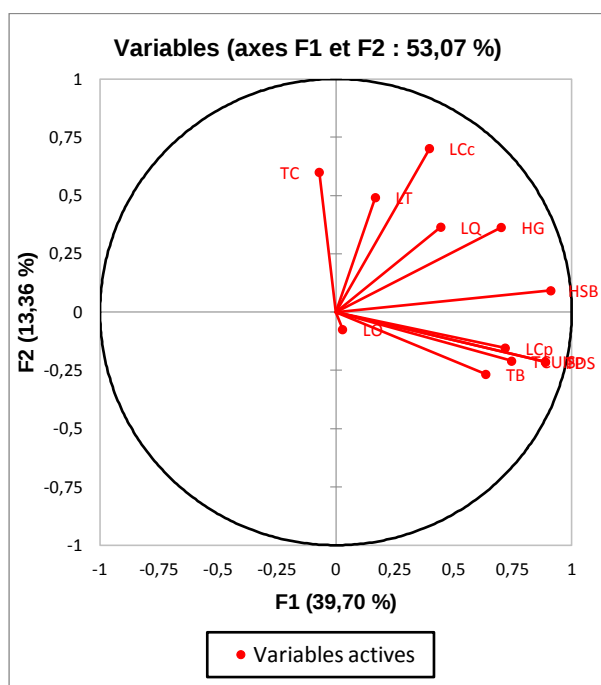


Figure 26 : cercle des corrélations des variables quantitatives femelle sur les axes F1 et F2

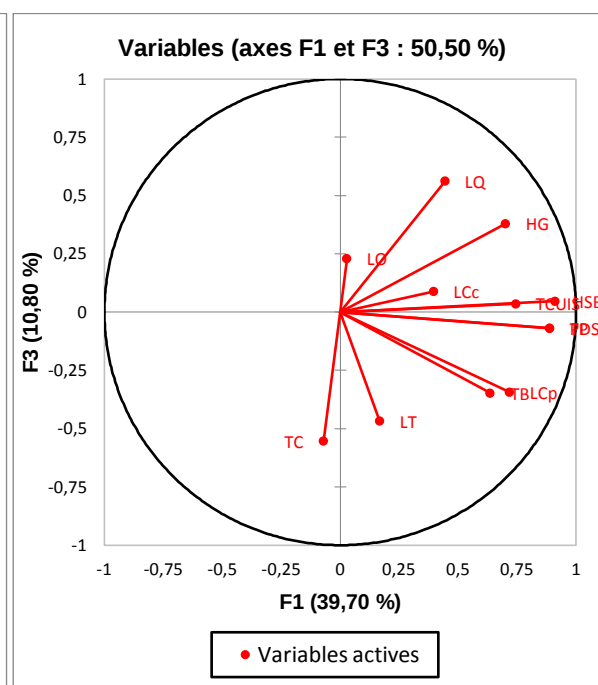


Figure 27 : cercle des corrélations des variables quantitatives femelle sur les axes F1 et F3

Cosinus carrés des variables :

Les valeurs en gras (Tableau 10) correspondent pour chaque variable au facteur pour lequel le cosinus carré est le plus grand, il s'agit de la hauteur au sommet de la bosse (*cosinus carré*=0,83), du tour de poitrine et du poids (*cosinus carré*=0,79) et donc l'axe F1 est

fortement lié à la hauteur au sommet de la bosse, au tour de poitrine et au poids. tandis que, l'axe F2 est beaucoup plus lié à la longueur du cou (*cosinus carré=0,49*).

L'axe F4 représente parfaitement la variabilité liée à la longueur des oreilles

Tableau 10 : Cosinus carrés des variables quantitatives des femelles

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
LT	0,03	0,24	0,22	0,12	0,22	0,10	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00
LO	0,00	0,01	0,05	0,85	0,00	0,04	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00
LCc	0,16	0,49	0,01	0,01	0,02	0,18	0,01	0,01	0,12	0,00	0,00
TC	0,01	0,36	0,31	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,05	0,00	0,00
TP	0,79	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0,00	0,04	0,00	0,00
LCp	0,52	0,02	0,12	0,02	0,04	0,01	0,03	0,11	0,00	0,12	0,00
HG	0,49	0,13	0,14	0,01	0,01	0,06	0,04	0,05	0,04	0,02	0,00
HSB	0,83	0,01	0,00	0,02	0,03	0,01	0,00	0,05	0,04	0,00	0,01
TB	0,40	0,07	0,12	0,03	0,18	0,16	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00
PDS	0,79	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0,00	0,04	0,00	0,00
TCUIS	0,56	0,04	0,00	0,02	0,10	0,00	0,09	0,03	0,02	0,13	0,00
LQ	0,20	0,13	0,32	0,00	0,06	0,00	0,09	0,20	0,01	0,00	0,00

Les valeurs en gras correspondent pour chaque variable au facteur pour lequel le cosinus carré est le plus grand

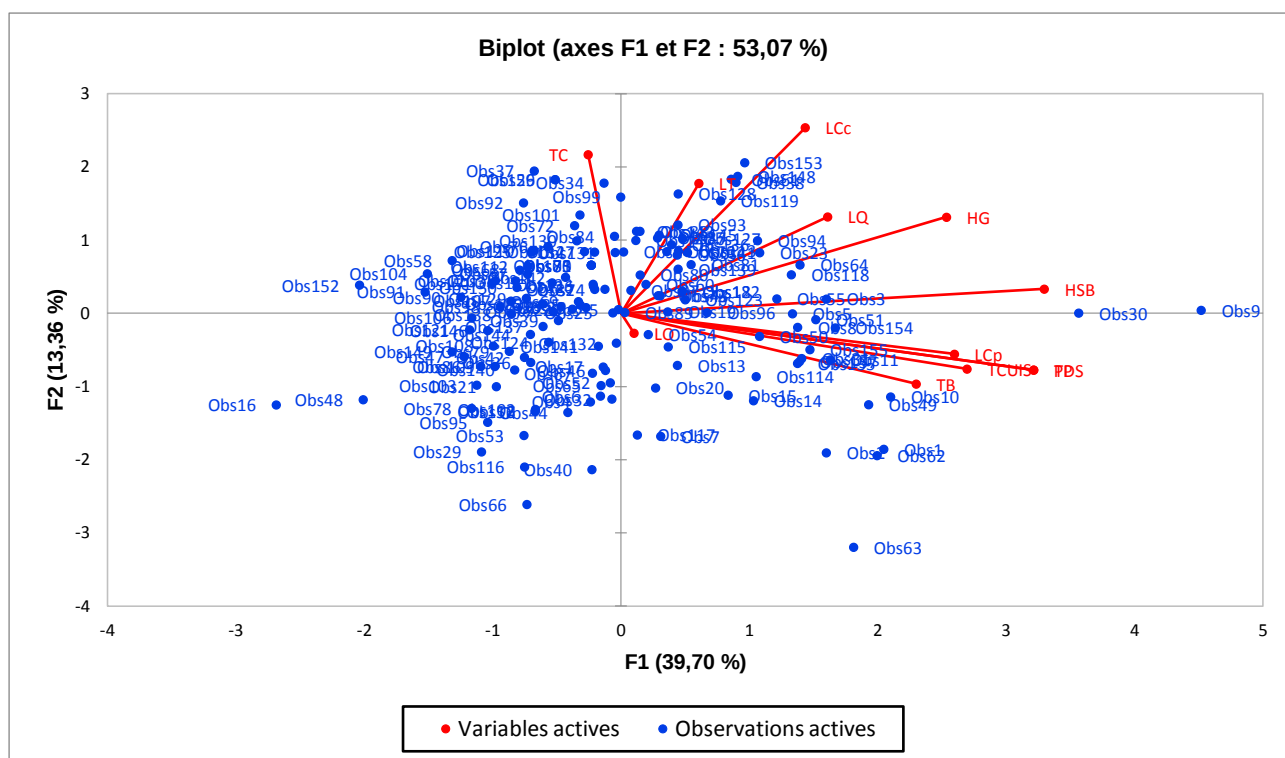


Figure 28 : Graphique symétrique des variables quantitatives chez les femelles représentées par les deux plans factoriels F1 et F2

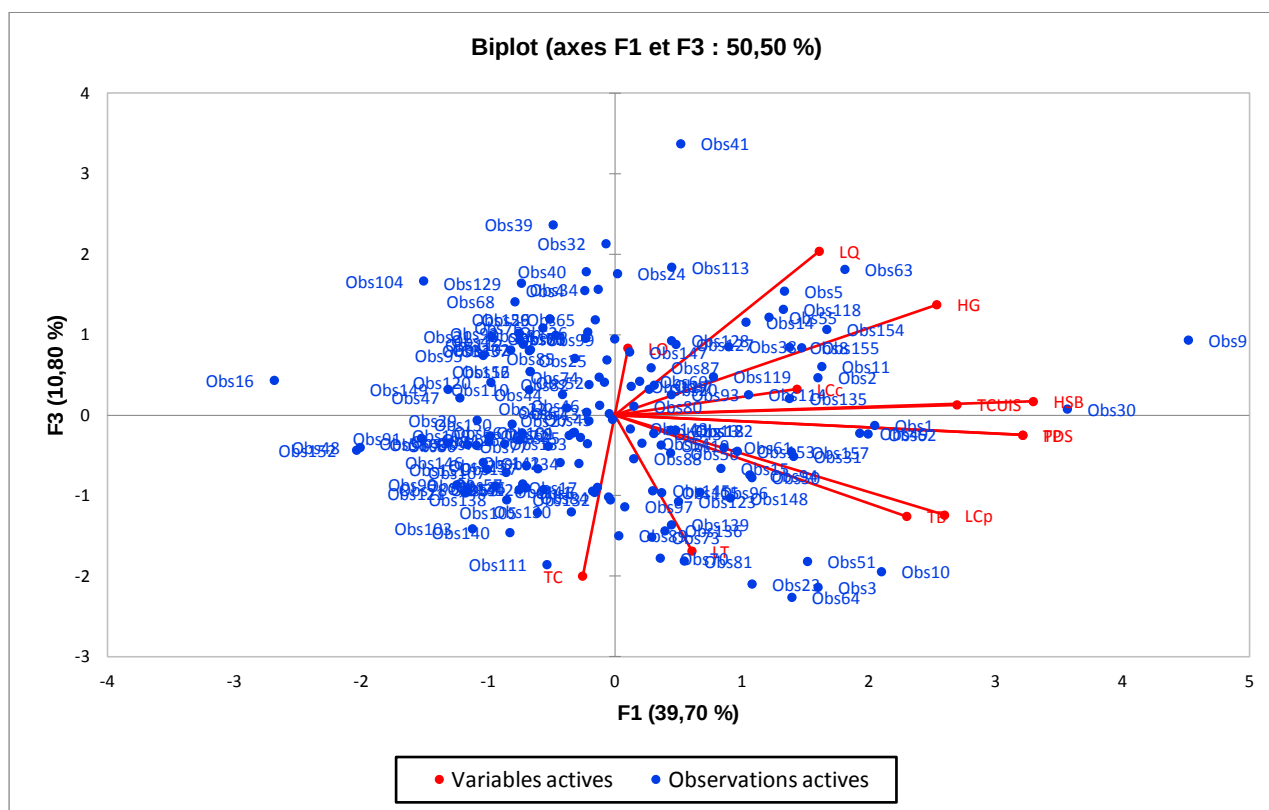


Figure 29: Graphique symétrique des variables quantitatives chez les femelles présentées par les deux plans factoriels F1 et F3

3.2.4.2 L'ACP pour les mâles

Matrice de corrélation entre variables quantitatives

Les variables quantitatives chez les mâles ont été trouvées mieux corrélées que chez les femelles, nous avons noté une valeur minimale significative de (0,58 ; $p < 0,05$) entre la longueur de la tête (LT) et la hauteur au sommet de la bosse (HSB) (tableau 11). Les coefficients de corrélations les plus élevés ont été trouvés entre le poids (PDS) et le tour de cuisse (TCuis) (0,94 ; $P < 0,05$), le tour de poitrine (TP) et la hauteur au sommet de la bosse (HSB) (0,86 ; $P < 0,05$) et entre le tour de cuisse (TCuis) et la longueur du corps (LCp) (0,85 ; $P < 0,05$). Cependant, le tour du cou (TC) était corrélé négativement avec le tour de cuisse (-0,77 ; $P < 0,05$), avec le tour de poitrine (TP) ainsi que le poids (-0,69 ; $P < 0,05$) et avec la longueur du corps (LCp) (-0,61 ; $P < 0,05$).

Tableau 11 : Matrice de corrélation (Pearson) pour les variables quantitatives des mâles

Variables	LT	LO	LCc	TC	TP	LCp	HG	HSB	TB	PDS	TCUIS	LQ
LT	1,00	0,14	0,79	-0,49	0,79	0,82	0,40	0,58	0,55	0,79	0,77	0,33
LO		1,00	-0,04	0,47	-0,21	-0,05	0,02	-0,11	-0,18	-0,21	-0,08	-0,10
LCc			1,00	-0,39	0,77	0,80	0,32	0,70	0,78	0,77	0,68	0,50
TC				1,00	-0,69	-0,61	-0,32	-0,48	-0,47	-0,69	-0,77	-0,48
TP					1,00	0,89	0,67	0,86	0,75	1,00	0,94	0,68
LCp						1,00	0,66	0,87	0,77	0,89	0,85	0,71
HG							1,00	0,79	0,38	0,67	0,57	0,63
HSB								1,00	0,87	0,86	0,78	0,87
TB									1,00	0,75	0,71	0,81
PDS										1,00	0,94	0,68
TCUIS											1,00	0,72
LQ												1,00

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0,05$

Valeurs propres :

L'axe F1 contient à lui seul plus de 67% la variabilité, le % cumulé des axes F1 et F2 dépasse 78% de la variabilité (Tableau 12 et Figure 30). On remarque au niveau des résultats de l'ACP et du cercle de corrélation, que tous les caractères étudiés chez les mâles se rapprochent du cercle (Figure 31).

Tableau 12 : Variabilité propre et cumulée des mensurations prise chez les mâles

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Valeur propre	8,06	1,33	1,04	0,76	0,45	0,17	0,09	0,07	0,03	0,00
Variabilité (%)	67,17	11,06	8,67	6,30	3,78	1,38	0,77	0,59	0,26	0,03
% cumulé	67,17	78,22	86,89	93,20	96,97	98,35	99,12	99,71	99,97	100,00

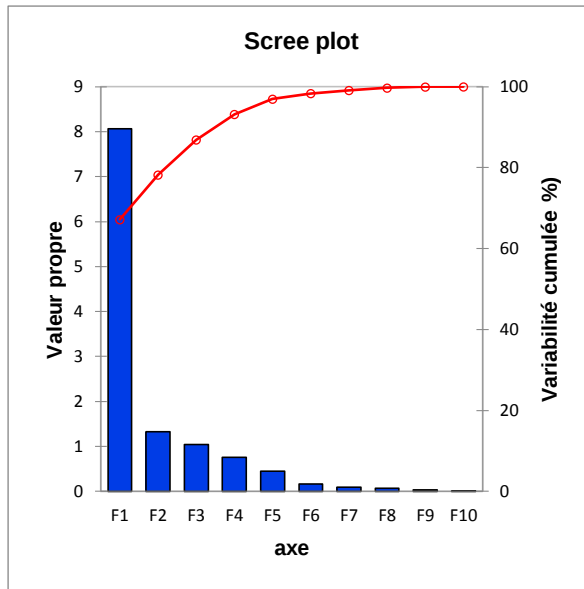


Figure 30 : Pourcentage de la variance représentée par les 11 variables quantitatives chez les mâles

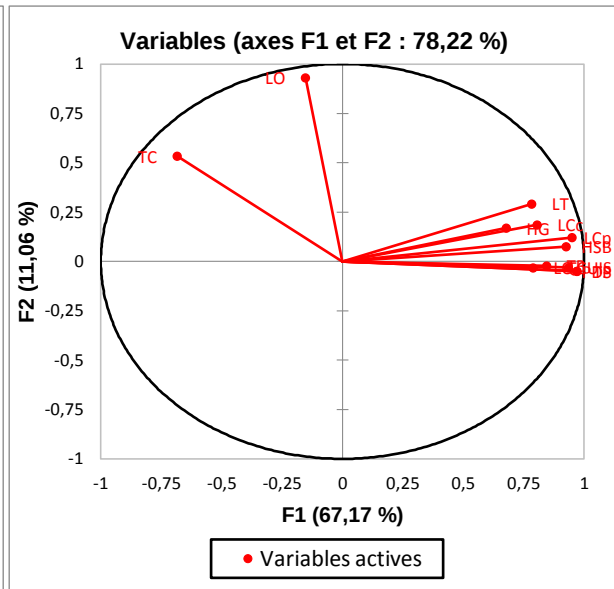


Figure 31 : Cercle des corrélations des variables quantitatives femelle sur les axes F1 et F2

Cosinus carrés des variables

L'axe F1 est parfaitement lié au tour de poitrine et au poids **cosinus carré=0,94**, au tour de cuisse et à la hauteur au sommet de la bosse 0,87 et 0,86 respectivement (Tableau 13). Cependant, l'axe F2 est beaucoup plus lié à la longueur des oreilles, soit un **cosinus carré=0,87**.

Tableau 13 : Cosinus carrés des variables quantitatives des mâles

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
LT	0,61	0,08	0,25	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00
LO	0,02	0,87	0,00	0,01	0,09	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
LCc	0,65	0,03	0,10	0,13	0,04	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
TC	0,47	0,29	0,04	0,07	0,10	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
TP	0,94	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
LCp	0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01	0,01	0,00
HG	0,46	0,03	0,25	0,18	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HSB	0,86	0,01	0,11	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
TB	0,71	0,00	0,01	0,25	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
PDS	0,94	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
TCUIS	0,87	0,00	0,01	0,03	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
LQ	0,62	0,00	0,24	0,04	0,07	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00

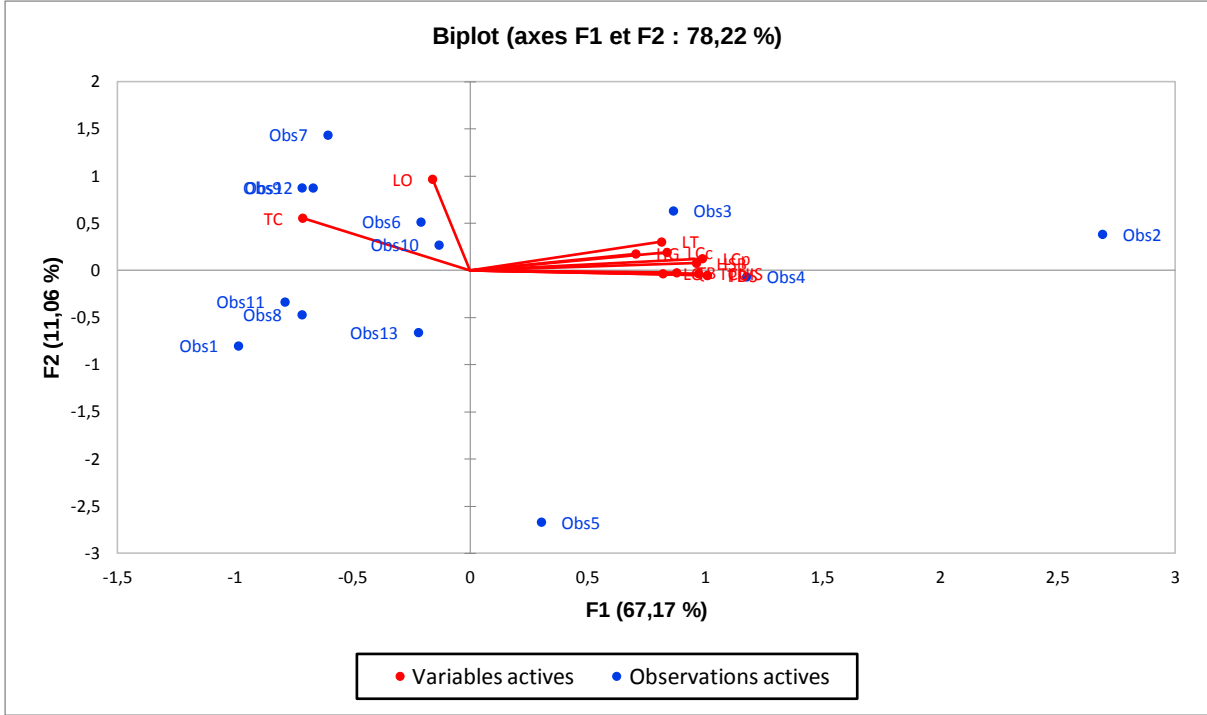


Figure 32 : Graphique symétrique des variables qualitatives chez les mâles présentées par les deux plans factoriels F1 et F2

3.2.5 Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

Nous avons procédé à une classification ascendante hiérarchique sur l'ensemble des animaux de l'échantillon (séparation des sexes) et nous avons identifié 3 groupes différents significativement ($P < 0,001$) pour chaque sexe.

3.2.5.1 CAH pour les femelles

Après la classification automatique (Figures 33 et 34), 3 types de dromadaires femelles ont été identifiés.

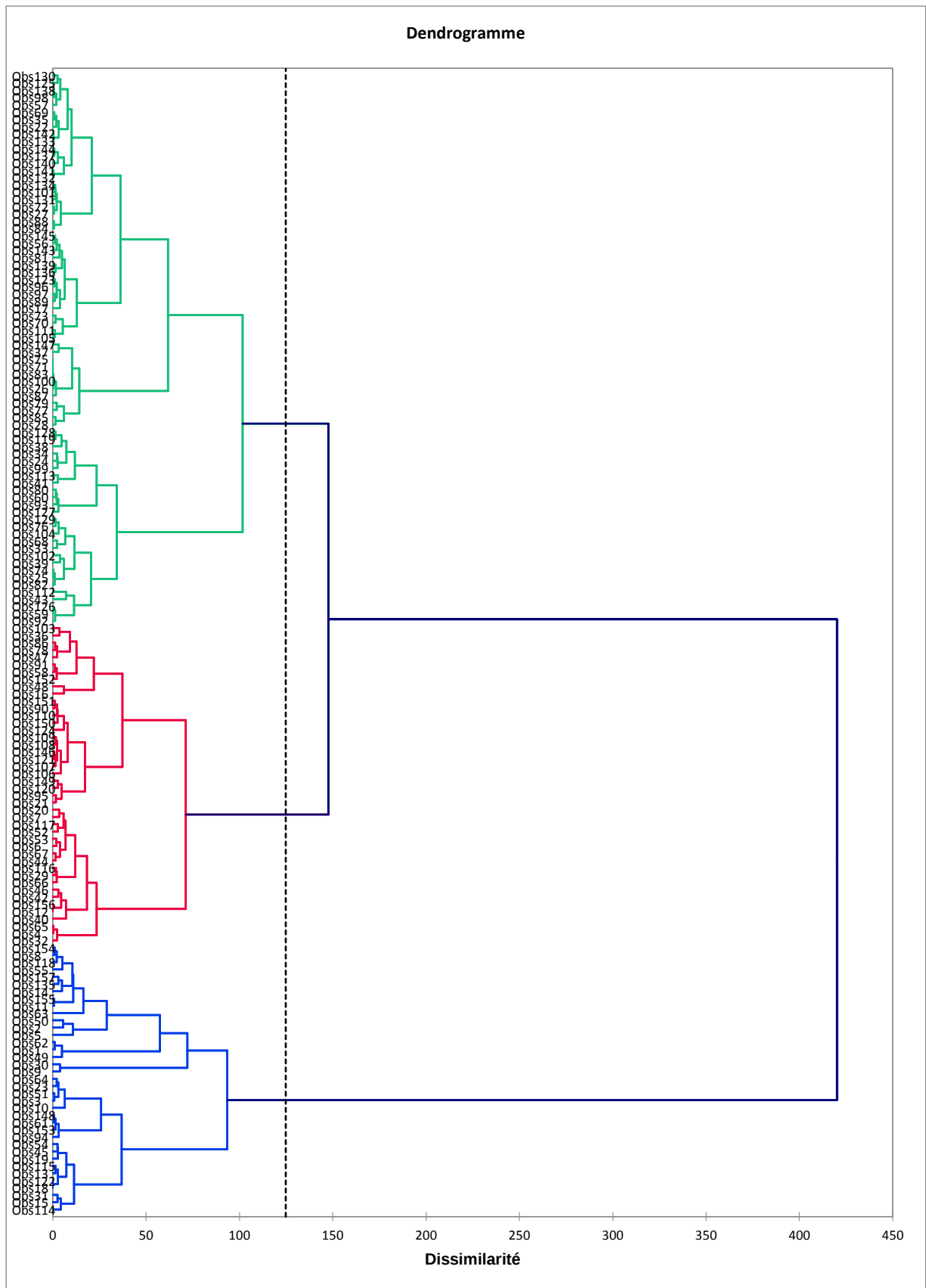


Figure 33 : Dendrogramme basé sur les traits quantitatifs de 157 femelles

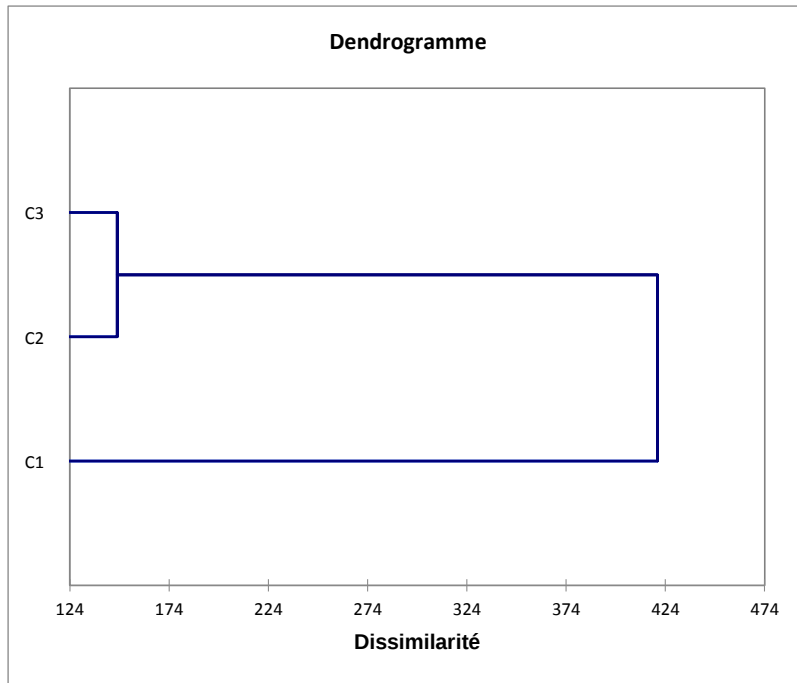


Figure 34 : Classes de femelles issus de la CAH

Barycentres des classes chez les femelles :

Classe	LT	LO	LCc	TC	TP	LCp	HG	HSB	TB	PDS	TCUIS	LQ
1	44,10	8,45	97,15	70,59	204,74	169,47	179,72	200,61	20,89	581	40,13	50,39
2	43,03	8,70	89,17	69,39	180,15	157,16	169,43	181,84	12,41	456	36,32	46,17
3	43,64	8,58	97,61	76,16	182,28	159,70	175,33	189,50	14,08	467	36,55	49,41

Les valeurs qui diffèrent d'au moins une lettre dans la même colonne sont significativement différentes au seuil de 5%.

Caractéristiques des classes :

Les 3 classes de dromadaires femelles sont (tableau ci-dessus):

Classe 1 : ce sont des animaux caractérisés par une tête longue, longueur moyenne des oreilles, cou long et fin, corps long, long en hauteur et en longueur , réserve graisseuse importante, poids supérieur à 500kg, queue longue.

Classe 2 : ce sont des animaux caractérisés par une tête moyenne, une queue courte, de petites oreilles, un cou court, une petite taille, un corps moyennement long et un poids moyen de 450kg.

Classe 3 : ce sont des animaux caractérisés par une tête moyenne, un poids avoisinant les 470kg, cou moyen en longueur et épais, des cuisses fines.

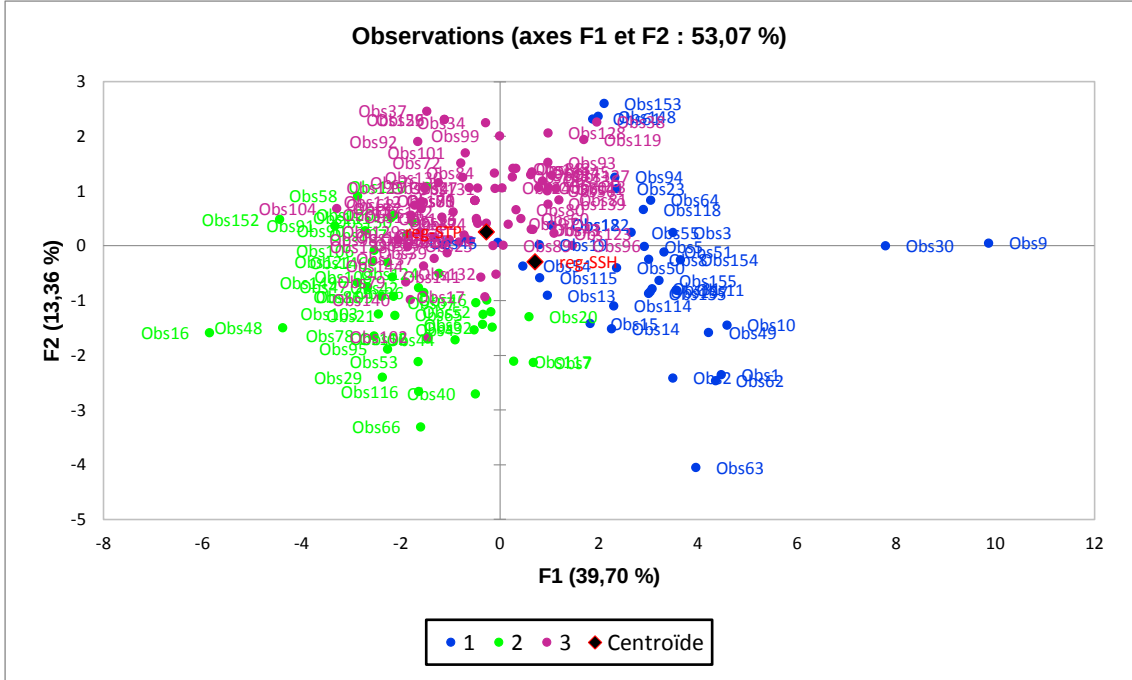


Figure 35 : Regroupement des Classes de femelles issus de la CAH

3.2.5.2 CAH pour les mâles

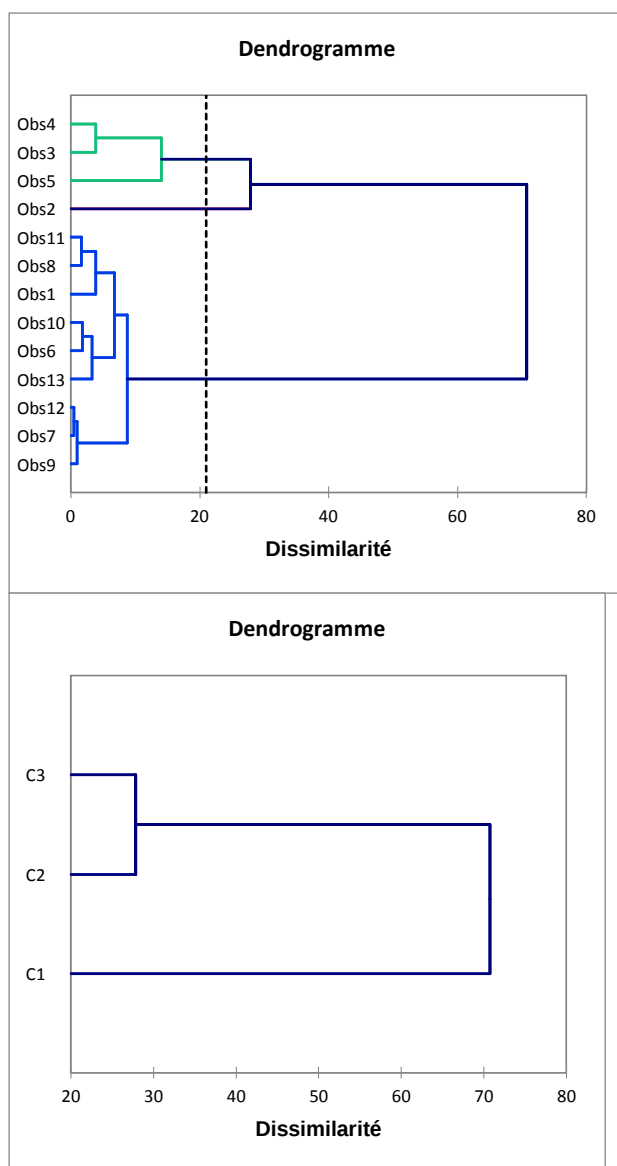


Figure 36 : Dendrogramme basé sur les traits quantitatifs des mâles

Barycentres des classes chez les mâles :

Classe	LT	LO	LCc	TC	TP	LCp	HG	HSB	TB	PDS	TCUIS	LQ
1	46,89	9,60	100,44	82,11	192,11	163,22	184,28	197,41	13,13	517,00	38,44	54,00
2	62,00	9,44	131,00	48,00	236,00	206,00	192,00	226,00	34,00	739,52	54,00	59,00
3	48,00	8,96	104,50	65,33	212,33	177,33	195,67	215,00	19,33	619,53	44,00	57,33

Les valeurs qui diffèrent d'au moins une lettre dans la même colonne sont significativement différentes au seuil de 5%.

Classe 1 : cette classe représente des dromadaires avec une tête moyenne, de longues oreilles, avec une taille petite, un poids faible (500kg) et une queue courte.

Classe 2 : regroupe les animaux particulièrement longs, tête longue, cou long et fin, poids supérieur à 700kg, hauteur au garrot moyenne, des cuisses ectomorphe, une queue longue.

Classe 3 : elle représente des animaux de tête courte, de grande taille (hauteur au garrot), le poids est supérieur à 600kg.

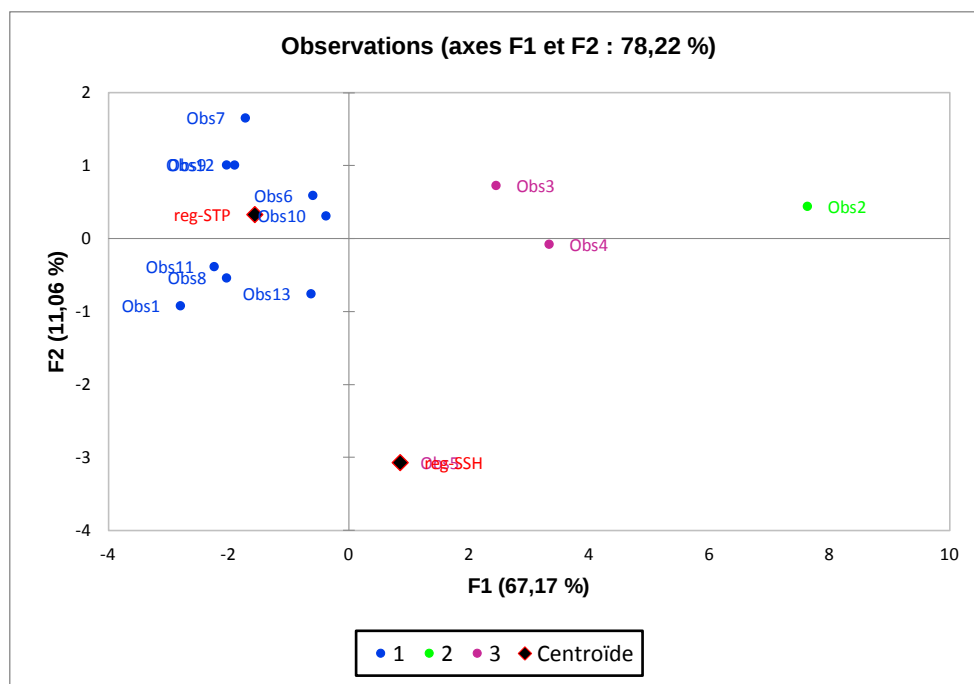


Figure 37 : Répartition par classe sur les axes F1 et F2

3.3 Descriptif des résultats liés à la caractérisation de l'élevage

Les résultats de l'enquête pour la caractérisation des élevages de camelins dans les régions d'étude apparaissent dans le Tableau 14. Les élevages échantillonnés avaient un mode de vie sédentaire (73%) ou transhumant (19%) et seulement (8%) sont des nomades au sens propre. L'âge moyen des éleveurs était de 58 ans (minimum 30 ans, maximum 95 ans) et 70% avaient un âge supérieur à 50 ans. 60% des éleveurs n'avaient jamais fréquenté l'école. L'élevage était la principale activité chez 54% des personnes interrogées, les autres activités étaient l'agriculture chez 30% des enquêtés. La pratique d'une activité secondaire était plus fréquente dans la wilaya de Laghouat et Biskra. Outre les dromadaires, 68% des troupeaux échantillonnés étaient mixtes comprenant des petits ruminants, du bétail et de la volaille (tableau 14) et les chèvres ont été particulièrement retrouvées dans la majorité des troupeaux. Pour l'ensemble de l'échantillon, la taille du troupeau présente une grande variation entre les éleveurs de toutes les régions, nous avons dénombré des troupeaux dont les effectifs varient de 9 à 250 têtes, la taille moyenne était de 77 têtes. La répartition du cheptel montre que 81% des éleveurs détiennent des troupeaux ayant une taille supérieure à 20 têtes dont 41% supérieurs à 50 têtes.

La plupart des propriétaires de dromadaire (52%) n'ont jamais vendu le lait produit par les chamelles et ils ne sont pas disposés à le faire pour des raisons culturelles. Seuls 12% déclarent être pour la vente du lait en cas d'abondance. Aucun engraissement n'était pratiqué avant la vente des chameaux. Seule la vente d'urgence était pratiquée en cas de besoin financier.

Le prix du lait de chamelle varie de 400 à 800 dinars algérien. Les chameaux vendus étaient des mâles adultes pour plus de 75% d'entre eux, des femelles adultes réformées dans 20% des cas et des chamelons dans 5% des cas.

Tableau 14 : Descriptif des résultats liés à la caractérisation de l'élevage

Variable \ Statistique	Modalités	Effectif par modalité	Fréquence par modalité (%)
LOCALITE	BISKRA	3,00	8,11
	DJELFA	8,00	21,62
	EL OUED	4,00	10,81
	LAGHOUAT	6,00	16,22
	M'SILA	16,00	43,24
FONCTION	Berger	4,00	10,81
	FILS	3,00	8,11
	Propriétaire	30,00	81,08
AGE	< 50	11,00	29,73
	[50-70[	18,00	48,70
	> 70	8,00	21,62
ANCIENNETE	Amateurs	13,00	35,14
	Père en fils	24,00	64,86
NIVEAU D'INSTRUCTION	Illettré	22,00	59,46
	Lettre	15,00	40,54
MODE DE VIE	Nomade	3,00	8,11
	Sédentaire	27,00	72,97
	Transhumant	7,00	18,92
AUTRES ACTIVITÉS	Agriculture	11,00	29,73
	Bisness	5,00	13,51
	Fonctionnaire	1,00	2,70
	Non	20,00	54,05
EFFECTIFS	< 20	7,00	18,92
	[20-50 [	15,00	40,54
	> 50	15,00	40,54
PRESENCE D'AUTRES ANIMAUX	Mixte	25,00	67,57
	Non Mixte	12,00	32,43
ALIMENTATION	Mixte	30,00	81,08
	Pâturage	7,00	18,92
UTILISATION DES ANIMAUX	Lait	1,00	2,86
	Lait Viande	2,00	5,71
	Lait Viande Poils	13,00	37,04
	Viande	9,00	25,71
	Viande Poils	10,00	28,57
MARCHE DE COMMERCIALISATION	Locale	15,00	40,54
	Régional	22,00	59,46
UTILISATION DES PRODUITS	Commercialisé	13,00	35,14
	Semi Commercialisé	24,00	64,86
SUBVENTIONS ETATIQUE	Non	27,00	72,97
	Oui	10,00	27,03

3.4 Typologie de l'élevage et pratiques de gestions

L'enquête a concerné 37 élevage camelin. Plusieurs informations ont été récoltées et étaient regroupées comme suit :

- Information liées à l'éleveur
- Information liées à l'élevage
- Gestion et économie

Chaque groupe d'information avait été analysé à part avec quelque chevauchement de certaines données.

3.4.1 Informations liées à éleveur

3.4.1.1 ACM des données liées l'Eleveur

Les axes F1 et F2 contiennent plus de 74% de la variabilité (Figure 38).

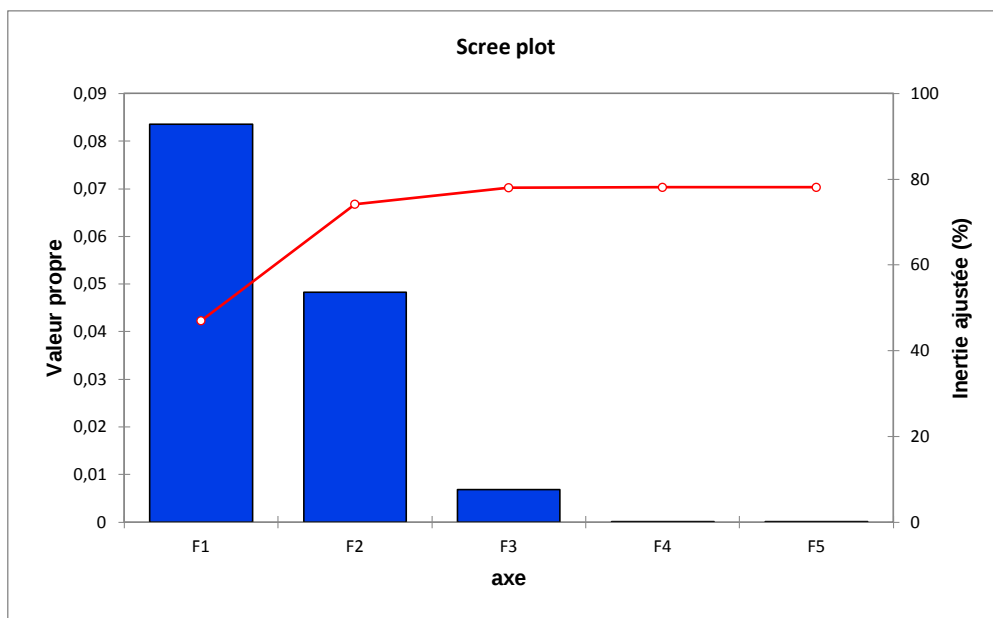


Figure 38 : Pourcentage de la variance représentée par les 5 variables qualitatives chez les éleveurs

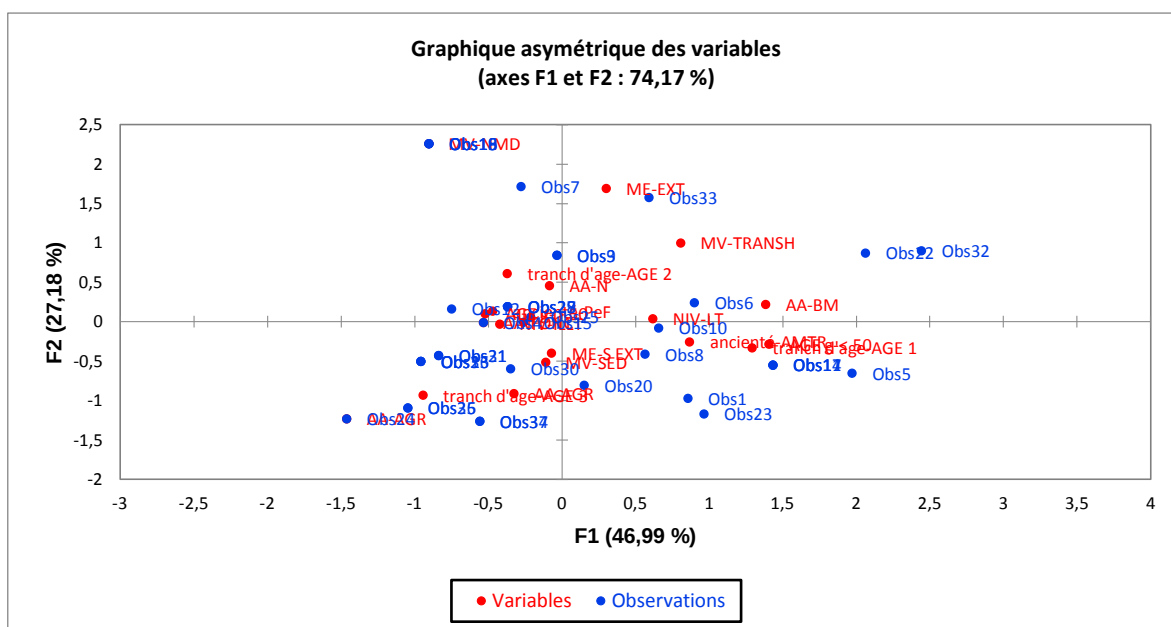


Figure 39 : Répartition des variétés parmi les accessions en F1 et F2 pour les caractères liés à l'éleveur

3.4.1.2 CAH des Eleveur

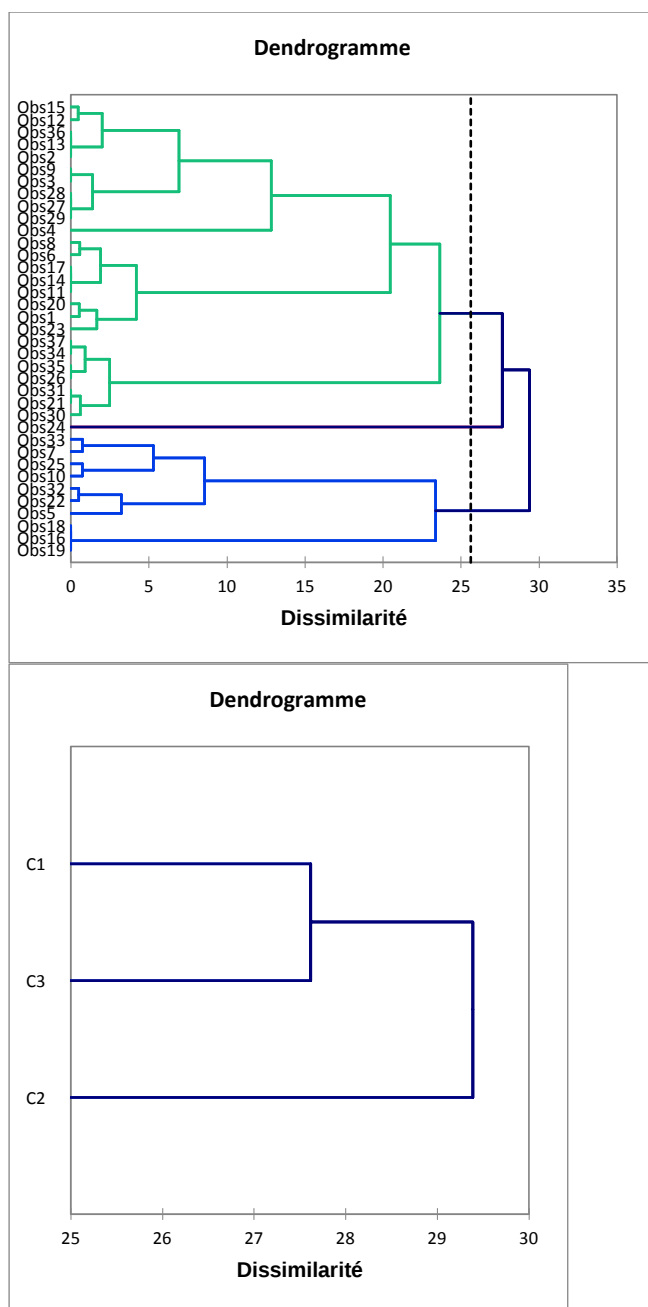


Figure 40 : : Dendrogramme basé sur la CAH des Eleveurs

Après la classification automatique à l'aide de la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) en fonction des données liées à l'élevage des troupeaux camelins (Figure 40), 3 types ont été identifiés :

Classe 1 : cette classe regroupe des éleveurs de différentes tranches d'âges dont le mode de vie est sédentaire et qui possèdent des exploitations semi-extensives. L'activité principale est

l'élevage seulement ou en association avec l'agriculture et la pratique de l'élevage représente pour la majorité d'entre eux un héritage de père en fils.

Classe 2 : les éleveurs appartenant à cette classe se situent dans la tranche d'âge de [30-70[, majoritairement illettré, ils ont un mode de vie mobile transitoirement (transhumance) ou en permanence mobilité (nomade) et donc ils possèdent des exploitations extensives.

Classe 3 : cette classe se porte sur un seul éleveur dont l'âge est supérieur à 70 ans, il n'a jamais fréquenté l'école, et dont l'activité principale est l'élevage, en association avec l'agriculture, qui est un héritage familial.

3.4.2 Informations liées à Elevage

3.4.2.1 ACM des données liées à l'élevage

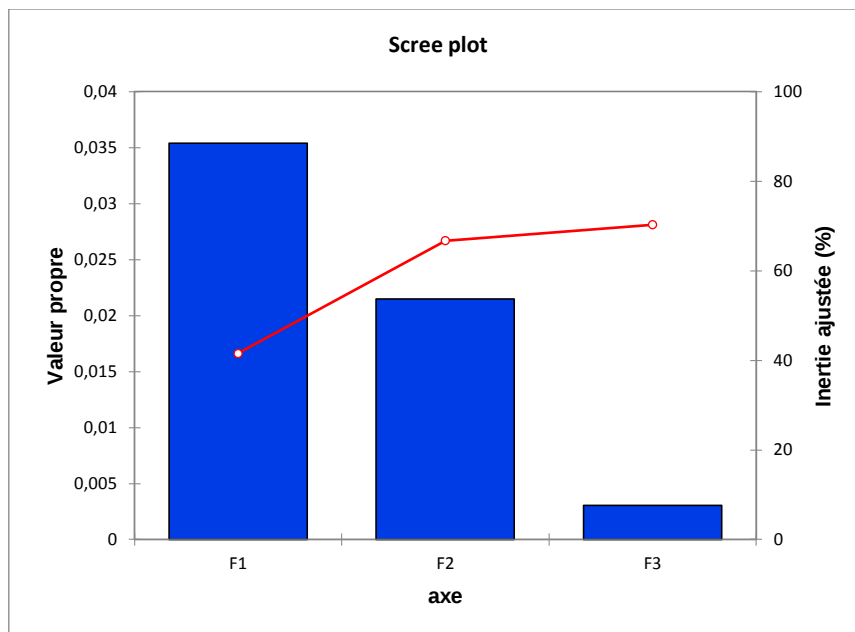


Figure 41 : Pourcentage de la variance représentée par les variables qualitatives dans les élevages

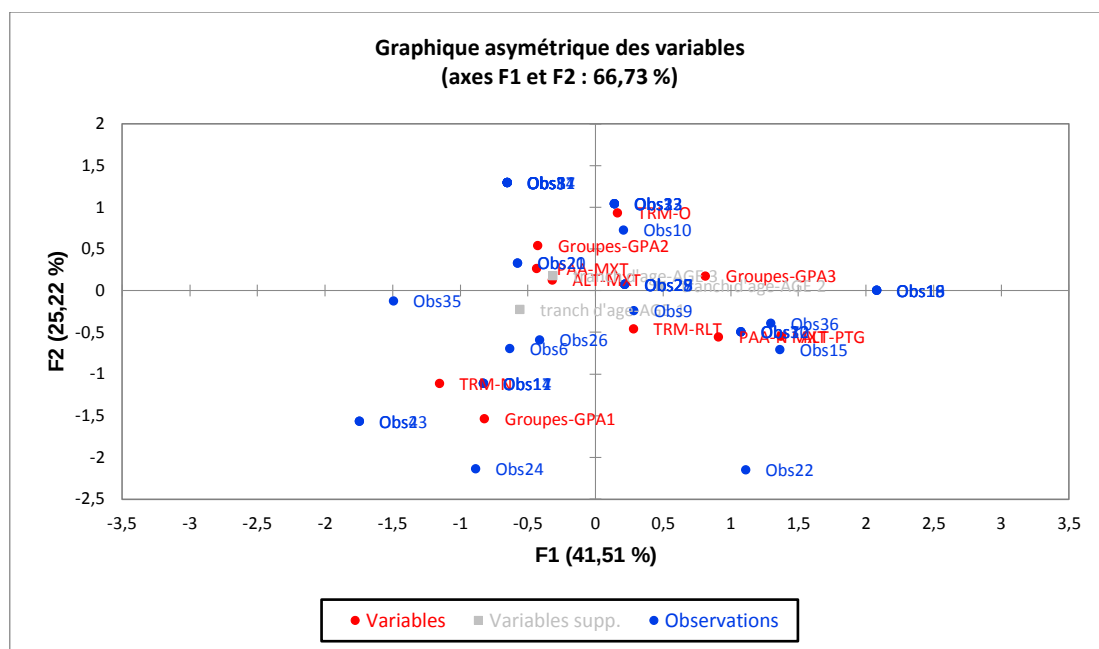


Figure 42 : Répartition des variétés parmi les accessions en F1 et F2 pour les caractères liés à l'élevage

3.4.2.2 CAH des Elevage

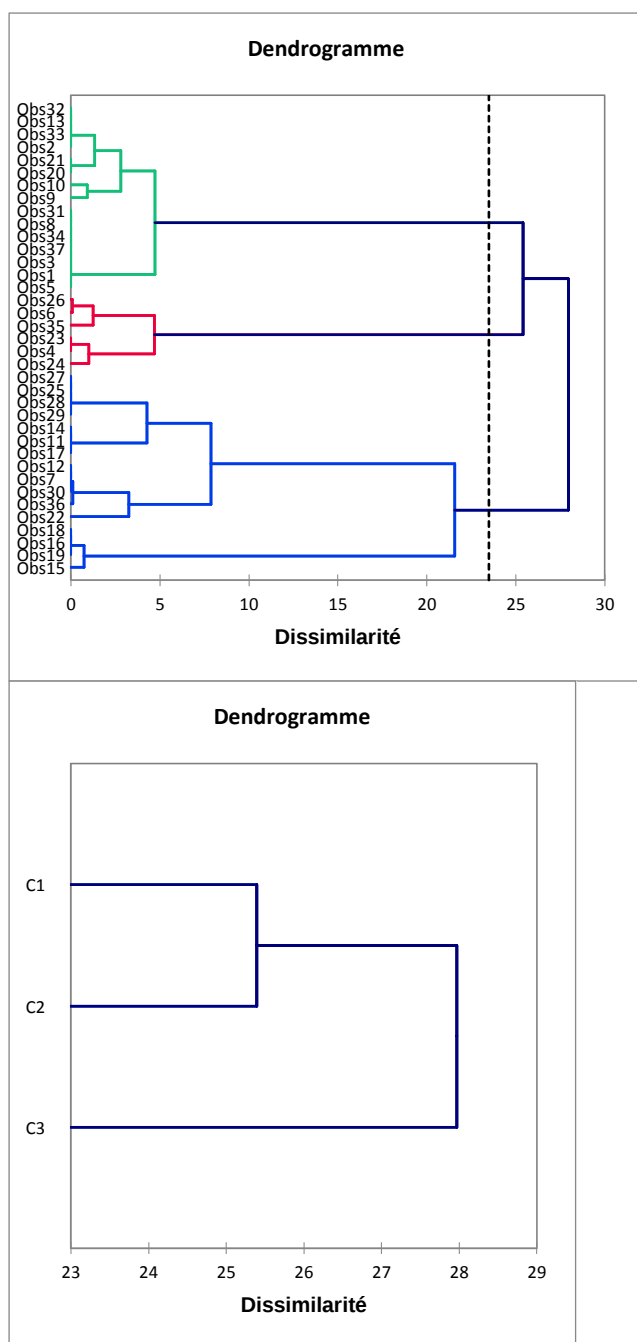


Figure 43 : Dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique des Elevages

Il se dégage de la stratification selon les données liées à l'élevage des troupeaux camelins 3 groupes dont les caractéristiques sont les suivantes:

Classe 1 : l'effectif des troupeaux appartenant à cette classe varie entre 20 et 50 têtes, très résistants aux maladies. Ce sont des élevages mixtes dont l'alimentation est à base de fourrage et de concentré.

Classe 2 : cette classe regroupe les élevages dont l'effectif est <50 têtes, accompagné d'autres espèces (petits ruminants généralement), l'alimentation est mixte et les animaux sont vulnérables face aux maladies.

Classe 3 : comporte deux sous-classes totalement distinctes. La 1ère est caractérisée par des élevages non mixtes, dont l'effectif est supérieur à 50 dromadaires, géré par des éleveurs dont l'âge varie de 50 à 67 ans. La 2ème sous-classe est caractérisée par des effectifs <20 dromadaires, en présence d'autres animaux, nourris par une alimentation mixte, leurs propriétaires ne dépassent pas l'âge de 50 ans

3.4.3 Informations liées à l'économie

3.4.3.1 ACM des données liées à l'économie

Les axes F1 et F2 contiennent plus de 63% de la variabilité (Figure 42).

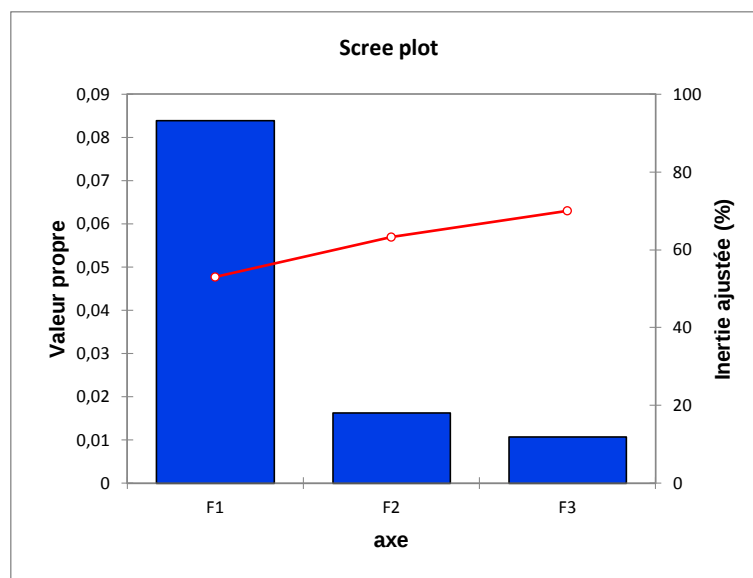


Figure 44 : Pourcentage de la variance représentée par les variables qualitatives liées à l'économie.

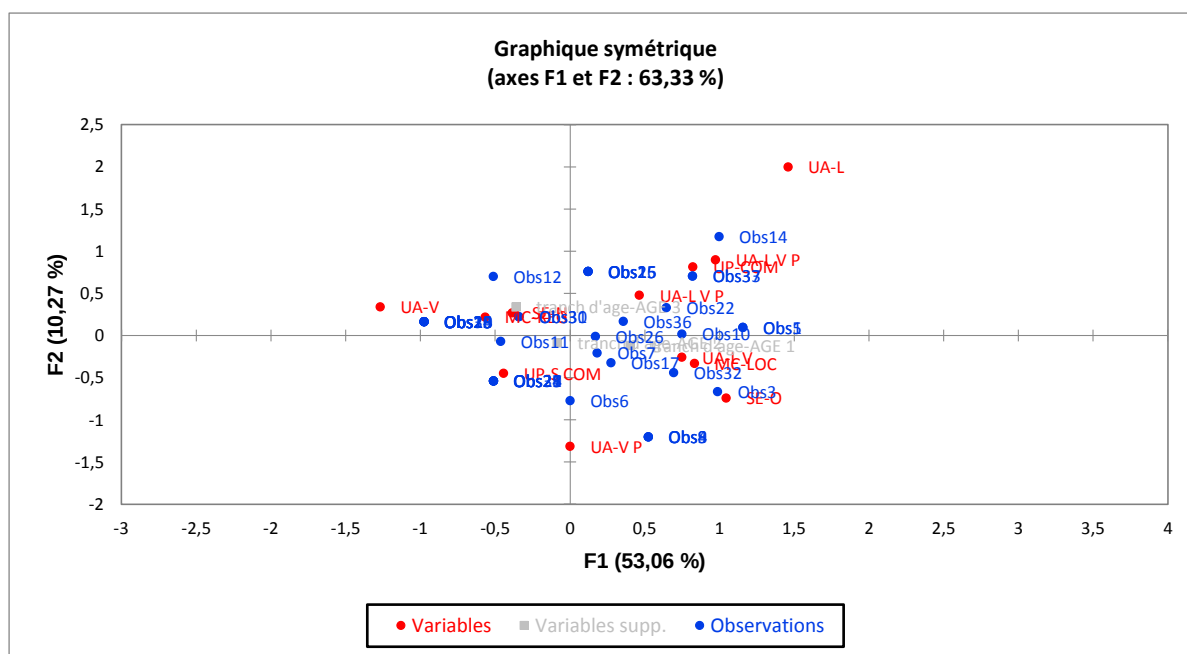


Figure 45 : Répartition des variétés parmi les accessions en F1 et F2 pour les caractères liés à l'économie

3.4.3.2 CAH selon les données liées à l'économie de l'élevage

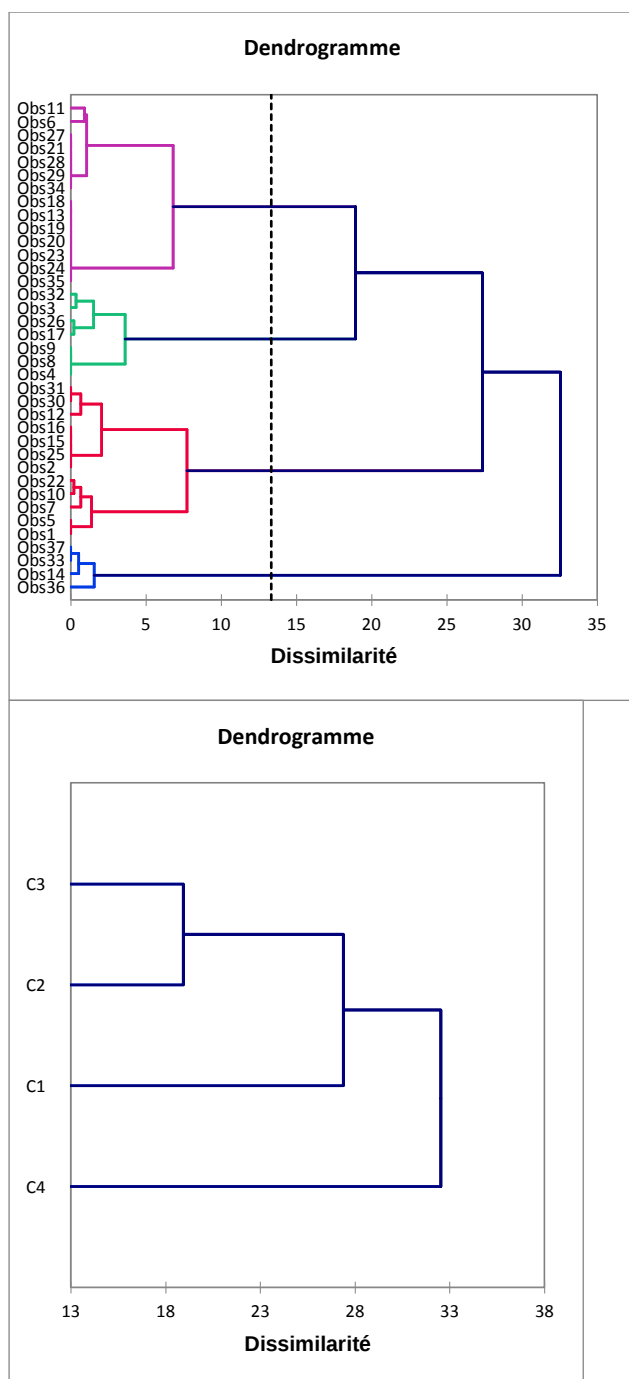


Figure 46 : : Dendrogramme de classification basé sur des traits socio-économique

Il ressort de la stratification selon les données liées à l'économie de l'élevage des troupeaux camelins 4 groupes dont les caractéristiques sont les suivantes:

Classe 1 : les individus de cette classe considèrent l'élevage de dromadaire comme source principale de revenu, tous les produits (Lait, Viande, Poils) sont commercialisés, soit en

totalité, ou semi-commercialisés, dans des marchés régionaux. Ces éleveurs prétendent ne pas avoir bénéficié des subventions étatiques.

Classe 2 : visant le marché local, les individus de cette classe, malgré qu'ils ont bénéficié des subventions étatiques, ne commercialisent que la viande (vente des animaux sur pieds) et les poils mais pas le lait.

Classe 3 : malgré l'absence totale d'aides étatiques, ces éleveurs font un business visant le marché régional, par l'engraissement et ensuite la vente des dromadaires.

Classe 4 : la vente du lait est la principale source de revenu quotidien pour les individus de cette classe, la vente de animaux est secondaire en cas de besoin urgent ou de cérémonies.

4 Discussion

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la contribution à la caractérisation phénotypique de la population de dromadaires en Algérie. Elle porte sur un ensemble de mesures baryométriques et des observations qualitatives étudiées sur des individus échantillonnés de cette population dans les régions de l'étude.

4.1 Contraintes

Le nombre réduit de données est lié à la période de l'enquête qui s'est déroulée en une période assez courte pendant laquelle les éleveurs étaient peut disponibles et la plupart du temps leurs troupeaux étaient en pâturage dans des endroits difficilement accessibles. De plus, les contraintes liées à l'agressivité de cet animal qui est souvent difficile à mesurer, en particulier les mâles.

Dans la présente étude l'enquête a pu toucher 177 dromadaires. Cependant, l'étude de certaines variables qualitatives manque chez quelques individus suite à l'absence d'informations produit lors du stockage des données, et liés aux contraintes citées précédemment rencontrées sur les régions de l'étude expérimentale. Les critères retenus pour participer à l'étude ont été limités à l'âge des animaux (supérieur ou égale à 8ans).

4.2 Interprétation de la répartition par sexe et par région

La taille de notre échantillon (177 dromadaire) était répartie en 164 femelles et 13 mâles, ce qui suit les recommandations de L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. La taille appropriée de l'échantillon d'animaux sur chaque site d'étude dépend de la précision requise et de la variabilité de la population de l'échantillon (FAO 2013).

Les résultats présentés dans le tableau 1 montrent la répartition de l'effectif dans les cinq wilayas d'étude où la disparité dans la dispersion est due aux contraintes rencontrées sur le terrain, l'absence des mâles dans la wilaya de Laghouat est dû à leur agressivité excessive, les éleveurs de la région ont tendance à ne garder qu'un seul mâle dans leur élevage et qui sert à l'accouplement uniquement « LAFHAL », cet isolat des mâles pourrait expliquer leurs agressivité. Les résultats sont presque similaires dans les wilayas de Biskra et Djelfa, où il existe qu'un seul mâle pour 18 femelles et 2 mâles pour 31 femelles respectivement. Les mâles nés sont engraisés puis vendus à partir de l'âge de 2,5 ans pour leurs « viande ». La wilaya de

M'sila en revanche est bien représentée par rapport aux autres, à cause de leur mode d'élevage qui est différent, les éleveurs gardent plusieurs mâles, et qu'aucun d'entre eux n'est utilisé pour la saillie, cependant, ils ramènent soit un externe pour l'accouplement, soit leur reproducteur qui est toujours isolé du troupeau.

L'effectif réduit de la wilaya de Biskra et de la wilaya d'El Oued est dû aux contraintes naturelles, l'emplacement des troupeaux est bien enfoncé en plein milieu des dunes de sables, et loin de routes accessibles, et dont la pénétration ne se fait que par des engins spéciaux «4×4 ».

4.3 Interprétation des variables Qualitatives

4.3.1 La couleur de la robe

Concernant la couleur de la robe, l'absence de couleur grise et noir chez les mâles est expliquée par l'effectif réduit de ces derniers. Les couleurs marron et marron foncé sont exprimées majoritairement, ce qui pourrait indiquer que le marron est la couleur de robe des populations autochtones de la zone d'étude. **Guerouali et al (2005)** au Maroc ont porté les mêmes remarques et ont trouvé que la robe était principalement dominée par la couleur brune (du clair au foncé). Cependant, les couleurs jaune, blanche et grise représentent des % moins importants que la précédente expliquée probablement par les mouvements de transhumance des animaux à la recherche des aliments et de l'eau.

4.3.2 Pigmentation des paupières

La pigmentation des paupières est un caractère qui a présenté une corrélation élevée et positive avec la couleur de la robe. Nos résultats ont montré que tous les animaux, quelques soit la couleur de leur robe ont présenté des paupières pigmentées, cependant, les dromadaires à robe blanche ont présenté majoritairement des paupières non pigmentées, Ce constat pourrait être lié à l'albinisme (dromadaire albinos), les mêmes résultats ont été trouvés au Maroc, où une minorité des individus a présenté une robe blanche, dont certains dromadaires étaient albinos (**Acharbane. 2005**)

4.3.3 Profils de la tête

Les trois profils de la tête ont une dispersion assez équitable entre les mâles et les femelles, le profil droit est présent à 50 % chez les deux sexes, ce qui pourrait, en association avec d'autres caractères qualitatifs ou quantitatifs, définir un standard de race.

4.3.4 Position de la bosse

La position de la bosse peut refléter l'état d'embonpoint du dromadaire comme elle peut représenter un caractère indispensable dans la caractérisation des populations et même des races. La position centrale de 61,60% trouvée chez les femelles pourrait dévoiler un bon score corporel et indique qu'elles sont bien entretenues. Chez les mâles, les différentes positions de la bosse sont réparties pratiquement équitablement, ceci est du probablement à leurs effectif réduit (11 mâles étudiés).

4.4 Interprétation des variables quantitatives

4.4.1 Longueur de la tête

La longueur de la tête de $48,31 \pm 4,63$ cm trouvée chez les mâles, est proche ($50.87 \pm 3,91$ cm) de celle trouvée dans les études de Harzallah, Faye et al. (2010), Abdallah (2012) a publié des résultats similaires chez certaines races en Arabie saoudite (48.8 cm de longueur de tête chez la race **Shaele**, 49,3cm chez la race **homor**). Nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés par Toumi, 2014, qui donne une moyenne des mâles de 60,84cm chez le Méhari, de 60cm chez la race Marrouki, et de 59,45 chez la race Azzerghaf. Chez les femelles, nos résultats donnent une longueur de la tête de $44,92 \pm 11,64$ cm, inférieure à ceux trouvés par Toumi (2014), 54,64cm et 54,07cm chez les races Méhari et Merrouki respectivement. Cependant, nos résultats sont similaires aux résultats de Faye et al, 2012 (42,4cm et 46,5cm chez les races Aouadi et Homor).

4.4.2 Longueur des Oreilles

La longueur des Oreilles était de $9,44 \pm 0,77$ cm. Toumi, 2014 a trouvé des moyennes de la longueur des oreilles respectives de 11,20cm et 10,28cm chez les femelles des races Méhari et Marrouki et 11,28cm et 11,31cm chez les mâles des mêmes races .

4.4.3 Longueur du cou

De même pour la longueur du cou, nous avons trouvé une moyenne de $103,73 \pm 9,77$ cm chez les mâles et $95,09 \pm 6,43$ cm chez les femelles, Oulad Belkhir et al. (2013) ont trouvé des moyennes proches, de $102 \pm 10,6$ cm et $109 \pm 12,6$ cm chez les populations Sahraoui et Targui respectivement. Les mêmes résultats ont été rapportés par Chniter et al (2013) en Tunisie (101cm).

4.4.4 Circonférences cou

Concernant les circonférences cou, nous avons enregistré les résultats suivants : $64,30 \pm 23,52$ cm chez les mâles et $65,54 \pm 19,59$ cm chez les femelles ces résultats sont différents comparés aux résultats enregistrés par les autres chercheurs tels que Harzallah et al. (2010), qui ont rapporté $93,82 \pm 9,99$ cm et $81,52 \pm 7,87$ cm respectivement chez les mâles et les femelles. Abdallah et al (2012) a trouvé 82,00cm, 93,50cm, 88,60cm et 96,70cm chez les mâles des populations **Asail**, **Sofor**, **Shaele** et **Homor** respectivement, pour les mêmes populations et chez les femelles les résultats étaient de 86,3cm, 81,0cm, 83,0cm et 83,9cm. Il ressort de notre étude que la moyenne des circonférences cou est plus grande chez la femelle que chez les mâles ces mêmes résultats ont été obtenus chez la population dite **Asail** en Arabie saoudite par Abdallah. (2012).

4.4.5 Hauteur au garrot

La hauteur au garrot a présenté comme tous les autres caractères une moyenne supérieure chez les mâles par rapport aux femelles, les mêmes résultats ont été décrits chez la race dite **Marrouki** (Toumi, 2014), cependant, la race dite Méhari a présenté des moyenne de hauteur au garrot nettement supérieures (Toumi, 2014), nos résultats concordent aussi avec ceux de Oulad Belkhir et al. (2014) lors de leurs études sur la population sahraoui au Sahara central « Tamanrasset ».

4.4.6 Hauteur à la bosse

La hauteur à la bosse de la population de notre étude a présenté des résultats communs avec celles des autres races ou populations citées par des chercheurs sur le plan national et international ; nous citons Toumi (2014) pour la race Marrouki avec une moyenne de 204,36cm pour les mâles et 184,36cm pour les femelles. La hauteur au sommet de la bosse était de 190cm chez les femelles de la tribu des chamelles maghrébines dans le sud de la Tunisie (Chniter et al. 2013), Oulad Belkhir et al. 2014, Chehma et al. (2013) ont noté une moyenne de $238,6 \pm 27,1$ cm et $214 \pm 20,0$ cm tout sexe confondu pour les populations Sahraoui et Targhi respectivement.

4.4.7 Taille de la bosse

Nous avons calculé la taille de la bosse à partir de la formule suivante :

$$\text{« } HSB - HG = TB \text{ »}$$

L'eau n'est ni stockée dans le rumen comme on le pensait, ni dans la bosse qui ne contient que des lipides stockés (Maillard. 1961).

Richard (1985) affirme que la bosse contient au fait un amas de graisse qui témoigne du bon état des animaux et qui est, comme tout tissu adipeux une réserve énergétique. Le catabolisme de ces lipides est susceptible de fournir de l'eau comme chez tout animal mais ce n'est pas là son premier rôle.

Dans notre étude, les moyennes calculées chez les mâles et femelles sont approximativement égales et pourrait indiquer un état d'embonpoint plus ou moins bon malgré les témoignages des éleveurs qui réclament la dégradation de l'état de leurs animaux suite à l'absence des subventions étatique.

4.4.8 Tour de poitrine

Le paramètre tour de poitrine est une variable commune pour la majorité des auteurs , il est mesuré dans les travaux de recherche à but « caractérisation phénotypique », et ses résultats varient d'une population à une autre et d'une région à une autre ; les travaux en Algérie réalisés par Oulad belkhir et al 2014, Faye et al (2013) et Toumi (2014) sont parvenus à des résultats voisins, cependant ils sont inférieurs à ceux annoncés dans d'autres pays. En effet, Harzallah et al. (2010) en Arabie Saoudite rapporte une moyenne de $219.70 \pm 19,64$ cm chez les mâles et $222.02 \pm 18,37$ cm chez les femelles, mais aussi Chniter (2012) en Tunisie avec une moyenne de 198,00cm chez les femelles.

4.4.9 Tour de cuisse

Nous avons modifié le protocole et nous avons mesuré le $\frac{1}{2}$ tour de cuisse suite à l'agressivité des animaux. Nous avons comparé nos résultats aux autres travaux de recherche tels réalisés en Arabie Saoudite par Abdallah et Faye (2012) qui ont rapporté auprès des femelles les moyennes suivantes : 36,65cm chez race **Asail**, 45,05cm chez **Homor**, 43,40cm chez la race **Shaele** et 42,65cm chez la race **Sofor** ; ces valeurs sont supérieures à celles des résultats de notre étude. Leurs résultats indiquent un bon développement de la musculature du train postérieur et qui peut être expliqué par l'alimentation ou les distances parcourues par leurs animaux.

4.4.10 Longueur de la queue

La longueur de la queue était déterminée à partir du point d'attache de la queue, à la fin de la colonne vertébrale arrière, Chniter (2013) au sud de la Tunisie a rapporté une moyenne de longueur de la queue de 46cm chez les femelles ce qui correspond à nos résultats.

4.5 Discussion des résultats liés à l'étude de l'effet Région

Pour les généticiens, ceci peut être la propriété d'un caractère exprimé de façon peu variable dans divers environnements selon *BODIN et al (2010)*.

Lorsque l'effet d'une variation environnementale sur un phénotype est différent en fonction du génotype, ceci s'explique par une interaction entre les génotypes et les milieux (Freeman. 1973). Ce concept d'interaction entre génotype et environnement ($G \times E$) a été très largement étudié, surtout dans le monde de l'amélioration des plantes (Freeman. 1973).

L'effet région dans notre étude s'est révélé non significatif pour certains paramètres mesurés, ce résultat est contradictoire avec les résultats de Mahrous et al., 2011 et Almathen et al., 2012, qui ont trouvé des différences entre les groupes de dromadaires en termes de mesures corporelles qui sont génétiquement liées et révèlent l'effet de la répartition géographique des races.

4.6 Discussion des résultats de l'effet de la couleur de la robe

La couleur de la robe entre dans les standards de certaines races animales, chez le bovin elle décrit souvent une caractéristique de l'appartenance raciale d'un animal (Girardot et al., 2003).

Al Motairy et Hashimi (1988) ont signalé que chez beaucoup de tribus arabes, la couleur de la robe représente un critère de distinction entre les dromadaires. Ainsi, en Arabie Saoudite, le type *Maghateer* regroupe des dromadaires de robe blanc clair et le type *Mejaheem* regroupe des couleurs sombres. Dans ce cadre, il nous a paru important d'étudier les couleurs de robe rencontrées dans les élevages camelins en Algérie.

Sur la base d'une analyse de la variance pour l'étude de la couleur de la robe de la population échantillonnée, il est apparu que les variables discriminantes étaient surtout celles liées à la taille (hauteur au garrot, hauteur au sommet de la bosse) et à la circonférence du cou, cela reste non significatif par rapport au nombre de variables prises en compte ; ces mêmes

variables se sont avérées discriminante dans les études de Oulad Belkhir (2013) au nord-ouest du Sahara algérien.

Selon des études (Almathen, 2010) (Faye, 2012) (Ould Ahmed, 2009) en Tunisie, les dromadaires algériens, précisément ceux de la région steppique et le Sub-Sahara peuvent être regroupés en 3 phénotypes assez proches des groupes phénotypiques identifiés, indiquant notamment que la couleur de la robe, la région ne sont pas des paramètres discriminants.

Nos résultats ont montré des morphologies très bien marquées pour classer plus de 95% des animaux seulement sur les critères de mesures barymétriques. Ainsi, nous avons à travers des mesures corporelles phénotypiques défini 3 classes, les trois groupes n'étaient pas homogènes et étaient relativement distincts. Cela peut s'expliquer par le fait qu'il existe trois populations qui devraient être nommées en fonction des paramètres phénotypiques et non sur la base de leur affiliation tribale ou la couleur de la robe, surtout après une révélation non significatif de l'effet région et de l'effet couleur de la robe sur la majorité des caractères de mensurations.

Par ailleurs, les chamelles de couleur Marron foncé sont connu pour leurs bon potentiel laitier mais les propriétaires de chameaux préfèrent généralement diversifier car les dromadaires de couleurs clairs sont très adaptés aux conditions difficiles des régions arides et désertiques. Ces hypothèses méritent d'être bien étudiées, afin de mettre une relation entre la production et l'adaptation et les mécanismes de coloration de robe chez les dromadaires.

Les mesures des 3 classes obtenue restent inférieures à ceux de Toumi, 2014 chez la population Targui dans l'extrême sud de l'Algérie (Tamanrasset), elles étaient aussi faibles chez les dromadaires comparés à ceux décrits pour Sahraoui en Algérie (Oulad Belkhir et al., 2013) et à ceux en somali (Hülsebusch et Kaufman, 2002), et en Arabie saoudite (Al Hazmi et al., 1994).

La 3^{ème} classe identifiée par l'ACP et la CAH semble ressembler à la population Merrouki décrite par Toumi 2014 à Tamanrasset, qui est très proche de la race Maghrebi étudiée par Chniter (2013) au sud Tunisien.

Ces classes peuvent également être associées à un ensemble de pratiques alimentaires, elles-mêmes liées à la qualité des parcours dont l'influence sur le développement morphologique des animaux a été largement notée.

La relation entre la morphologie et un ensemble de performances (production, croissance, reproduction) mérite évidemment d'être approfondie. Les études actuelles basées sur des outils de génétique moléculaire devraient confirmer ou réfuter ces résultats afin de clarifier si

les différences phénotypiques observées étaient basées sur des populations génétiquement distinctes qui, selon les résultats préliminaires, ne semblaient pas différentes (Burger, communication personnelle).

4.7 Enquête

Les enquêtes zootechniques et socio-économiques représentent actuellement un moyen indispensable pour générer une quantité importante d'informations relatives aux dromadaires et leurs propriétaires (Ould Ahmed, 2009).

Le tableau 14 montre que l'effectif et le nombre des éleveurs sont plus importants dans la région de M'sila que les autres régions de l'étude. Cette différence s'explique par la facilité d'accès à l'information à M'sila.

L'étude a révélé que 68 % des éleveurs associent à l'espèce cameline d'autres espèces, qui sont le plus souvent les petits ruminants, ce résultat est proche de celui de Ould Ahmed (2009) qui était de 88%.

En examinant le mode de conduite des dromadaires en Algérie, particulièrement dans son aspect mode de vie, gestion et sa finalité commerciale, on s'aperçoit qu'il y a trois types de systèmes d'élevage dans les régions de cette étude.

Les résultats de l'enquête montrent que la gestion des troupeaux camelins dans le Sud algérien reste fortement soumise à la tradition et à l'expérience séculaire des éleveurs, les mêmes résultats ont été décrits par Ould Ahmed (2009) en Tunisie, ce qui peut être considéré comme un atout, mais qui constitue également un frein au développement de la production cameline. La finalité de l'élevage fut longtemps et reste encore une affaire de positionnement social et une forme de capitalisation. L'éleveur parfois vend les chamelons n'ayant pas atteint l'âge de commercialisation ou même des femelles adultes ou futures reproductrices. Cette manière de gestion influe la structure et la composition du troupeau. De ces considérations découle notre dissociation dans l'analyse des données de l'enquête entre les fonctions de gestion du troupeau et celles relatives à l'exploitation des produits camelins afin de pouvoir identifier le ou les points faibles. En effet, la vente des animaux ne correspond pas habituellement à un raisonnement économique rigoureux mais doit permettre de faire face à des besoins exceptionnels (mariages, fêtes religieuses, etc.) ou quotidiens. Cependant, les éleveurs peuvent disposer d'autres sources de revenu autres que la production animale et végétale. Ces sources financières proviennent généralement des activités commerciales.

La vente se fait plus fréquemment dans les parcours et parfois au marché. La viande des dromadaires est bien appréciée dans le sud du pays où sa consommation est très fréquente, ce qui correspond à d'autres résultats antérieurs (Kamoun, 1995).

Le lait prélevé est destiné en grande partie à l'autoconsommation, donation et dans moins de 50% des cas à la commercialisation, alors qu'en Tunisie, Ould Ahmed (2009) a rapporté que le lait de chamelle est destiné en totalité à l'auto consommation.

5 Conclusion

Malgré les significations économiques et socioculturelles des chameaux à une bosse ou dromadaire (*Camelus dromedarius*) en Algérie, les informations disponibles sur leur diversité génétique, leur histoire évolutive et leurs relations sont limitées.

Ce travail est une modeste contribution à la connaissance de la variabilité phénotypique des populations de dromadaires en Algérie ; il a fait ressortir des éléments de caractérisation fondamentaux pour des études approfondies ultérieures. Il a permis de décrire 3 classes aussi bien chez les mâles que chez les femelles des dromadaires de la steppe et du sub-sahara algérien, la caractérisation a été basée sur des mesures baryométriques et des observations qualitatives sur l'apparence extérieure de l'animal. On se rend compte à travers cette étude que l'approfondissement de la caractérisation phénotypique des dromadaires est indispensable afin d'établir des critères pertinents de classification. La génétique cameline reste problématique et peu exploitée dans les élevages. Chez les éleveurs, la génétique des dromadaires se base sur des critères phénotypiques et sociogéographiques. Cependant, les données issues d'observations directes sur le terrain peuvent être complétées par des outils modernes de génétique moléculaire. Dans cette optique il serait intéressant de faire un typage d'ADN via des marqueurs moléculaires, qui nous semble un moyen efficace pour détecter et clarifier la relation entre les différents types de camelins exploités en Algérie. Il est donc primordial de porter une attention particulière à la question de ce type de caractérisation, afin de mieux concevoir les intérêts et les possibilités de l'utilisation de ces outils pour la conservation et la gestion de l'espèce cameline en Algérie.

D'après les études disponibles (Almathen, 2010) (Faye, 2012) en Arabie Saoudite, (Ould Ahmed, 2009) en Tunisie, les dromadaires algériens, précisément ceux de la région steppique et le sub-Sahara peuvent être regroupés en 3 phénotypes assez proches des groupes phénotypiques identifiés, indiquant notamment que la couleur de la robe, la région ne sont pas des paramètres discriminants. Le niveau de diversité enregistré dans la population pourrait servir comme base d'aménager des programmes de développement durable de l'espèce surtout en matière de l'amélioration génétique.

Les élevages étudiés avaient un mode de vie majoritairement sédentaire (73%), l'élevage de l'espèce cameline en Algérie demeure essentiellement semi-extensif caractérisé par une

productivité relativement faible et tardive. La transhumance a été enregistrée dans 19% des élevages où les déplacements programmés entre les parcours en fonction de la saison constituent une principale composante de la conduite alimentaire de l'élevage camelin dans le Sud algérien. Le nomadisme est pratiqué chez seulement 8% des élevages visités. Cette étude a montré la dominance de la forme traditionnelle de cet élevage, mais elle a montré également, sa place dans une association de l'élevage camelin et l'agriculture pour tirer profit d'un écosystème désertique. L'élevage dans sa globalité était la principale activité chez 54% des personnes interrogées, l'agriculture comme autre activité était représentée chez 30% des enquêtés. L'élevage du dromadaire seul, était noté chez 32% des élevages visités, cependant, 68% des troupeaux échantillonnés étaient mixtes. La taille du troupeau a présenté une grande variation entre les éleveurs de toutes les régions. Une tendance timide vers l'amélioration de production et des techniques de conduite a été observée se traduisant par l'adoption de certaines pratiques nouvelles comme la complémentation pour l'engraissement et les soins vétérinaires.

L'élevage des dromadaires n'est pas une activité spécialisée dans l'économie agricole de l'Algérie, mais il est associé à la production végétale, à l'élevage de petits ruminants ou à d'autres activités. Cependant, pour développer cette activité et améliorer davantage la vie économique des exploitants, des actions d'accompagnements (formation, sensibilisation, structuration, encouragement) en direction des éleveurs sont nécessaires voire indispensables.

6 Recommandations et perspectives

De cette étude, il apparaît que seul un aménagement de l'élevage camelin pour mieux profiter de ses productions devrait être envisager dans l'immédiat en Algérie. Cet aménagement passe par la prise en charge des préoccupations des éleveurs en matière d'appoint en alimentation et l'amélioration de la couverture sanitaire d'une part et d'autre part, tenant compte des bouleversements sociologiques intervenus chez les populations du Sahara suite au développement économique de cette région, il y a lieu de créer de nouveaux pôles d'intérêts pour la possession du dromadaire.

Pour mieux évaluer les marges de manœuvre possibles en matière de développement de l'élevage camelin, il semble important de faire le bilan des connaissances sur les conditions d'élevage et les modes de conduite du cheptel camelin dans son ensemble et sur sa diversité tant du point de vue des structures et des exploitations que des logiques de productions poursuivies.

Nous pouvons citer, d'un point de vue organisation et valorisation de l'espèce les recommandations suivantes :

- identification des animaux.
- organisation des éleveurs en association.
- création de départements camelins au sein des coopératives de service chargés de subvenir aux besoins alimentaires et aux autres services pour cet élevage.
- création d'équipes vétérinaires mobiles.
- réglementation de l'abattage des camelins.
- organisation des courses camelines, de raid d'endurance, de randonnées touristiques, etc.
- création d'un produit label à partir du lait de chamelle.
- organisation de concours d'élevage.
- valorisation des sous-produits.

D'un point de vue science et recherche :

- ouverture de cycles de formation sur le dromadaire au niveau des écoles et Institut spécialisés en agronomie saharienne et en médecine vétérinaire.
- Elargir la population étudiée, prévoir un effectif plus important de dromadaire notamment les mâles.
- Il serait intéressant de faire un typage d'ADN via des marqueurs moléculaires, qui nous semble un moyen efficace pour détecter et clarifier la relation entre les différents types camelins exploités en Algérie.

7 Références Bibliographiques

1. **Abdallah H R., Faye B.**, 2012: phenotypic classification of Saudi Arabia camel (camelus dromedarius) by their body measurements. Emir. J. Food Agric. 24(3): 272-280
2. **Abdallah, H. R., Faye, B.**, 2013. Typology of camel farming system in Saudi Arabia. Emirate, Journal Food Agricultural, 25, 250–260.
3. **Abou-Samra M.**, 2008. An overlook on camel breeds and production in KSA. Camel breeding, protection and improvement center in Al-Jouf, KSA. 64 p.
4. **Al Mutairi, S.E and A. Hashimi. 1988.** Studies on milk production and growth rate of camels in Saudi Arabia. In FAO proc. The camel: Development Research. Kuwait. Seminar 20-23 octobre, 1985.
5. **Anderson, S. 2003.** Animal genetic resources and sustainable livelihoods. Ecological Economics. 45: 331-339.
6. **APCA – REE ;.** 2011 Projet « typologie des systèmes d'exploitation agricole » . 14.
APCA : [Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture](#).
7. **Bakary T., Moula N., et al .**, 2014., Characterisation of camel breeding practices in the Ansongo Region, Mali., Trop Anim Health Prod., 46:1303–1312
8. **Beate D. Scherf .**, 2000., World watch list “for domestic animal diversity” 3ed Edition., FAO 2000., pages 9 ., 67-86 ., 668-671 .
9. **Ben Aissa.,** 1989. Le Dromadaire en Algérie. Options Méditerranéennes –Série Séminaires –n°2 -1989 : 19-28
10. **Bhattacharya A. N.**, 1988. Camel production research in northern Saudi Arabia: A monograph. Range and animal development research center, UTFN/SAU/008/SAU, Al Jouf, Saudi Arabia. 92 p.
11. **Blanc C.P., Ennesser Y,** 1989. Approche zoogéographique de la différenciation intraspécifique chez le dromadaire Camelus dromedarius Linné, 1766 (Mammalia : eameliadae). Revue Elev. Med. Vet. Pays Trop., 42(4), 573-587.
12. **Bodin L., Bolet G et al.,** 2010., Robustesse et Canalisation : vision des généticiens., INRA Prod. Anim., 23(1), 11-22

13. **BOUÉ A.** 1946. Le méhari Réguibi. *Revue vét. mil.*, 1 (2) : 136-144.
 14. **Cauvet C.**, 1925., *Le Chameau: Anatomie Physiologie Races Extérieur Vie Et Mœurs Elevage Alimentation Maladies Rôle Economique* ., Ouvrage ., Paris ., P 782.
 15. **Chaibou M.**, 2005., *Productivité zootechnique du desert : le cas du bassin laitier d'Agadez au Niger.*, Thèse en vue d'optention de doctorat es science., université de Montpellier II ., 310.
 16. **Chaibou, M., Faye, B.**, 2005. *Fonctionnement des élevages camelins de la zone périurbaine de d'Agadez au Niger: enquête typologique*, *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 4, 273–283.
 17. **CHEHMA A.**, 2005., *Etude floristique et nutritive des parcours camelins du sud-est du Sahara septentrional algérien.* Thèse univ. Ouargla (Algérie), 230 p.
 18. **Cherma, A., Faye B. and Djebbar., M.R.**, 2008., *Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional algérien*", *Sécheresse* 19(2):115-121.
 19. **Chniter M., hammadi M., et al** 2013., *Classification of maghrebi camels (camelus dromedarius) according to their tribal affiliation and body traits in southern Tunisia.* *Emir. J. Food Agric.* 2013. 25 (8): 625-634
 20. **CIRAD**, 2017., *Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement* [Informations légales](#). *Les camélidés : les cartes du monde du chameau* (actualisé en octobre 2017).
 21. **Cunningham, E.P.**, 1995. *Global Impact Domain - Animal Genetic Resources.* Working document *Livestock and the Environment: Finding a Balance.* FAO/World Bank/USAID. Rome.
 22. **Dehane C.**, 2009., *Mémoire de fin d'études « Evaluation de production de viande cameline et estimation des poids dans la commune d'Ouargla »*
 23. **Dioli M.**, 2016., *TOWARDS A RATIONAL CAMEL BREED JUDGING: A PROPOSED STANDARD OF A CAMEL (Camelus dromedarius) MILK BREED.*, *Journal of Camel Practice and Research.*, Vol 23 No 1, p 1-12.
- Direction des services agricoles – wilaya d'Ouargla -

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'AGRONOMIE D'ALGER (Ex INA),
Département Zootechnie

24. **FAO, 1999.** The Global Strategy for the management of Farm Animal Genetic Resources.FAO, Rome, Italy.
25. **FAO, 2000.** World Watch List for Domestic Animal Diversity (third ed.), FAO, Rome, Italy.
26. **FAO, 2004.** Lait de chamelle pour l'Afrique. Atelier sur la filière laitière caméline en Afrique Niamey, 5 – 8 Novembre, 2003.
27. **FAO, 2004.** Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite Markers, 58p.
28. **Faye B., 2010.** Camel Biodiversity Camel phenotypes in Saudi Arabia. Al Jouf Camel And Range Research Center Saudi-Arabia
29. **Faye, B. 1997.** Guide de l'élevage du dromadaire. CIRAD-EMVT, Montpellier, première édition, 126 p.
30. **Foulley J L., 1978.,** Méthode d'estimation des effets directs et maternels en sélection animale., Ann. Génét. Sél. Anim., 10(3), 475-496.
31. **Girardot, M., S. Guibert, M. P. Laforet, H. Leveziel, R. Julien et A. Oulmouden. 2003.** Exploitation des gènes de la coloration de la robe pour une traçabilité raciale des produits d'origine bovine. Renc. Rech. Ruminants. 10 : 33 – 36.
32. **Guerouali A et Acherbane R., 2004.,** camel genetic resources in Morocco., ICAR Technical series – No.11 : 61-72.
33. **Harek D., 2008.,** Contribution a l'étude de la diversité génétique des population camelines (genre camelus) dans la region du hoggar (sud algérien). These en vue d'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques. Institut national d'agronomique el Harrach-Alger.
34. **Harzallah B. D., 2010.** La caractérisation phénotypique des races de dromadaires (*Camelus dromedarius*) en Arabie Saoudite. Rapport de stage
35. **Hussein, A. M. 1989.** Husbandry and management of camels in Somalia, Ethiopia, Kenya and Djibouti. Options Méditerranéennes. 2 :37-44.
36. **Isam T ., Kadim et al., 2004.,** Camelid genetic resources. A report on tree Arabian Gulf contries., ICAR Technical series – No.11 : 81-92

37. **Issam, T.K and M. Osman. 2005.** Camelid Genetic Ressources: reports on three Arabian Gulf countries. FAO-ICAR Seminar on camelids, Sousse, Tunisia May 30th, 2004.
38. **Kelanemer R., 2011.,** Effet de l'alimentation sur les performances de reproduction chez la chamelle(*camelus dromedarius*)., Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat Es-sciences.
39. **Khanna N D., Rai A K et Tandon S N., 2004.,** Camel breeds of India. J. Camel science. 1:8-15
40. **Khanna N.D., Tandon S. N., Rai A. K., Jindal H. K, Bissa U. K. 1987.** Studies on quantitative and qualitative genetic parameters in India camels. In: Ann. Rep. National Res. Center on camels, Bikaner. 48 p.
41. **Maillard A., 1992.,** Enquête zootechnique sur les systèmes d'élevage du dromadaire au BUTANA (SOUDAN)., Thèse pour le doctorat vétérinaire., la faculté de Médecine de Créteil. Ecole. Paris.
42. **Mansard V, 1993.** Note sur les animaux utilisés à la chasse sous les Tang. Anthropolozologica, n° 18, 9198.
43. **Mburu D.N., Ochieng J.W., Kuria S.G., Jianlin H., Kaufmann B., Rege J.E.O. and Hanotte O. (2003).** Genetic diversity and relationships of indigenous Kenyan camel (*Camelus dromedarius*) populations: implications for their classification. Anim. Genet. 34(1), 26-32.
Mémoire de master 2 Biologie géosciences Agroressources et Environnement, Spécialité Elevage dans les pays du sud : Environnement et Développement.
44. **Mendelsohn, R., 2003.** The Challenge of Conserving Indigenous Domesticated Animals. Ecological Economics, 45 (3):501-510.
45. **Mohammed D. I., 1993.** Elevage de dromadaire en Arabie Saoudite et ces possibilités de développement. Centre de recherche et de développement Al-Jouf, Arabie Saoudite 131p.
46. **Oulad Belkhir A ., Chehma A., et al., 2013 :** phenotypic variability of two principal Algerian camel's populations (Targui and Sahraoui). Emir. J. Food Agric. 25(3): 231-237
47. **Réquier-Desjardins M in CIHEAM et al ., 2009., LUTTER CONTRE LA DÉSERTIFICATION., Presses de Sciences Po (P.F.N.S.P.), pages 137 à 182**

48. **Richard D., Hoste C.**, 1985., Le Dromadaire Est Son Elevage., études et synthèses de l'I.E.M.V.T ., ISBN 2-85985-096-1 .
49. **Richard D., Hoste C.**, 1985., Le Dromadaire Est Son Elevage., études et synthèses de l'I.E.M.V.T ., ISBN 2-85985-096-1 .
50. **Tindano K.**, 2014., Performances économiques et gestion des ressources génétiques animales dans les élevages ovins en zone périurbaine de Ouagadougou., Mémoire présenté en vue d'obtention du grade de Formation doctorale en sciences vétérinaires
51. **Tindano K., Moula N., A. Traoré., P. Leroy., and N. Antoine-Moussiaux.**, Characteristics and typology of sheep herding systems in the suburban area of Ouagadougou (Burkina Faso)., Arch. Anim. Breed., 58, 415–423.
52. **Toumi K, Longo-Hammouda.**, 2014. Contribution a la connaissance de la population cameline femelle « tergui » dans la wilaya de Tamanrasset
53. **Toumi K.**, 2014., Standard des races Algériennes., présentation : les cahiers de l'ITELV - Université de Mostaganem – Département de physiologie.
54. **Wardeh M F.**, 2004., Classification of the dromedary camels., . J. Camel science. 1:1-7
55. **Wardeh M, F.** 2004. Classification of the Dromedary Camels j. camel Science. 1: 1-7.
56. **WILSON R.T.**, (1989), The one-humped camel in the word. Options Méditerranéennes – Série Séminaires. 2 :15-17.

Annexes

Enquête auprès des éleveurs

1. Informations liées au troupeau :

Numéro du troupeau :

Localisation (province, village, tribu) :

Propriété du troupeau :

Personne interviewée :

➤ fonction :

➤ Age :

➤ sexe :

2. Informations liées à l'éleveur :

Nom et prénom :

Sexe :

Age :

Contact :

Localité :

Niveau d'instruction:

- ☐ école coranique ☐
- ☐ école primaire ☐
- ☐ école secondaire ☐
- ☐ école technique ☐
- ☐ études supérieures ☐

- Mode de vie :

- Activité professionnelle principale :

- Autres activités en plus de l'élevage camelin :

- Qui s'occupe des animaux, l'éleveur ou alors il se fait aider ?

8 2.1 cas de co-propriation :

- Nombre d'éleveurs :
- Lien entre eux : Même famille ☐ Partenariat ☐ Association ☐ autre ☐

3. Informations liées au mode d'élevage :

Mode d'élevage : Extensif ☐ Semi-Intensif ☐ Intensif ☐

Effectif du troupeau :

Superficie de distribution :

Pathologies et maladies :

- fréquence/ ans :
- conduite à tenir : recoure au vétérinaire ☐ automédication ☐ guérison naturel ☐

Résistance à la sécheresse et à la chaleur : Oui ☐ Non ☐ ☐
Relative

Type d'exploration : Sédentaire ☐ Transhumante ☐ Nomade ☐
Autre.....

Les pratique d'accouplement: monte naturelle ☐ Insémination artificielle ☐

Les éleveurs font -ils un choix des reproducteurs : Oui ☐ Non ☐

Si oui

- Les critères de choix pour les mâles :

- Propre performances : Fertilité ☐ Production ☐ conformation extérieure ☐ Autre ☐
- Performances des parents : Oui ☐ Non ☐
- Performances des collatéraux : Oui ☐ Non ☐

- Les critères de choix des femelles :

- Propre performances : Fertilité ☐ Production ☐ conformation extérieure ☐ Autre ☐
- Performances des parents : Oui ☐ Non ☐
- Performances des collatéraux : Oui ☐ Non ☐

Avez-vous une notion de la consanguinité : Oui ☐ Non ☐

Faites-vous attention lors des accouplements au lien de parenté entre les animaux :

Oui ☐ Non ☐

Alimentation :

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ○ Pâturage: | oui ☐ | non ☐ |
| ○ Fourrages irrigués | oui ☐ | non ☐ |
| ○ Concentrés du commerce: | oui ☐ | non ☐ |
| ○ CMV: | oui ☐ | non ☐ |

4. Etude socio-économique :**Nom des races:****Synonymes locaux:****Origine :****Nom de la zone de distribution de la race :****Devenir de la production:**

- **lait:**
 - autoconsommation ☐
 - commercialiser ☐
 - semi-commercialiser ☐
 - Transformation du lait en ferme ☐
- prix :.....**

- **viande:**
 - commercialiser ☐
 - fêtes et occasions ☐
 - **prix :.....**

- **laine :**
 - auto-utilisation ☐
 - commercialisation ☐
 - **prix :.....**

- **Graisse :**
 - auto-utilisation ☐
 - commercialisation ☐
 - autres ☐
- prix :.....**

Y a-t-il la notion de matériel génétique chez l'éleveur :**L'ouverture des éleveurs vis à vis l'amélioration des performances :**

Tentative d'amélioration :

- **Selection** Oui ☐ Non ☐
- **Croisement** Oui ☐ Non ☐

L'utilisation des animaux :

- Production De Lait ☐
- Production De Viande ☐
- Production De Poils ☐
- Transport ☐
- Prestige ☐
- Cérémonies ☐

Marchés ciblés des animaux et de leurs produits :

- marché local ☐
- marché régional ☐
- marché national ☐
- marché international ☐

Utilisation des produits : commercialisé ☐ semi-commercialisé ☐ non commercialisé ☐

Subventions étatiques : Oui ☐ Non ☐ Autres ☐

[illegible]

[illegible]

7. Composition du troupeau

ID du troupeau: Personne interviewée: • Propriétaire ☐ • Berger ☐							
Remarques : 							
Numéro	Race	Sexe	Age	Origine	Nombre gestation	Utilisation	Remarque
<u>1</u>							
<u>2</u>							
<u>3</u>							
<u>4</u>							
<u>5</u>							
<u>6</u>							
<u>7</u>							
<u>8</u>							
<u>9</u>							
<u>10</u>							
<u>11</u>							
<u>12</u>							
<u>13</u>							
<u>14</u>							
<u>15</u>							
Nom de l'enquêteur: La date: .../.../..... Signature:							

8. Performances des femelles:

• ID de la femelle:..... • Personne interviewée:.....
• Nombre de gestations:..... • Race:..... • Année de naissance:..... • Source de la femelle: naissance au troupeau: oui ☐ non ☐
Méthode de saillie: Naturelle ☐ Contrôlé ☐ Insémination artificielle ☐

	Naissance		Information sur le nouveau-né				
AGE	NUMERO	Date	Sexe	Présence dans le troupeau	Utilisation	Si sorti, le motif	jumeaux
<u>4</u>							
<u>5</u>							
<u>6</u>							
<u>7</u>							
<u>8</u>							
<u>9</u>							
<u>10</u>							
<u>11</u>							
<u>12</u>							
<u>13</u>							
<u>14</u>							
<u>15</u>							
<u>16</u>							
<u>17</u>							
<u>18</u>							
<u>19</u>							

Nom de l'enquêteur:

Date:../../.....

signature: