



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen  
Faculté de Science de la Nature et de la Vie et de la Terre et de l'Univers

**Département de Biologie**

**Mémoire de fin d'étude  
En vue d'obtention du Diplôme de Master**

**Option : Génétique**

**Thème**

**Caractérisation de la finesse de la laine de la  
chamelle de la wilaya de Nâama et El Bayadh**

**Présenté par :**

**Fardeheb Linda**

Soutenu le : **24 juin 2024**, devant le jury composé de

<b>BENHAMADI</b>	<b>Président</b>	<b>Docteur</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>TAIBI WARDA</b>	<b>Examinatrice</b>	<b>Docteur</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>GAOUAR S.B.S</b>	<b>Encadrant</b>	<b>Professeur</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>DICH IBTISSEM</b>	<b>Co-encadrant</b>	<b>Docteur</b>	<b>Université de Tlemcen</b>

**Année universitaire 2023/2024**

# *Remerciements*

En préambule à ce mémoire, je remercie avant tout *ALLAH Le Tout Puissant* qui m'a aidé et donné la patience et le courage durant mes années d'études.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à mon encadrant Monsieur Gaouar Semir Bechir Suheil a qui revient tout le mérite, pour les sacrifices et les qualités humaines qui m'a offert lors de ma formation en Génétique. Que ce travail soit un témoignage de ma gratitude et mon profond respect.

Je souhaite également remercier tous les professeurs pour leurs précieux conseils et aimables encouragements durant toute ma trajectoire d'étude, en particuliers messieurs-dames : *Dr Triqui, Dr Brahami, Dr Boublenza, Dr Dich Ibtissem, Dr Belharfi Fatima, Dr Azzi, Dr Benhamadi, Dr Taibi et Dr Madani Labacci.*

Je tiens à remercier avec grande gratitude Mr Benhamadi docteur à l'université de Tlemcen pour m'avoir fait l'honneur de présider la soutenance de ce mémoire. Je tiens à remercier l'examinatrice Mme Taibi d'avoir accepté de faire part du jury de ce mémoire.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à tous mes proches en particuliers mes parents, mes frères, ma grande famille et mes amis, qui m'ont toujours encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire. A tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

{ بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ }

وَإِلَى ثَمُودَ أَخَاهُمْ صَالِحًا ۖ قَالَ يَا قَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ مَا لَكُمْ  
مِنْ إِلَهٍ غَيْرُهُ ۖ قَدْ جَاءَتْكُمْ بَيِّنَةٌ مِنْ رَبِّكُمْ ۖ  
هَذِهِ نَاقَةُ اللَّهِ لَكُمْ آيَةٌ ۖ فَذَرُوهَا تَأْكُلْ فِي أَرْضِ اللَّهِ ۖ  
وَلَا تَمْسُوهَا بِسُوءٍ فَيَأْخُذَكُمْ عَذَابُ أَلِيمٍ ﴿٧٣﴾

{ صدق الله العظيم }

« سورة الأعراف »

# TABLE DES MATIERES

Remerciements	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	01
<b>PARTIE I : RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>02</b>
<b>Chapitre I : Aperçu sur le dromadaire</b>	<b>02</b>
I.1. Phylogénèse et: distribution	02
I.2. Domestication des camélidés	03
I.3. Répartition du dromadaire dans le monde	04
I.4. Répartition du dromadaire en Algérie	05
<b>Chapitre II : Description de l'animal</b>	<b>06</b>
II.1. Description de la morphologie de l'animal	06
II.2. Adaptation aux conditions désertiques	06
II.2.1. Adaptation à la sous-alimentation	06
II.2.2. Adaptation à la déshydratation	07
II.3. Evolution des effectifs camelins dans le monde	08
II.4. Evolution des effectifs camelins en Algérie	09
<b>Chapitre III : La reproduction de l'espèce</b>	<b>10</b>
III.1. Reproduction du dromadaire	10
III.1.1. Age à la puberté	10
III.1.2. Age de la première mise bas	10
III.1.3. Durée de gestation	10
III.1.4. Intervalle entre deux mises bas	10
III.1.5. La longévité	11
III.1.6. Le nombre de naissance par carrière	11
III.1.7. La durée de la carrière de reproduction	11

III.1.8. Le taux de gémellité	11
III.1.9. Le taux de fécondité	11
III.2. Alimentation du dromadaire	12
III.3. Système d'élevage du dromadaire	13
III.4. Les races camelines algériennes	14
III.5. Génétique du dromadaire	15
<b>Chapitre IV : Productions des camélidés</b>	<b>17</b>
IV.1. Laine et cuir	17
IV.1.1. Laine des camélidés	17
IV.1.2. Utilisations de la laine	18
IV.2. Lait	18
IV.3. Viande	19
IV.4. Importance socio-économique du dromadaire	19
<b>Partie II. ETUDE EXPERIMENTALE</b>	<b>20</b>
<b>Chapitre I : Matériel et méthodes</b>	<b>20</b>
I.1. Zone d'étude	20
I.1.1. Situation géographique de la zone d'étude	20
I.1.1.1. Climat	21
I.1.2. choix des animaux	21
I.1.3. Finesse de la laine	22
I.1.3.1. Prelevement	22
I.1.3.2. Matériel utilisé	23
I.1.3.3. Mesure de la finesse	23
I.1.3.4. Determination du degrés de la finesse	24
I.1.4. Etude statistique	24
<b>Chapitre II. Resultats et discussions</b>	<b>25</b>
II.1. Test de normalité	25

II.3. Analyse en composante principale (ACP)	25
II.4. Classification ascendante hierarchique de l'ACP	29
II.5. ANOVA de la population etudiée	32
II.6. Analyse en composante multiple (ACM)	33
II.7. Classification ascendante hiérarchique de l'ACM	35
II.8. La classification de la finesse	39
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>40</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>41</b>
<b>RESUME</b>	

## Liste des tableaux

Tableau 1. Le développement des effectifs des populations camelines .....	4
Tableau 2. Climat de la région de Naama et El Bayadh .....	21
Tableau 3. L'échantillonnage de la laine en fonction de la race, de la wilaya et du mode d'élevage. ....	22
Tableau 4. Prélèvement du poil de différentes parties du corps du dromadaire dans la wilaya de Naama et El Bayadh .....	23
Tableau 5. Classes de finesse et diamètres de fibres de diverses fibres textiles en micromètres .....	24
Tableau 6. les moyennes, écart type, maximum, minimum et médiane des 3 caractères quantitatifs étudiés des populations.....	25
Tableau 7. Pourcentage de la variance de chaque dimension .....	26
Tableau 8. Contribution des variables étudiées sur les trois dimensions .....	28
Tableau 9. Lien des variables étudiés avec la partition.....	31
Tableau 10. Description des classes par les variables quantitatifs.....	31
Tableau 11. ANOVA des variables quantitatives étudiés de la laine selon les races.....	32
Tableau 12. ANOVA des variables quantitatives étudiés de la laine selon les Wilaya. ....	33
Tableau 13. Pourcentage de la variance de chaque dimension .....	34
Tableau 14. Lien de modalités étudiées avec la partition. ....	38
Tableau 15. Classification de la finesse de la laine de chaque partie du corps de la chamelle .....	39

## Liste des figures

Figure 1. Systématique des camélidés .....	2
Figure 2. Photo du dromadaire du genre <i>Camelus dromedarius</i> .....	3
Figure 3. Photo du chameau de Bactriane du genre <i>Camelus bactrianus</i> .....	3
Figure 4. Carte de la distribution mondiale des grands camélidés.....	5
Figure 5. Aires de distribution du cheptel camelin en Algérie.....	7
Figure 6. Taux de croissance des dromadaires dans le monde .....	9
Figure 7. Évolution des effectifs camelins en Algérie.....	9
Figure 8. Localisation des Principales Race de dromadaires en Algérie <b>Erreur ! Signet non défini.</b>	5
Figure 9. La carte géographique nationale représentant les zones d'étude .....	20
Figure 10. Schéma du dromadaire montrant les parties du corps d'où la laine a été prélevé ..	22
Figure 11. Quelques laines prélevés.....	22
Figure 12. Loupe binoculaire .....	23
Figure 13. Image du microscope des mesures prise sur la même laine .....	24
Figure 14. Décomposition de l'inertie totale.....	26
Figure 15. Plan de distribution des individus selon la région et la race. ....	27
Figure 16. Plan de distribution des individus selon la race .....	27
Figure 17. ACP des variables étudiés.....	27
Figure 18. Arbre hiérarchique des individus sur le plan factoriel 3D. ....	29
Figure 19. Arbre hiérarchique des individus sur le plan factoriel 2D. ....	30
Figure 20. Classification Ascendante Hiérarchique des individus.....	30
Figure 21. Décomposition de l'inertie totale.....	34
Figure 22. Plan de distribution des individus selon les modalités étudiées. ....	34
Figure 23. ACM des modalités étudiés. ....	35
Figure 24. Arbre hiérarchique des individus sur le plan factoriel 2D. ....	35
Figure 25. Arbre hiérarchique sur la carte factorielle. ....	36
Figure 26. Classification Ascendante Hiérarchique des individus selon la couleur de laine de la tête. ....	37



Figure 27. Classification Ascendante Hiérarchique des individus selon la couleur de laine de la bosse. ....	37
Figure 28. Classification Ascendante Hiérarchique des individus selon la couleur de laine de la queue. ....	38
Figure 29. Photo de la laine de la queue (classe 1). ....	39
Figure 30. Photo de la laine de la bosse (classe 2).....	39
Figure 31. Photo de la laine de la tête (classe 3).....	39

## Liste des abréviations

**%** : pourcentage

**µm** : micrometre

**2 D** : deux dimensions

**3 D** : trois dimensions

**ACM** : L'analyse factorielle des correspondances multiples

**ACP** : L'analyse en composante principale

**°C** : degrés Celsius

**CB** : couleur de la laine de la bosse

**Cfa** : Classification de Köppen

**Cm** : centimètre

**CQ** : couleur de la laine de la queue

**Csa** : classification de Köppen

**CT** : couleur de la laine de la tête

**DB** : diametre de la laine de la bosse

**DQ** : diametre de la laine de la queue

**DT** : diameter de la laine de la tête

**Dim** : dimension

**Eta** : intensité de la liaison

**FAO** : food and Agriculture Organization

**J.-C** : jésus christ

**Kg** : kilogramme

**Mm** : millimètre

**P** : p value

**Sas** : Statistical Analysis System

**Spss** : Statistical Package for the Social Sciences

**URSS** : union des Républiques Socialistes Soviétiques

**USA** : united states of America

**Var** : variance

# INTRODUCTION

---

Le monde vivant passionne par sa richesse et sa diversité génétique des espèces et des individus. Il y'a trois niveaux organisationnels de la diversité biologique celui des gènes, celui des espèces, et celui des écosystèmes. La variation génétique est le fondement de la biodiversité selon Meffe et Carrol (1994).

Le dromadaire est un animal mentionné à plusieurs reprises dans le Coran et dans la Sunna. Et tout ça c'est dire toute la symbolique qui entoure cet animal bény.

Le chameau domestique et le dromadaire appartiennent au même genre biologique. Certains les considèrent plus comme deux variétés régionales plutôt que comme deux espèces. En effet, le dromadaire est un habitant des déserts chauds (Sahara, péninsule Arabique, ...) et le chameau se retrouve plus en zone froide comme la Mongolie.

Le dromadaire est un animal qui s'adapte mieux que n'importe quel autre animal d'élevage aux conditions désertiques. Sa morphologie, sa physiologie et son comportement particuliers lui permettent de conserver son énergie (**Wilson, 1984**), de se priver de boire pendant de nombreuses semaines (Schmidt et Nielsen, 1964), de recycler son azote (**Kandil, 1984**) et de se satisfaire d'une alimentation médiocre (**Gonzalez,1949**).

L'utilité majeure du dromadaire découle directement de sa remarquable adaptation aux conditions de milieux très difficiles ; elle lui permet de prospérer là où aucun autre animal domestique ne peut simplement survivre (**Yagil, 1985 ; Ramet ,1987**).

Le camelin occupe une place prépondérante dans la vie économique et sociale des communautés sahariennes et steppiques, il revêt une importance particulière du fait qu'il évolue dans des milieux où l'existence d'autres alternatives d'élevages seraient aléatoires et onéreux (**Senoussi et al, 2017**). Cet élevage suscite donc une activité socio-économique intéressante vu qu'il représente un atout incontestable dans la sécurisation alimentaire des régions désertiques et arides. Les productions (lait, viande, laine et cuir) ont permis aux populations de ces régions où la demande est en croissance continue de s'adapter aux rigueurs du climat.

A cet égard, et dans le but d'approfondir nos connaissances sur cet animal, notre étude a été réalisée, visant à connaître la finesse de la laine du dromadaire.

La présentation de notre travail est divisée en deux parties, la première est consacrée à la recherche bibliographique sur le dromadaire et la deuxième à l'étude expérimentale en précisant les méthodes, le matériel utilisé et l'interprétation des résultats obtenus. Le document s'achève par la présentation des références bibliographiques.

**PARTIE I**

---

**RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE**

## Chapitre I : Aperçu sur le dromadaire

### I.1. Phylogénèse et distribution :

Le nom du dromadaire vient du mot grec "dromeus", qui signifie "coureur". Il est apparenté au dromadaire (*Camelus dromedarius*) (Park et Haenlein, 2006).

Taxonomiquement, les dromadaires appartiennent à l'ordre des Artiodactyla, au sous-ordre des Tylopodes, à la famille des Camélidés et au genre *Camelus* auquel appartient aussi le chameau de bactriane ou "chameau à deux bosses" (*Camelus bactrianus*) (Ould Ahmed, 2009) (figure 1, 2 et 3).

Tous les camélidés sont originaires d'Amérique du Nord. À la fin du troisième âge, ils ont migré vers différents endroits du monde.

Les dromadaires vivent dans les régions chaudes d'Afrique, d'Asie et du Moyen-Orient. Les chameaux de Bactriane s'adaptent au froid et vivent dans des zones arides telles que les déserts froids de la Mongolie, la Chine et les pays de la Communauté des États indépendants (Park et Haenlein, 2006).

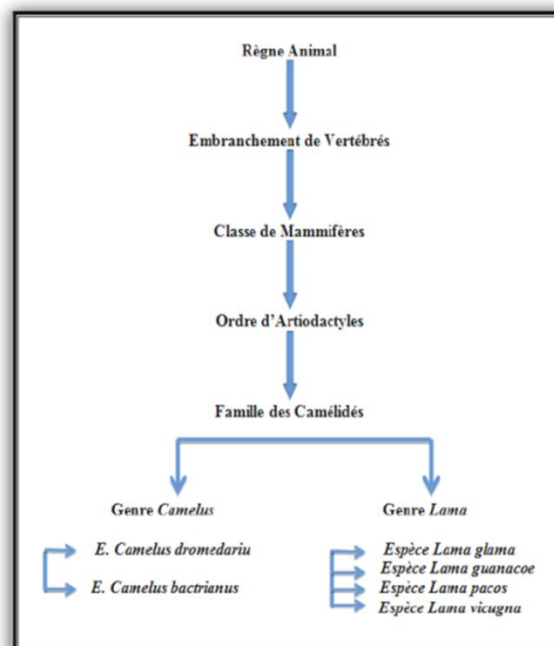
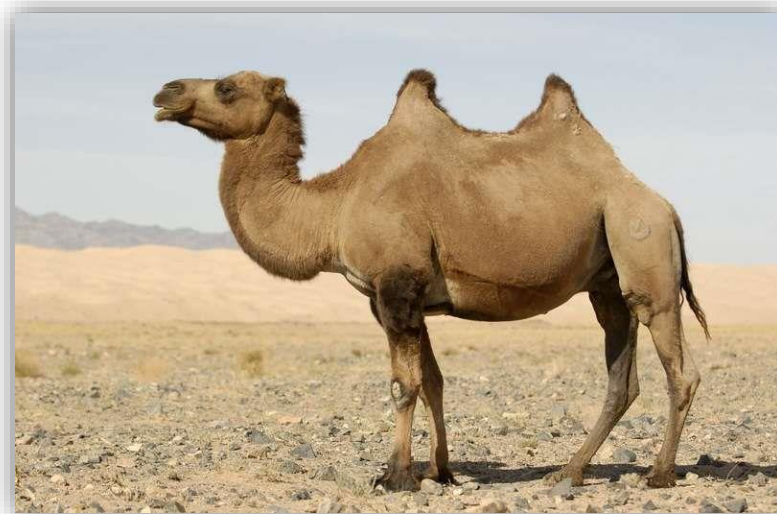


Figure 1 : Systématique des camélidés (Faye, 1997)



**Figure 2 :** Photo du dromadaire du genre *Camelus dromedarius* (Anonyme 1)



**Figure 3 :** Photo du chameau de Bactriane du genre *Camelus bactrianus* (Anonyme 2)

## **I.2. Domestication des camélidés**

La domestication du dromadaire reste à élucider. Toutefois, elle apparaît fort récente au regard de l'apparition plus ancienne des autres espèces actuellement domestiquées.

Les arguments s'accroissent d'ailleurs en faveur d'un scénario de domestication unique (Ould Ahmed, 2009). En effet, il est probable que le dromadaire fut domestiqué par



l'homme dans le Sud de la péninsule arabe environ 2000 ans avant J.-C à partir d'une population sauvage occupant les vallées arides de l'actuel Hadramaout (**Jianlin *et al.*, 1999**).

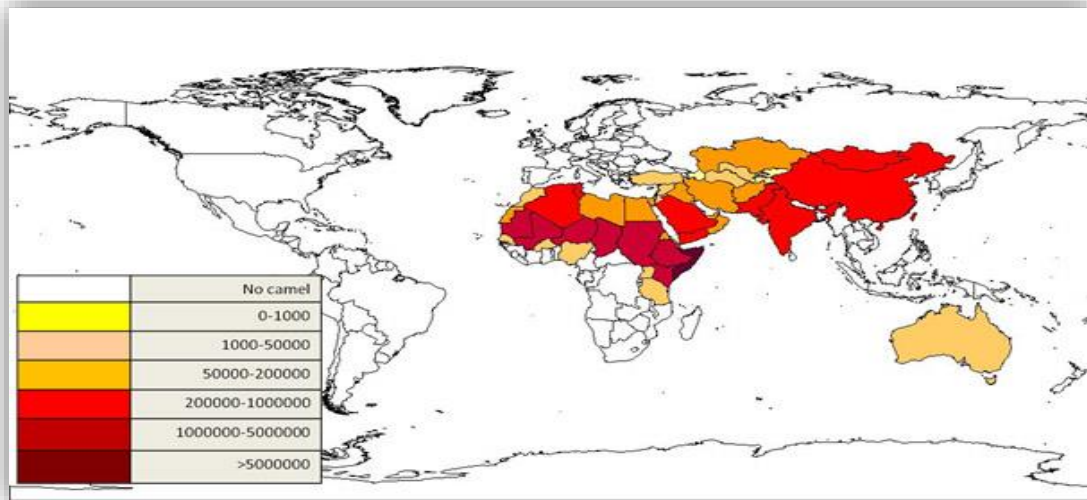
La première utilisation du dromadaire relève de l'activité de bât et demeure sans doute associée au commerce des épices, fort florissant à cette époque entre le Sud de la péninsule arabe et le pourtour méditerranéen. Ce commerce caravanier a permis de fait la naissance de quelques glorieuses civilisations. L'histoire retient d'ailleurs que la visite de la reine de Saba au roi Salomon (955 avant J.-C.) se fit grâce à une imposante caravane de dromadaires portant les effets de la suite royale à travers du désert d'Arabie (**Medjour, 2014**).

### I.3. Répartition du dromadaire dans le monde

Il est difficile de connaître avec exactitude la population cameline mondiale, cela est lié à plusieurs facteurs comme l'absence de vaccination obligatoire pour cette espèce et la nature même des écosystèmes dans lesquels elle évolue, ce qui rend difficile le recensement des ces effectifs. Les chiffres proposés par la FAO s'appuient sur des estimations qu'un recensement exhaustif (**figure 4**). La répartition mondiale de l'espèce cameline est fortement inégale, elle est confinée dans la ceinture désertique et semi-aride d'Afrique et d'Asie (Tableau 1). Cependant, près de 80% de la population de dromadaire se situe en Afrique. Les pays de la corne d'Afrique (Somalie, Soudan, Ethiopie, Kenya, Djibouti) abritent seuls 60% du cheptel camelin mondial. La Somalie contient environ 6,5 millions de dromadaires, ce qui est proche de 50% du cheptel africain (**Faye, 1997**).

**Tableau 1** : Le développement des effectifs des populations camelines (Fao, 2008)

	2004	2005	2006	2007	2008
Monde	23.397.667	23.517.490	24.109.924	24.265.916	24.732.032
Afrique	19.915.813	20.032.070	20.323.086	20.557.532	21.024.649
Asie	3.474.462	3.478.016	3.779.749	3.701.199	3.700.227



**Figure 4** : Carte de la distribution mondiale des grands camélidés (Fao, 2011)

#### I.4. Répartition du dromadaire en Algérie

C'est l'élevage qui s'adapte le mieux aux conditions climatiques et écologiques du désert algérien. Concentré à 80% dans les régions sahariennes (Ben Aissa, 1989). Les pourcentages de répartition du cheptel camelin sur les trois principales aires d'élevage : Sud-est, Sud-ouest et extrême Sud sont respectivement 52, 18 et 30% de l'effectif total (M.A.D.R., 2011).

Les aires de distribution du cheptel camelin englobent les wilayas suivantes : (figure 5)

L'aire géographique Sud-est comprend deux zones :

- A. La zone Sud-Est proprement dite, englobe les wilayas d'El Oued et Biskra en plus des quatre wilayas steppiques : M'sila, Tébessa, Batna et Khenchla.
- B. La zone centre englobe deux wilayas Sahariennes : Ouargla et Ghardaïa ; et deux wilayas steppiques : Laghouat et Djelfa.
- C. L'aire géographique Sud-Ouest, comprend trois wilayas Sahariennes : Béchar, Tindouf et la partie Nord d'Adrar; et deux wilayas steppiques : Naâma et El Bayadh.
- D. L'aire géographique extrême Sud comprend trois wilayas Sahariennes : Tamanrasset, Illizi et la partie Sud d'Adrar.

## **Chapitre II : Description de l'animal**

### **II.1. Description de la morphologie de l'animal**

Le dromadaire est un animal très distinct des autres animaux domestiques. Il possède une bosse constituée de tissu adipeux, un cou long, et une certaine callosité au niveau du sternum. Il n'a pas de cornes, les oreilles sont petites, les yeux larges et saillants, les narines longues peuvent être réformées pour les besoins de l'animal, la lèvre supérieure est divisée, fondue, poilue, extensible et très sensitive, la lèvre inférieure est large et pendante, les membres sont puissants. La peau est souple recouverte de poils de couleur généralement brune variant du chocolat foncé à presque noir à rouge ou rouille fauve à presque blanche chez quelques types (**Ould Ahmed, 2009**).

### **II.2. Adaptation aux conditions désertiques**

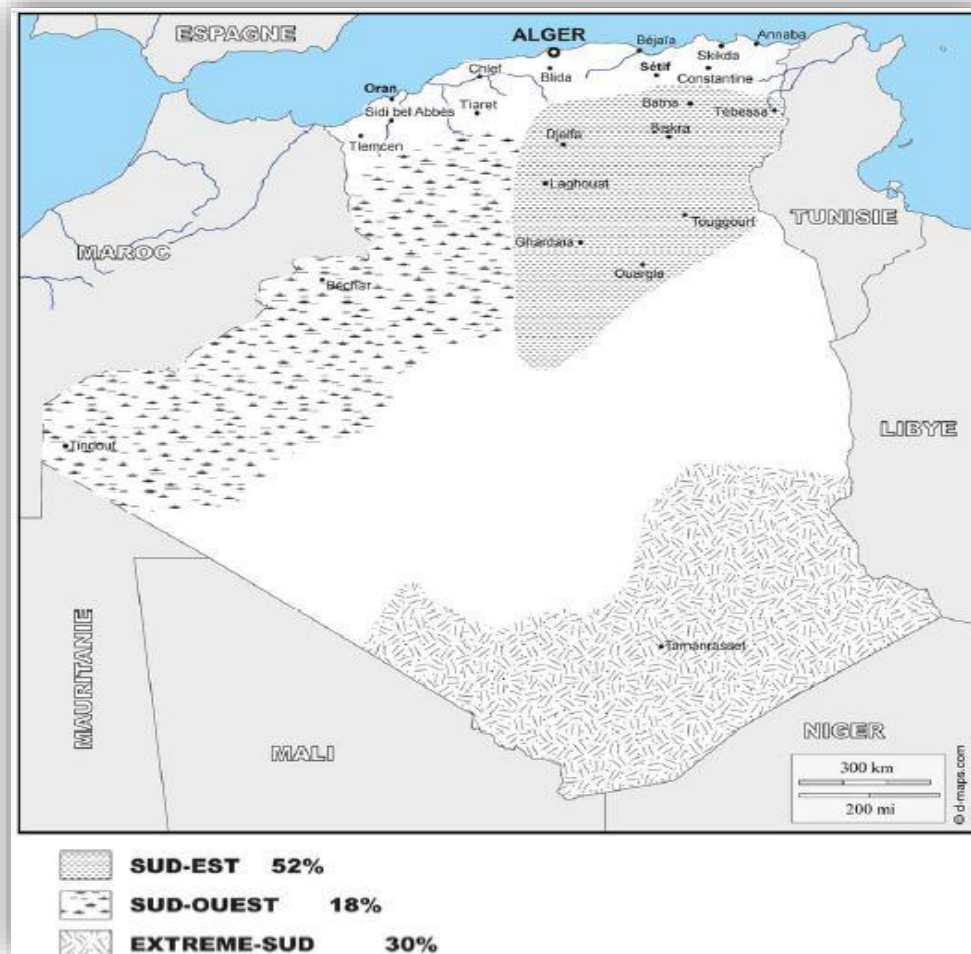
Le dromadaire est l'animal domestique par excellence des zones désertiques. Sa capacité d'adaptation exceptionnelle aux contraintes imposées par le désert confère aux nomades qui l'utilisent la force de résister aux conditions de vie d'extrême rigueur.

#### **II.2.1. Adaptation à la sous-alimentation**

Malgré la faiblesse des ressources alimentaires caractérisant le milieu désertique, le dromadaire tire une bonne partie de son alimentation d'une végétation rejetée par les autres ruminants comme les plantes halophytes et/ou épineuses (**Narjisse, 1989**).

Cette supériorité s'explique par leurs particularités anatomiques et physiologiques. En effet, une haute digestibilité des fourrages pauvres est attribuée à la grande rétention des particules solides dans les pré-estomacs, se traduisant par un temps de contact plus long des aliments avec les microorganismes qui les dégradent (**Ould Ahmed, 2009; Wardeh, 2004**).

Ainsi, la morphologie caractéristique des lèvres, la dureté de la table dentaire et la présence de papilles longues tapissées dans la cavité buccale, rendent l'animal insensible aux épines des plantes, ce qui lui permet de les digérer (**Mukasa-Mugerwa, 1985**).



**Figure 5 :** Aires de distribution du cheptel camelin en Algérie (Ben Aissa, 1989).

## II.2.2. Adaptation à la déshydratation

Le dromadaire montre des qualités d'adaptation exceptionnelles à la déshydratation. En fonction de plusieurs facteurs, notamment la race, le climat, l'alimentation, la lactation et le travail, il peut vivre de longues périodes sans abreuvement.

À la privation d'eau plusieurs mécanismes sont impliqués tels que :

- La réduction de l'évaporation grâce à la présence des muscles sphinctériens qui entourent les nasaux et les maintiennent bouchés (Mukasa-Mugerwa, 1985);
- La capacité de faire varier la température interne en fonction de la chaleur externe avec des valeurs minimales de 34°C et maximales de 42°C ;
- La diminution de la production de la salive, riche en urée qui par son action hydrophile attire plus d'eau vers les glandes salivaires ;

- La réduction de la surface corporelle en contact avec les rayons solaires (orientation en face du soleil) et par la modification saisonnière du pelage qui est plus court en été (**Bengoumi et Faye, 2002**);
- Une meilleure conservation d'eau par le biais d'une régulation de l'excrétion fécale et urinaire. Toutefois, il semble que dans les périodes de déshydratation, la quantité du lait produite n'est pas affectée mais il devient plus dilué (**Narjisse, 1989**).

Outre sa résistance à la privation, le dromadaire dispose d'une remarquable capacité de réhydratation par l'ingestion rapide d'une grande quantité d'eau. Il récupère les pertes hydriques accumulées en 10 jours de privation d'eau en moins de 15 minutes.

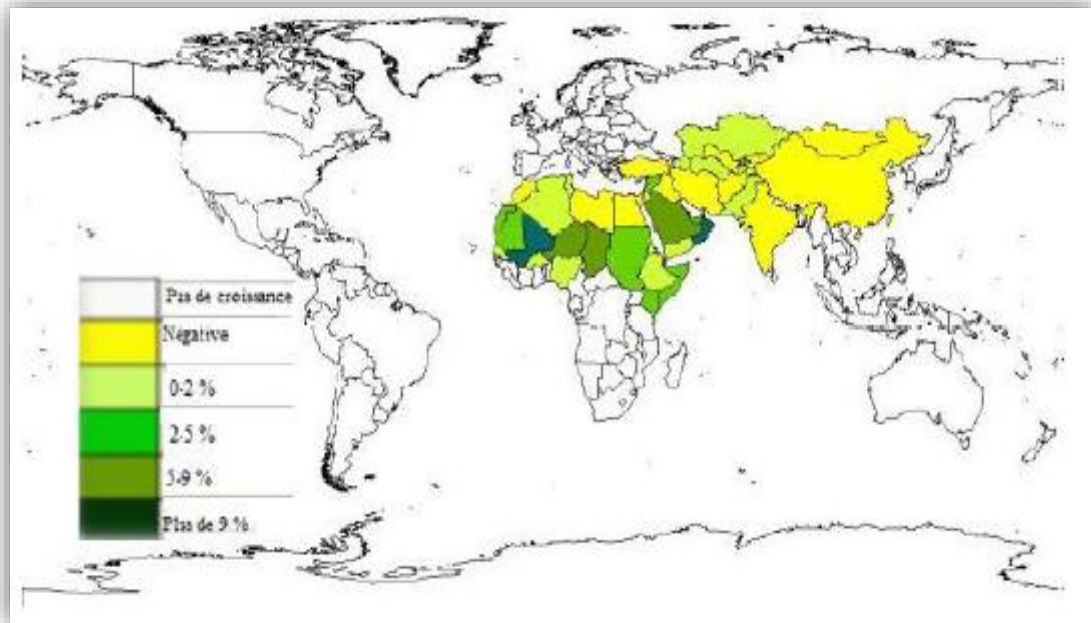
Une telle absorption rapide d'eau après déshydratation entraîne une hypotonie plasmatique qui peut provoquer une hémolyse, souvent mortelle chez les animaux domestiques.

Cependant, chez le dromadaire, les érythrocytes sont particulièrement résistants aux variations de l'osmolarité (**Mukasa-Mugerwa, 1985 ; Bengoumi et Faye, 2002**).

### **II.3. Evolution des effectifs camelins dans le monde**

Selon Faye (2015), la croissance des effectifs camelin n'est pas uniforme dans tous les pays. On peut distinguer cinq (5) types de tendances : **(figure 6)**

- Pays à forte croissance récente (Algérie, Tchad, Mali, Mauritanie, Oman, Qatar, Syrie, Émirats arabes unis, Yémen, Ethiopie et Erythrée).
- Les pays à croissance régulière (Bahreïn, Burkina Faso, Djibouti, Egypte, Iran, Kenya, Niger, Nigéria, Pakistan, Arabie saoudite, Somalie, Soudan, Tunisie et Sahara occidental).
- Pays ayant un nombre stable (Liban, Libye et Sénégal).
- Pays avec une diminution du nombre de dromadaires (Afghanistan, Chine, Inde, Jordanie, Mongolie et ex-URSS).
- Pays, à haut déclin du nombre de dromadaires (Irak, Maroc et Turquie).

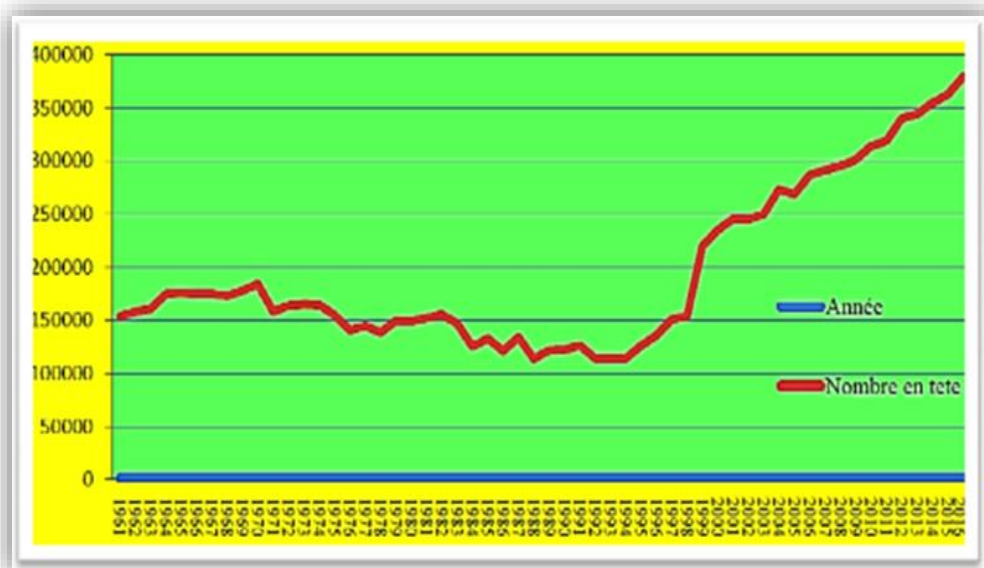


**Figure 6 :** Taux de croissance des dromadaires dans le monde (FAO, 2011)

#### II.4. Evolution des effectifs camélins en Algérie

Durant ces dernières années, les effectifs camélins en Algérie ont connu une évolution très nette allant jusqu'à 379094 têtes en 2016 (Oulad Belkhir ,2018). La plus grande concentration se trouve dans les wilayas frontalières du Sahara central (Illizi, Tindouf, Tamanrasset, Adrar).

L'évolution de l'effectif camélin par an, en Algérie, est mentionnée dans la **figure 7**.



**Figure 7 :** Évolution des effectifs camélins en Algérie (Ouled Belkhir, 2018)

## **Chapitre III : Reproduction de l'espèce**

### **III.1. Reproduction du dromadaire**

La période de reproduction est liée aux conditions environnementales : températures plus basses, pluies abondantes et ressources alimentaires de qualité. Elle s'étend par exemple de mars à août au Soudan, de novembre à avril en Arabie et en Tunisie. La puberté est atteinte à trois ans, mais la mise à la reproduction du mâle se fait vers six ans, et celle de la femelle vers trois - quatre ans. On recommande en effet de ne pas mettre une femelle à la reproduction avant qu'elle n'ait atteint 70% de son poids adulte (**Zarrouk et al., 2003**). La gestation dure douze à treize mois et l'intervalle chamelage-chamelage est de deux ans. Une femelle peut se reproduire jusqu'à vingt ans environ, ayant engendré sept à huit chamelons (**Faye, 1997**).

#### **III.1.1. Age à la puberté**

D'après la majorité des auteurs, les femelles seraient capables de concevoir à partir de l'âge de 3 ans, mais, à de rares exceptions près, elles ne sont pas mises à la reproduction avant l'âge de 4 ans. La première mise bas a donc généralement lieu à l'âge de 5 ans. Les mâles pourraient quant à eux effectuer leurs premières saillies à partir de l'âge de 3 ans. Toutefois, leur pleine maturité sexuelle n'est atteinte que vers 6 ans (**Richard, 1984, Yagil, 1985**).

Le mâle en Algérie atteint son âge de puberté à 3 ans mais il n'est utilisé que vers l'âge de 4 à 5 ans ; en saison de rut le mâle peut saillir un nombre de femelles allant de 30 jusqu'à 50 (**Richard, 1984**).

#### **III.1.2. Age de la première mise bas**

La durée de gestation varie de 11 à 13 mois (**Wilson, 1984**) ; en Algérie elle est généralement de 12 mois; donc la première mise bas aura lieu à l'âge de 3 à 6 ans (**Zitout Mohammed Said, 2006**).

#### **III.1.3. Durée de gestation**

Beaucoup d'auteurs ont donné les durées de gestation pour le dromadaire mais peu d'études donnent avec précision le protocole d'observations mis en place. La durée de gestation variée de 11 à 13 mois (**Wilson, 1984**).

#### **III.1.4. Intervalle entre deux mises bas**

Compte tenu du fait que la durée de gestation est de l'ordre de 13 mois, la saison de mise bas et la saison de reproduction coïncident le plus souvent. Le retour des chaleurs est tardif après la mise bas.

### III.1.5. La longévité

Le dromadaire a une bonne longévité. En effet, si c'est un animal relativement tardif, sa carrière de reproduction se poursuit assez tard (**Richard, 1984**). Les femelles sont généralement gardées à la reproduction jusqu'à l'âge de 20 ans (**Leupold, 1968**), au cours de cette période, elles peuvent donner naissance entre 10 et 13 chamelons (**Zitout Mohammed Said, 2006**). En général la femelle du dromadaire ne donne qu'un chamelon par portée (**Yagil, 1985 ; Richard, 1984**).

### III.1.6. Le nombre de naissance par carrière

On peut donc considérer qu'une bonne reproductrice est capable de produire dans sa vie de 7 à 10 jeunes (**Zitout Mohammed Said, 2006**).

### III.1.7. La durée de la carrière de reproduction

Les femelles sont généralement gardées à la reproduction jusqu'à l'âge de 20 ans (**Zitout Mohammed Said, 2006**). Les mâles seraient considérés comme reproducteurs de 7 à 15 ans (plus rarement 20) (**Zitout Mohammed Said, 2006**).

### III.1.8. Le taux de gémellité

Le taux de gémellarité est très faible chez le dromadaire. Musa (1979) cite, quant à lui, un taux de 0,4% pour 497 utérus examinés.

### III.1.9. Le taux de fécondité

C'est le rapport du nombre de nouveaux nés sur les femelles mises à la lutte. De ce qui précède, il découle un taux de fécondité compris entre 40 et 43% pour l'Éthiopie (**Zitout Mohammed Said, 2006**). Mais malheureusement aucune étude n'a traité ce paramètre en Algérie.

Le sevrage des chamelons est pratiqué dans une fourchette d'âge allant de 8 à 18 mois, et une moyenne de l'ordre de 12 mois. Ce paramètre dépend aussi de la mère et son alimentation, car le petit a tendance à rester auprès de sa mère le plus longtemps, au moins un an ou plus surtout si la chamelle n'est pas gravide la deuxième année. Le sevrage volontaire des chamelons est rare dans ces régions. En effet, le chamelon est dans la plupart des cas sevré par sa mère très souvent à l'âge d'un an ou plus. Néanmoins le résultat indique que 13% des éleveurs pratiquent le sevrage volontaire des chamelons contre 87% qui n'en pratiquent pas. Les éleveurs gardent en mémoire tous les détails relatifs aux généalogies de leurs dromadaires, et c'est parfois jusqu'à plusieurs générations. Tandis que, les animaux sont



souvent considérés comme les descendants de lignées femelles (**Ould Ahmed Mohamed, 2009**).

### **III.2. Alimentation du dromadaire**

L'alimentation des dromadaires reste basée essentiellement sur le pâturage.

L'hiver, les animaux peuvent valoriser les parcours halomorphes, durant le printemps et l'été la végétation tendre et sèche peut entretenir les troupeaux camelins pour une longue durée. Par contre, pendant les sèches, la majorité des éleveurs supplémentent leurs animaux. La supplémentation est de 3 mois dans l'année pluvieuse et 9 à 12 mois pendant les années sèches. Cette complémentation joue un rôle de sauvegarde du cheptel en cas de sécheresse et elle peut être pratiquée comme stratégie d'amélioration de la performance des dromadaires (**Nasr, 1995**).

Plusieurs types de produits alimentaires sont utilisés par les éleveurs enquêtés pour faire la complémentation alimentaire, à savoir l'orge, les grignons d'olive, le foin, les dattes délaissées et le son de blé.

La complémentation est souvent réservée pour les chamelons et les femelles pendant la fin de gestation et la naissance. Hammadi et al, (2001) ont rapporté que dans les conditions d'élevage des dromadaires sur parcours, la supplémentation alimentaire pendant la fin de gestation (10<sup>ème</sup> mois) peut améliorer les performances de production et de reproduction de cette espèce.

L'alimentation en année sèche est en relation avec des stratégies de lutte contre les aléas climatiques et notamment à la sécheresse. Ces stratégies différentes d'un éleveur à l'autre. Chez certains éleveurs, la stratégie est la réduction de la taille du troupeau allant de la vente rapide des jeunes et parfois la vente des reproductrices suite à l'absence de production fourragère et la sensibilité du parcours à la sécheresse. Alors que pour d'autres, il s'agit soit de l'achat d'aliment soit de l'absence d'une stratégie bien définie. En relation avec ces stratégies il faut signaler le recours aux expériences et technicité des chameliers. L'étendue et la complexité de la conduite des dromadaires dans un milieu parfois hostile, exigent la présence de bergers spécialisés qui ont une connaissance approfondie des ressources et de leur répartition dans l'espace et dans le temps (**Ould Ahmed, 2009**).

### III.3. Système d'élevage du dromadaire

Les dromadaires sont élevés selon les trois systèmes d'élevage existants : Sédentaire, nomade et transhumant.

- Nomadisme : Les pasteurs nomades n'ont pas d'habitats fixes permanents et toute la famille suit les déplacements du troupeau, parfois sur de longues distances (des centaines de kilomètres). Ils se déplacent à la tête du troupeau, considérables pour certains, dont ils ne sont pas toujours propriétaires mais gardiens. Ils mènent une existence apparemment instable : Ils se déplacent en permanence et les déplacements se font traditionnellement à dos d'âne et de plus en plus avec de petites charrettes. Le bétail se déplace d'un point d'eau à l'autre, utilisant les marigots, les rivières, les fleuves et les puits. Du fait de cette mobilité, les nomades pratiquent peu d'activité agricole voire aucune (**Kouamé Stéphane et Alexis Koffi, 2008**).
- Transhumance: la transhumance fait référence à une pratique de déplacement des troupeaux, saisonnier, pendulaire, selon les parcours bien précis, répétés chaque année. Elle existe sous diverses modalités et au sein de différents types de systèmes d'élevage pastoral en fonction des objectifs donnés par les éleveurs. Le système transhumant est extensif basé sur l'utilisation presque exclusive des ressources des parcours et les troupeaux sont souvent confiés à des bergers. Le savoir-faire du berger est basé sur la tradition, ce qui est un atout en termes de connaissance d'utilisation du milieu naturel, mais qui est insuffisant en termes de zootechnie (**Saley, 1986**).
- Systèmes sédentaires : La "sédentarisation" est parfois utilisée pour décrire un processus d'évolution et d'adaptation des populations nomades qui réduisent l'amplitude de leurs déplacements et incluent des pratiques agricoles dans leurs activités (**Kaufmann, 1998**). Par ailleurs, (**Bourbouze, 2006**) a considéré que l'élevage sédentaire signifiait que les troupeaux se déplacent, souvent sur de longues distances, mais qu'ils reviennent chaque soir au village.

Compte tenu des zones écologiques dans lesquelles ils vivent, les deux derniers systèmes sont de loin les plus fréquents avec toutefois prédominant ce du mode transhumant (**Ben Aissa ,1987**).

Suivant la saison, les régions, les tribus et leurs usages, on voit adopter diverses combinaisons. Un troupeau peut être composé uniquement des dromadaires mâles destinés au bât, ou bien des femelles destinées à la reproduction avec un ou plusieurs mâles, ou d'un étalon accompagné de plusieurs femelles suitées ou non et de dromadaires de bât hongres ou

entiers. Ces derniers ne doivent pas entrer en lutte avec l'étalon chef du troupeau (**Ben Aissa, 1987**).

Les dromadaires sont libres de chercher leur nourriture en marchant, généralement. Les femelles ne s'écartent pas beaucoup de l'étalon, qui surveille le troupeau et marche toujours à l'arrière (**Ben Aissa, 1987**).

Chez les touaregs du Nord, la difficulté de la surveillance des troupeaux amène à réduire généralement les effectifs à 20 ou 30 animaux soit de dromadaires mâles, soit de femelles sans mâles ou des deux sexes en mélange. Dans l'extrême Sud de l'Algérie où les grandes distances permettent aux familles de s'isoler dans l'immensité, on laisse souvent aux dromadaires une liberté complète. Ils connaissent les puits où ils peuvent trouver le berger qui leur donne à boire et ils y reviennent assez régulièrement quand ils ont soif.

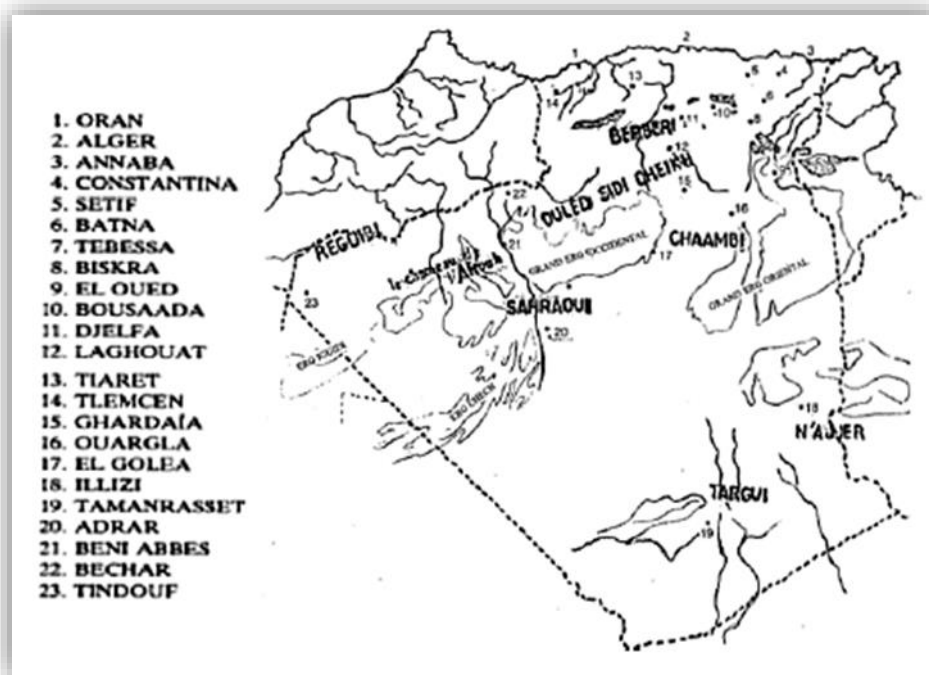
A ces systèmes d'élevage, s'ajoutent les habitudes propres à chaque famille d'éleveurs. Nous transportent par camion vers des zones d'engraissement où ensuite ils sont abattus. Ce système semble se développer ces dernières années, suite à l'augmentation des prix des viandes rouges et a été signalé particulièrement chez les éleveurs du chott El Hodna (**Ben Aissa, 1987**).

#### **III.4. Les races camelines algériennes**

Selon Ben aissa (1989), les différentes populations camelines rencontrées en Algérie se retrouvent dans les trois pays d'Afrique du Nord ; ce sont des populations de selle, de bât et de trait. Il s'agit des populations suivantes : (**figure 8**)

- **Chaambi** : Très bon pour le transport, moyen pour la selle. Sa répartition va du grand ERG Occidental au grand ERG Oriental. On le retrouve aussi dans le Metlili des Chaambas ;
- **Ouled Sidi Cheikh** : C'est un animal de selle. On le trouve dans les hauts plateaux du grand ERG Occidental ;
- **Saharaoui** : Est issu du croisement Chaambi et Ouled Sidi Cheikh. C'est un excellent méhari. Son territoire va du grand ERG Occidental au centre du Sahara;
- **Ait Khebbach** : Est un animal de bât. On le trouve dans l'aire Sud-Ouest;
- **Chameau de la Steppe** : Il est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le trouve aux limites Sud de la steppe ;

- **Targui** ou **race des Touaregs du Nord** : Excellent méhari, animal de selle par excellence souvent recherché au Sahara comme reproducteur. Réparti dans le Hoggar et le Sahara Central ;
- **Ajjer** : Bon marcheur et porteur. Se trouve dans le Tassili d'Ajjer ;
- **Reguibi** : Très bon méhari. Il est réparti dans le Sahara Occidental, le Sud Orannais (Béchar, Tindouf). Son berceau : Oum El Assel (Reguibet) ;
- **Chameau de l'Aftouh** : Utilisé comme animal de trait et de bât. On le trouve aussi dans la région des Reguibet (Tindouf, Bechar).



**Figure 8** : Localisation des Principales Race de dromadaires en Algérie (Ben aissa, 1989)

### III.5. Génétique du dromadaire

Les ressources génétiques constituent le bien le plus précieux et le plus important d'un point de vue stratégique.

La caractérisation de ces 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**).

Les travaux de Taylor et al en 1968 ont démontré que le guanaco, le chameau bactrien et le dromadaire, ont chacun 74 chromosomes, nombre similaire à celui que Benirschke en 1967 a trouvé chez le lama, l'alpaga, le guanaco et la vigogne. Taylor et *al.* en 1968, attribuent en conséquence l'évolution en différentes espèces à des mutations d'un seul gène ou à des mutations chromosomiques mineures (**Mukasa-Mugerwa, 1985**). Mais rien n'est sûr que ces taxons soient des espèces ou des sous-espèces tant qu'ils n'ont pas été mis en reproduction ensemble. L'exemple du croisement du Bactrien avec le Dromadaire en est bien la preuve.

On considère généralement que le chameau actuel à une seule bosse ou dromadaire descend des espèces bactriennes à deux bosses. Cette théorie se fonde en partie sur des études embryologiques qui montrent que pendant la période prénatale, le fœtus présente en fait deux bosses alors que l'on retrouve chez l'adulte une bosse antérieure rudimentaire. Williamson et Payne en 1978 avancent que les espèces à une seule bosse se situent probablement dans l'une des zones les plus chaudes et les plus arides de l'Asie de l'Ouest. Aujourd'hui, les deux espèces peuvent se reproduire par croisement et donnent effectivement des hybrides féconds (**Mukasa-Mugerwa, 1985**).

Le clonage du premier dromadaire au monde a été fait dans un laboratoire à Dubaï. Cette percée significative donne les moyens de préserver les gènes du dromadaire et d'améliorer la race des camélidés qui sont performants dans la production de lait et les courses. Il a fallu cinq ans de recherches pour arriver à cloner un dromadaire. Ce même centre avait réussi en 1998 à croiser un dromadaire et un lama. L'animal né de ce croisement avait été appelé cama (**Skidmore, 2011**).

## Chapitre IV : Production des camélidés

### IV.1. Laine et cuir

La laine du dromadaire est légère et résistante ; sans oublier que sa conductibilité est faible. Elle est donc considérée comme un excellent produit pour la fabrication de couverture et de vêtements chauds. La meilleure qualité est fournie par les jeunes dromadaires d'un an dont 85% des poils est composé de laine pure d'un diamètre de 16 à 18 ( $\mu\text{m}$ ). Il est à noter qu'en revanche, la plupart des dromadaires ne donnent qu'un kilogramme de laine par an.

La peau du dromadaire est rarement utilisée pour fabriquer du cuir puisque les rendements sont réputés médiocres. On ne dispose presque pas de données sur ce sujet (**Mukasa-Mugerwa, 1985**).

#### IV.1.1. Laine des camélidés

Les fibres de la laine des camélidés appartiennent à la catégorie des fibres capillaires de spécialité. Les fibres capillaires de spécialité sont les rares fibres animales qui ont des caractéristiques uniques telles que l'éclat, la douceur, la chaleur et la couleur naturelle (**Anjali, 2013**). On trouve à la fois des fibres grossières (poils extérieurs forts) et doux (fibres fines) chez le dromadaire. De grandes variations sont trouvées entre les fibres non seulement parmi les troupeaux et les animaux individuels, mais aussi entre les positions du corps sur le même animal (**Hellal, 2015**). La couleur la plus courante de la laine du chameau est le brun rougeâtre avec des variantes du brun au gris. La toison blanche est très rare mais est la plus appréciée (**Philippa, 1992**). Le poil de chameau et le cachemire partagent de nombreuses propriétés, à l'exception du fait que le poil de chameau est un peu plus grossier (**Philippa, 1992**). Les poils des chameaux avaient deux qualités de base, le poil extérieur grossier et la fibre intérieure du duvet. Les fibres de duvet fin ont un diamètre de 19 à 24 microns et une longueur d'environ 2,5 à 12,5 cm. Les fibres grossières ont un diamètre de 20 à 120 microns et une longueur allant jusqu'à 37,5 cm (**Philippa, 1992**). Les écailles de poils de chameau ont un motif en mosaïque irrégulier, elles sont également lisses (**Appleyard, 1978**). Certains rapports disent que les poils de chameau ont un diamètre régulier et une surface lisse. La cuticule de la fibre est un peu moins dense par rapport au reste de la longueur de la fibre (**Appleyard, 1978**). La distribution des pigments est clairsemée près de la moelle dans les fibres plus fines, mais dense près de la moelle dans les fibres plus grossières. Les autres caractéristiques du poil de chameau sont sa résistance, son lustre, sa douceur, son imperméabilité, sa chaleur, sa finesse et sa légèreté (**Humphries, 1996**). Il a été rapporté que l'absence ou la présence de la

moelle peut être utilisée comme critère pour distinguer les différents types de fibres capillaires lisses, mais la plupart des types de laine grossière contiennent un pourcentage élevé de la moelle (**Merhi, 1971**). Semblable au cachemire et aux poils de yak, les poils de chameau appartiennent également à la fibre de spécialité et sont souvent plus chers en raison de leur rareté et de leur texture luxueuse (**Langley, 1981**).

La production de la laine des camélidés dans les pays arabes est estimée à 15 000 tonnes par an, à partir des 12,05 millions de têtes, avec une moyenne de 1,2 à 1,50 kg par tête (**Jihad, 1995**).

#### **IV.1.2. Utilisations de la laine**

La laine du chameau est une fibre qui apporte de la chaleur sans alourdir. Elle contient des propriétés thermostatiques qui peuvent protéger et isoler le chameau des conditions de froid extrême tout en le gardant au frais dans le désert. Les mêmes propriétés et caractéristiques sont transférées lors de la fabrication de tissus tissés à partir de la laine du chameau.

- Les fibres du fil de chameau 100% pures sont utilisées pour la production d'une large gamme de vêtements de haute qualité : costumes, manteaux, blazers, vestes et pulls - et d'accessoires d'hiver tels que gants, casquettes et écharpes.
- Comme il s'agit d'une fibre de qualité supérieure, le poil de chameau est généralement mélangé à de la laine pour le rendre plus économique et utilisé pour la confection de vêtements d'hiver.
- Le nylon est parfois utilisé avec des poils de chameau vierges de qualité dans la bonneterie et d'autres produits tricotés, tandis que le mélange chameau/cachemire est destiné au marché du luxe. Les poils extérieurs sont utilisés pour les cordes, les tentes, le dos des tapis, la literie et les vêtements de dessus lourds. Les tentes traditionnelles et les vêtements de dessus utilisés par les peuples nomades d'Asie centrale sont fabriqués à partir de poils extérieurs feutrés (**Anonyme 3**).

#### **IV.2. Lait**

Selon Faye (2004) la courbe de lactation est comparable à celle des bovins avec une persistance meilleure. Les facteurs alimentaires et saisonniers influent évidemment sur ces performances. Rapportée au poids vif de l'animal, la productivité laitière des chamelles (250 kg/Unité Bétail Tropical/an) est supérieure à celle des petits ruminants (220 kg). Les essais

d'intensification, réalisés ici ou là, ont montré les perspectives en production laitière de cette espèce pour approvisionner les populations des zones arides de l'Ancien Monde.

L'essentiel du lait est consommé cru par les membres de la famille après la traite. Il est difficile à baratter et ne caille pas aisément. En dehors de cette autoconsommation, la production de lait de chamelle tend à s'intensifier, afin d'assurer l'approvisionnement des marchés périurbains (**Faye, 1997**).

#### **IV.3. Viande**

La consommation de la viande de dromadaire est souvent culturellement moins importante que celle du lait pour les populations pastorales, par contre, la vente des chamelons pour la boucherie représente un revenu plus important que celle du lait.

La viande cameline apparaît plutôt maigre, riche en eau et en protéines : 100 grammes de viande contiennent environ 23 grammes de matière sèche, 3 grammes de lipides et 20 grammes de protéines.

Le dromadaire a une productivité bouchère plus faible que les bovins et les petits ruminants : le rendement carcasse varie entre 60 et 67%, la viande représentant en moyenne 57% du poids d'une carcasse, les os 25%, et le gras 17% (**Anonyme 4**).

#### **IV.4. Importance socio-économique du dromadaire**

Le dromadaire est un animal polyvalent, car il fournit des ressources alimentaires appréciables par sa viande, sa graisse, son lait. Son urine sert au traitement de certaines maladies. Sa peau, sa laine, ses excréments sont également utiles aux populations nomades (**Lhote, 1987 ; Diallo, 1989**). Mais son emploi essentiel est de servir de monture (selle) de tracter des charrues plus particulièrement sur les terrains sablonneux sa force est aussi mise à profit pour puiser l'eau des puits, et pour le bât (**Diallo, 1989**). Aucun autre animal domestique n'est en mesure de fournir autant de services variables que le dromadaire aux êtres humains (**Boussouar, 2017**).



**PARTIE II**

---

**ETUDE EXPERIMENTALE**

# **MATERIEL ET METHODE**

---

## Chapitre I : Matériel et méthodes

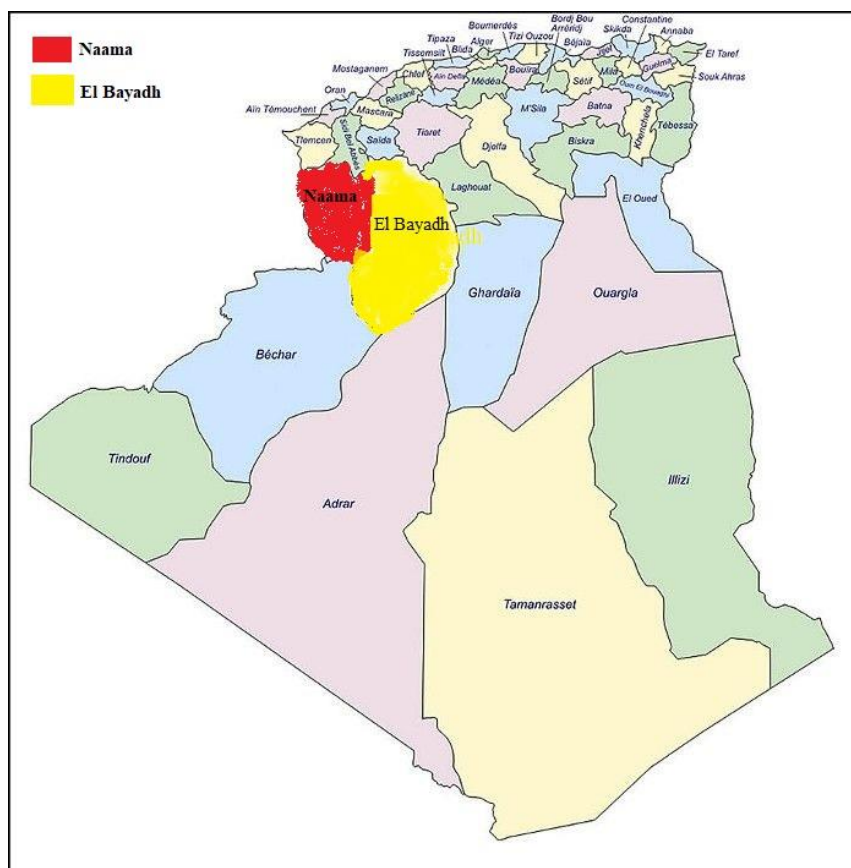
### I. 1. Zone d'étude

L'Algérie est caractérisé par une importante diversité géographique, les deux chaînes montagneuses, l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, séparent le pays en trois types de milieux : le système tellien, les hauts plateaux et le Sahara. Ces derniers se distinguent par leur relief et leur morphologie, donnant lieu à une vaste diversité biologique.

Le travail présenté ici a été réalisé au niveau de deux wilayas à biotopes différents : la wilaya d'El Bayadh et la wilaya de Naâma durant l'année (2019-2020).

#### I.1.1. Situation géographique de la zone d'étude

Notre travail a été réalisé au niveau de deux wilayas qui sont représentées dans la **figure 9**.



**Figure 9** : La carte géographique nationale représentant les zones d'étude (Google maps. 2021).

#### ➤ Wilaya de Naâma (commune de Bougtoub)

Naâma, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc, elle se situe entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien et s'étend sur une superficie de 29.819,30 Km, est limitée :

- Au Nord par les wilayat de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès.
- A l'Est par la wilaya d'El Bayadh.
- Au Sud par la wilaya de Béchar (**Anonyme 5**).

➤ **Wilaya d'El Bayadh** (Commune d'El Kheither)

La Wilaya d'El Bayadh est une wilaya d'Algérie en Afrique du Nord. Elle compte 228624 habitants sur une superficie de 71 697 km<sup>2</sup>. Elle est limitée :

- Au Nord: Saida et Tiaret.
- A l'Est: Laghouat –Ghardaïa.
- A l'Ouest: Sidi Bel Abbés –Naâma.
- Au Sud-ouest: Bechar et au Sud-est : Adrar (**Anonyme 6**).

### I.1.1.1. Climat

Le climat des régions d'étude est présenté dans le tableau suivant :

**Tableau 2** : Climat de la région de Naâma et El Bayadh.

Wilaya	Climat
Naâma	La Wilaya de Naâma possède un climat méditerranéen chaud avec été sec (Csa) selon la classification de Köppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à Wilaya de Naâma est de 17.2°C et les précipitations sont en moyenne de 269.3 mm ( <b>Anonyme 7</b> ).
El Bayadh	El Bayadh possède un climat subtropical humide chaud sans saison sèche (Cfa) selon la classification de Köppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à El Bayadh est de 15.3°C et les précipitations sont en moyenne de 287.2 mm ( <b>Anonyme 8</b> ).

### I.1.2. Choix des animaux

Nous avons travaillé sur un effectif de 27 animaux, du même sexe « femelle », de races différentes « Ouled Sidi Cheikh », « Targui » et « Reguibi » dans deux wilayas différentes Naâma et El Bayadh. Ces animaux sont élevés chez plusieurs éleveurs dans ces deux wilayas.

Le nombre d'échantillons est présenté dans le tableau suivant en fonction de la race, la wilaya et du mode d'élevage (**tableau 3**).

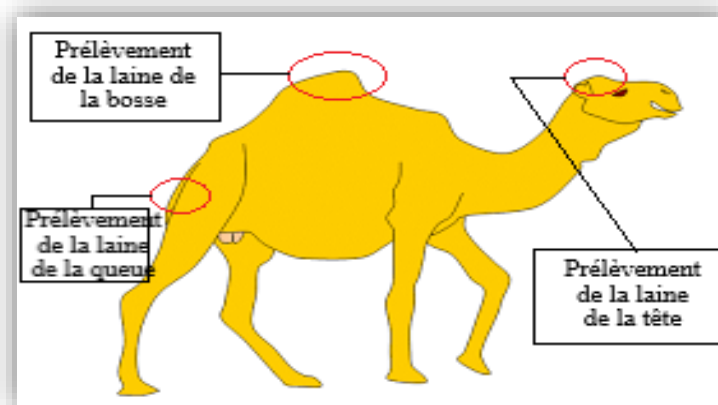
**Tableau 3 :** L'échantillonnage de la laine en fonction de la race, de la wilaya et du mode d'élevage.

Race	Wilaya de Naâma	Wilaya d'El Bayadh
Ouled sidi cheikh	-	7
Targui	-	4
Reguibi	15	1
Total	15	12

### I.1.3. La finesse de la laine

#### I.1.3.1. Prélèvements

Dans cette étude nous avons effectué des prélèvements de la laine dans différentes parties du corps des chamelles (**tableau 4 et figure 10**).



**Figure 10 :** Schéma du dromadaire qui montre les parties du corps d'où la laine a été prélevée.

Quelques échantillons de la laine prélevés sont présentés dans la **figure 11**.



**Figure 11 :** Quelques échantillons de la laine prélevés (**Photo originale**).

**Tableau 4** : Prélèvement de la laine de différentes parties du corps de la chamelle dans la wilaya de Naâma et El Bayadh.

Wilaya / parties du corps	Laine de la tête	Laine de la bosse	Laine de la queue
Naâma	15	15	15
El Bayadh	-	12	12

### I.1.3.2. Matériel utilisé

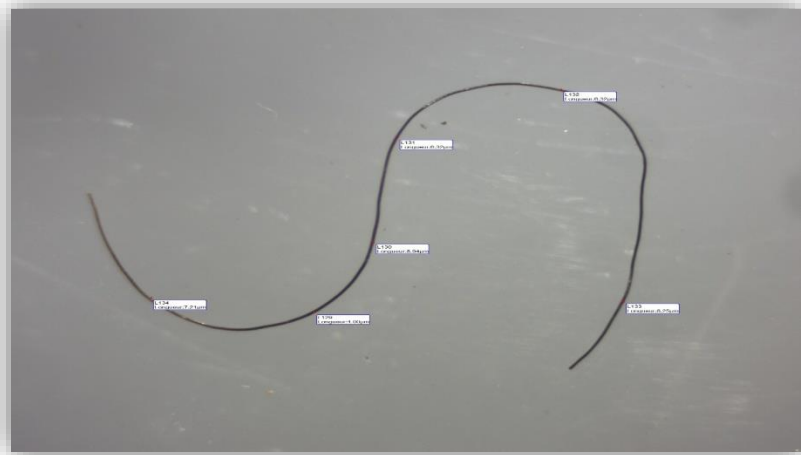
La mesure a été effectuée grâce à une loupe binoculaire dotée d'un logiciel d'acquisition et s'est effectuée dans les zones où les filaments sont bien aplaties et parallèles à la superposition lame lamelle (**figure 12**).



**Figure 12** : Loupe binoculaire (**Photo originale**).

### I.1.3.3. Mesure de la finesse

Les échantillons ont été conditionnés en les plaçant dans une atmosphère standard. Ensuite nous avons utilisé la loupe pour mesurer la finesse en ( $\mu\text{m}$ ), en prenant 3 laines de chaque échantillon et en répétant l'expérience six fois (six lectures) sur la même laine (**figure 13**). Pour chaque échantillon, la moyenne en ( $\mu\text{m}$ ) a été prise, et les résultats ont été enregistrés.



**Figure 13 :** Les mesures prises sur la laine (Photo originale).

#### I.1.3.4. Détermination du degré de la finesse

La laine peut être déterminée comme très fine, fine, moyenne, commune ou tressée selon le système de classification de l'U.S (AATCC TECHNICAL MANUAL, 2006).

**Tableau 5 :** Classes de finesse et diamètres de fibres de diverses fibres textiles en micromètres (AATCC TECHNICAL MANUAL, 2006).

U.S. Wool Classification					
Wool Grades			Wool Top Grades		Pulled Wool
Numerical System	Average Diameter	Blood System <sup>c</sup>	Numerical System	Average Diameter <sup>d</sup>	Grades
80s	17.7-19.1	Fine	80s	18.1-19.5	AA
70s	19.2-20.5	Fine	70s	19.6-21.0	AA
64s	20.6-22.0	Fine	64s	21.1-22.5	AA
62s	22.1-23.4	½	62s	22.6-24.0	A
60s	23.5-24.9	½	60s	24.1-25.5	A
58s	25.0-26.4	⅜	58s	25.6-27.0	A
56s	26.5-27.8	⅜	56s	27.1-28.5	B
54s	27.9-29.3	¼	54s	28.6-30.0	B
50s	29.4-30.9	¼	50s	30.1-31.7	B
48s	31.0-32.6	¼	48s	31.8-33.4	B
46s	32.7-34.3	Low ¼	46s	33.5-35.1	C
44s	34.4-36.1	Common	44s	35.2-37.0	C
40s	36.2-38.0	Braid	40s	37.1-38.9	C
36s	38.1-40.2	Braid	36s	39.0-41.2	C

#### I.1.4. Étude statistique

Toutes les données ont été analysées à l'aide de logiciel Rstudio, Rstudio est un environnement intégré de manipulation de données, de calcul et de préparation de graphiques. Toutefois, ce n'est pas seulement un « autre » environnement statistique (comme SPSS ou SAS, par exemple), mais aussi un langage de programmation complet et autonome (Vincent Goulet, 2016). La version de Rstudio utilisée lors de ce travail été 4.0.2 (2020-06-22).

## **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

---



## Chapitre II : Résultats et discussion

### II.1. Test de normalité

Le test de la loi normale a été réalisé avant tout les tests statistiques on utilisant celui de Shapiro Wilk test dans Rstudio, le p-value est égal à 0.81, alors notre jeu de données suit la loi normale.

### II.2. Analyse descriptive :

**Tableau 6 :** les moyennes, écart type, maximum, minimum et médiane des 3 caractères quantitatifs étudiés des populations.

Caractères ( $\mu\text{m}$ )	Moyenne	Ecart type	Maximum	Minimum	Médiane
<b>Diamètre de laine de la Tête</b>	<b>9.94</b>	<b>2.87</b>	<b>16.39</b>	<b>6.2</b>	<b>9.44</b>
<b>Diamètre de laine de la Bosse</b>	<b>9.98</b>	<b>5.42</b>	<b>34.82</b>	<b>6.030</b>	<b>8.53</b>
<b>Diamètre de laine de la Queue</b>	<b>23.2</b>	<b>3.62</b>	<b>30.9</b>	<b>17.39</b>	<b>22.5</b>
<b>Diamètre de la laine moyen</b>	<b>14.37</b>	-	-	-	-

Le tableau 6 ressort ce qui suit :

Que la moyenne du caractère Diamètre de laine de la tête chez la population étudiée est de 9.94 ( $\mu\text{m}$ ), alors que la moyenne du caractère Diamètre de laine de la Bosse chez la population étudiée est de 9.98 ( $\mu\text{m}$ ), ainsi que la moyenne du caractère Diamètre de laine de la Queue chez la population étudiée est de 23.2 ( $\mu\text{m}$ ).

On remarque que la moyenne générale du diamètre de la laine de la chamelle est de (14.37  $\mu\text{m}$ ). Cette moyenne est inférieure à celle de Harizi et al en 2006 (19.5  $\mu\text{m}$ ) en Tunisie. Elle est aussi inférieure à celui d'Egbal et al en 2017 (73.54  $\mu\text{m}$ ) au Soudan.

### II.3. Analyse en composante principale (ACP) :

Notre jeu de données contient 27 individus et 5 variables, 2 variables qualitatives sont illustratives et 3 variables quantitatives normales.

#### ➤ Observation d'individus extrêmes

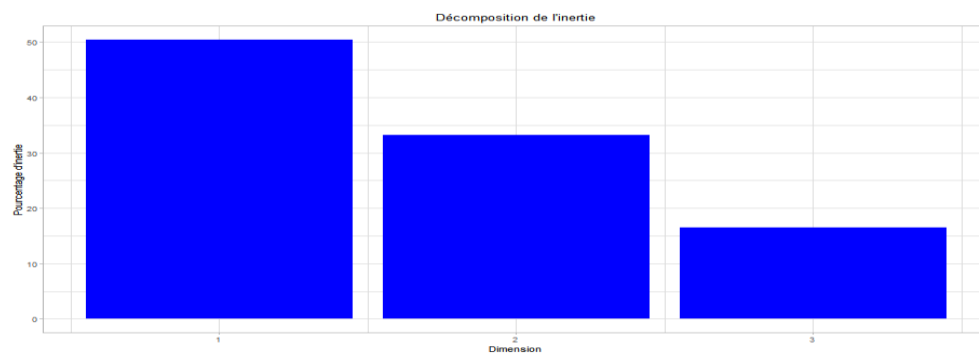
L'analyse des graphes ne révèle aucun individu singulier (out-group) dans notre étude.

### ➤ Distribution de l'inertie

L'inertie des axes factoriels indique d'une part si les variables sont structurées et suggère d'autre part le nombre judicieux de composantes principales à étudier.

Les deux premiers axes de l'analyse expriment 83.53% de l'inertie totale du jeu de données, cela signifie que 83.53% de la variabilité totale du nuage des individus (ou des variables) est représentée dans ce plan. C'est un pourcentage assez important, et le premier plan représente donc convenablement la variabilité contenue dans une grande part du jeu de données actif. Cette valeur est supérieure à la valeur référence de 49.43%, la variabilité expliquée par ce plan est donc significative.

Du fait de ces observations, il serait tout de même probablement préférable de considérer également dans l'analyse les dimensions supérieures ou égales à la troisième.



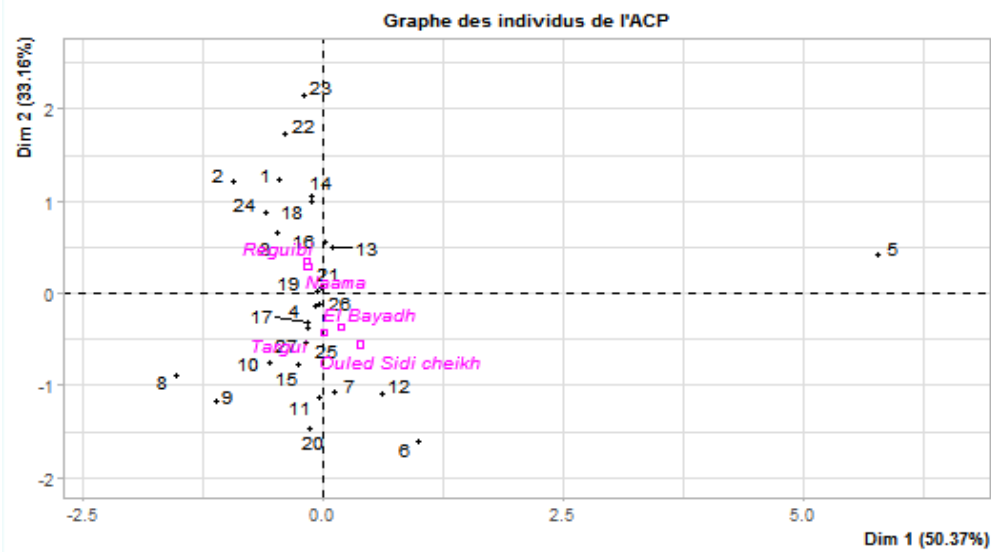
**Figure 14** : Décomposition de l'inertie totale

Une estimation du nombre pertinent d'axes à interpréter suggère de restreindre l'analyse à la description des 2 premiers axes. Cette observation suggère que ces deux axes sont porteurs d'une véritable information.

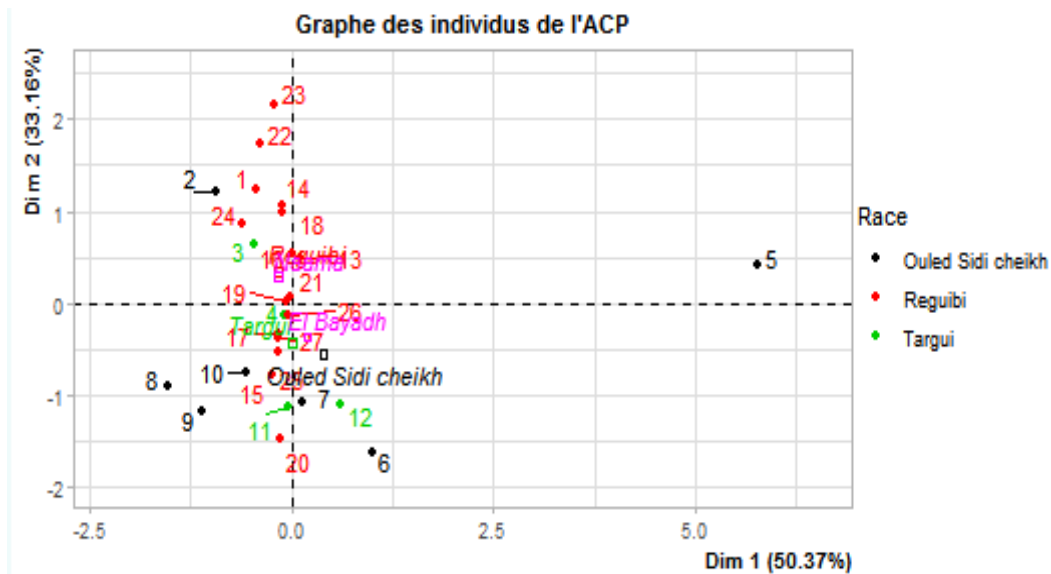
**Tableau 7** : Pourcentage de la variance de chaque dimension

Dimension	Dim1	Dim2	Dim3
% of Var	50.37	33.16	16.47

### ➤ Description de l'ACP

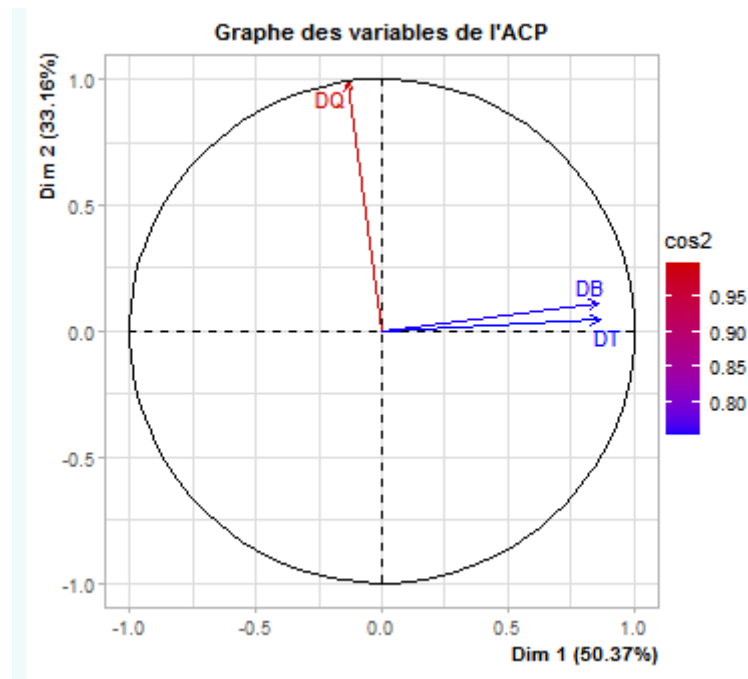


**Figure 15** : Plan de distribution des individus selon la région et la race.



**Figure 16** : Plan de distribution des individus selon la race.

Ce plan nous informe que les individus libellés sont ceux ayant la plus grande contribution à la construction du plan. Ces individus sont colorés selon leur appartenance aux modalités de la variable Race. On remarque que la race des individus 2, 6, 9 et 10 est Ouled Sidi Cheikh, aussi que les individus 11 et 12 appartiennent à la race Targui, ainsi que la race des individus 19 et 23 est Reguibis (**figure 16**).



**Figure 17** : ACP des variables étudiés.

L'ACP des variables étudiés nous donne des informations que les variables en ligne continues sont les variables actives. Les variables libellées sont celles les mieux représentées sur le plan et ils sont colorés en rouge (**figure 17**).

**Tableau 8** : Contribution des variables étudiées sur les trois dimensions.

	<b>Dim.1</b>	<b>Dim.2</b>	<b>Dim.3</b>
<b>DT</b>	0.87	0.04	0.50
<b>DB</b>	0.86	0.11	-0.50
<b>DQ</b>	-0.14	0.99	0.03

*DB : diamètre de la laine de la bosse, DQ : diamètre de la laine de la queue, DT : diamètre de la laine de la tête*

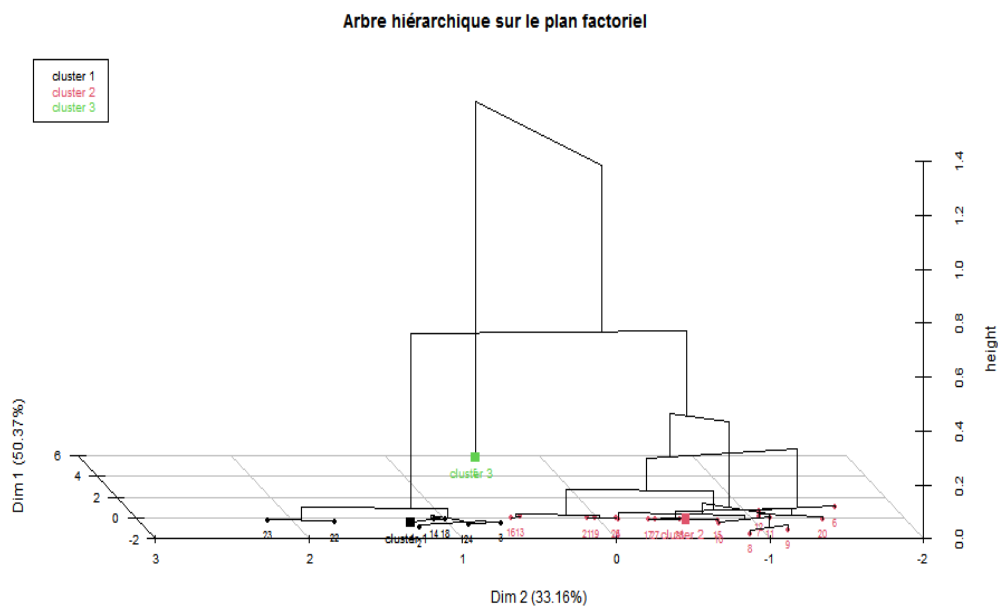
On remarque aussi au niveau de L'ACP de la **figure 17** que les caractères étudiés chez cette population se rapprochent dans leurs majorités du cercle, ce qui traduit un niveau de significativité important sur le plan statistique.

On distingue la formation de deux groupes de caractères. Ceci traduit une corrélation positive entre ces paramètres au niveau de chaque groupe. Le premier groupe comprend le

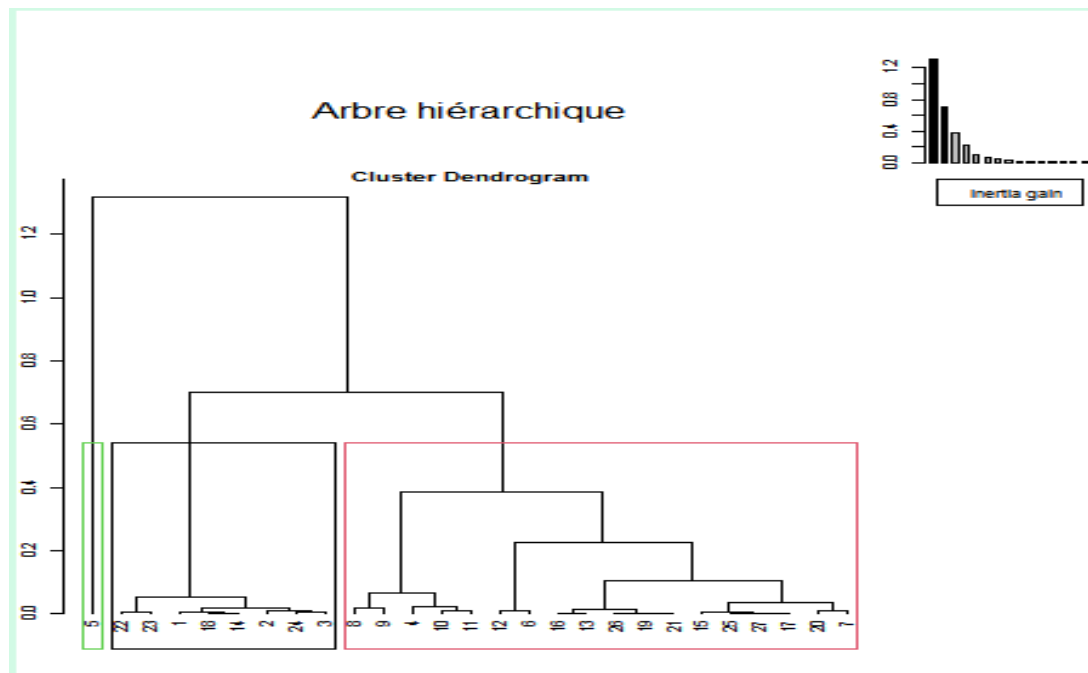
Diamètre de laine de tête (**DT**) et le Diamètre de laine de Bosse (**DB**). Le second groupe contient le Diamètre de laine de la Queue (**DQ**).

On peut expliquer la corrélation de ces caractères soit par l'influence de gènes, c'est-à-dire que ces caractères sont contrôlés par un certain nombre de gènes en commun soit ces caractères réagissent de la même manière vis-à-vis des conditions environnementales. Pour exclure l'une ou l'autre probabilité il nous faut avoir la situation où la même population évolue dans deux biotopes différents est voir si les corrélations changent, sinon cela veut dire qu'effectivement ces caractères corrélés sont contrôlés par un certain nombre de gènes en commun.

#### II.4. Classification Ascendante Hiérarchique de l'ACP

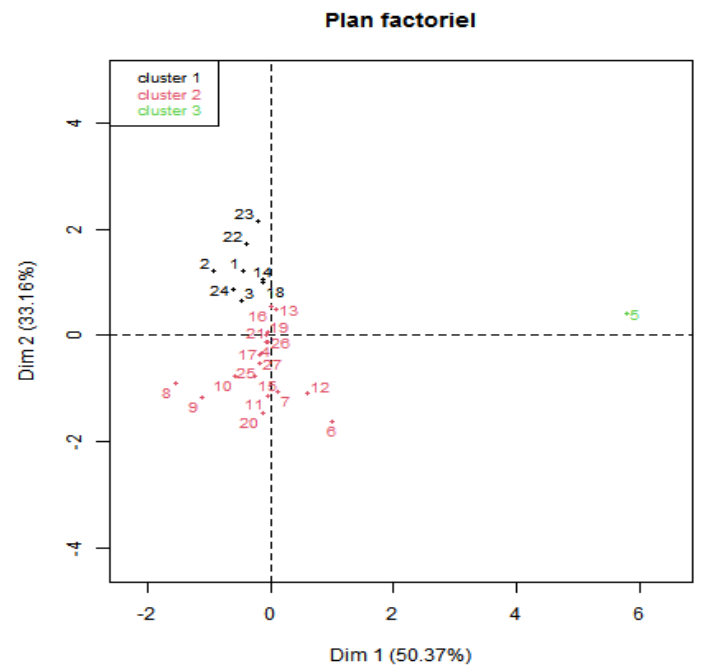


**Figure 18** : Arbre hiérarchique des individus sur le plan factoriel 3D.



**Figure 19 :** Arbre hiérarchique des individus sur le plan factoriel 2D.

Cette classification hiérarchique des individus en deux et trois dimension nous donne comme information que les individus sont coloriées en fonction de l'appartenance à leur classe. Cet arbre hiérarchique montre la proximité entre les individus. Donc on remarque que les classes 1 et 2 sont séparées et que les classes 3 et 1 sont aussi bien séparées (**figure 18 et 19**).



**Figure 20:** Classification Ascendante Hiérarchique des individus.

On remarque de la **figure 18** que la classification réalisée sur les individus fait apparaître 3 classes : classe 1 apparaît en noir, la 2ème en rouge et la 3ème en vert.

**Tableau 9** : Lien des variables étudiés avec la partition.

	Eta2	P-value
DB	0.845	1.85e-10
DQ	0.696	6.22e-7
DT	0.478	0.000413

*DB : diamètre de la laine de la bosse, DQ : diamètre de la laine de la queue, DT : diamètre de la laine de la tête*

On remarque que seuls les variables qui ont une liaison significative avec les classes sont reportés dans le tableau 9. L'intensité de la liaison ( $\eta^2$ ) est mesurée par le rapport de corrélation entre la variable quantitative et la variable de classe, on regarde si ce rapport de corrélation est significativement différent de 0.

Donc ce tableau 9 nous montre les variables qui permettent de séparer au mieux les classes, c'est-à-dire qui permettent de caractériser la partition. Dans ce cas d'étude la variable Diamètre de laine de la Bosse (DB) permet de distinguer au mieux les classes obtenues, avec un P-value égale à 0.0000839.

**Tableau 10** :Description des classes par les variables quantitatifs.

Classes	Variables	V. test	Mean in category	Overall mean	Sd in category	Overallsd	p. value
Class 1	DQ	4.244279	27.76625	23.20333	1.579446	3.557078	2.192771 <sup>e-05</sup>
Class 2	DQ	-4.009458	21.22556	23.20333	2.15873	3.557078	6.085816 <sup>e-05</sup>
Class 3	DB	4.671028	34.82	9.982963	0	5.317253	2.996968 <sup>e-06</sup>
	DT	3.519793	16.39	9.935833	0	1.833678	4.318829 <sup>e-04</sup>

*DB : diamètre de la laine de la bosse, DQ : diamètre de la laine de la queue, DT : diamètre de la laine de la tête*

On note que la probabilité critique de notre étude est de 0.05, le tableau 10 nous donne comme informations que les variables étudiées contribuent à chaque classe par leurs pouvoirs discriminant, lorsque dans une classe la valeur v-test d'un paramètre quantitatif est inférieure à (-2), cela signifie que cette classe obtient de faible valeur (Mean in category) pour ce paramètre par rapport à un individu normal (Overallmean), le contraire est juste. On résume que:

- La **classe 1** est composée d'individus tels que 1, 2, 14, 22 et 23. Ce groupe est caractérisé par :
  - de fortes valeurs pour la variable *DQ*.
- La **classe 2** est composée d'individus tels que 6, 7, 8, 9, 11, 12 et 20. Ce groupe est caractérisé par :
  - de faibles valeurs pour la variable *DQ*.
- La **classe 3** est composée d'individus tels que 5. Ce groupe est caractérisé par :
  - de fortes valeurs pour les variables *DB* et *DT* (de la plus extrême à la moins extrême).

## II.5. ANOVA de la population étudiée :

**Tableau 11** : ANOVA des variables quantitatives étudiés de la laine selon les races.

		Nombre	Somme au carré	Moyenne au carré	Valeur de F	Probabilité de F
<b>DT</b>	Race	3	1.18	0.59	0.059	0.943
	Individu	12	89.6	9.956		
<b>DB</b>	Race	3	37.6	18.78	0.621	0.546
	Individu	27	725.8	30.24		
<b>DQ</b>	Race	3	69.52	34.76	3.066	0.0652
	Individu	27	272.11	11.34		

*DB : diamètre de la laine de la bosse, DQ : diamètre de la laine de la queue, DT : diamètre de la laine de la tête*

L'analyse statistique par l'ANOVA a montrée qu'il n'y avait pas une différence significative entre les races par rapport à l'ensemble des variables quantitatifs mesurés de la laine des chamelles (**tableau 11**).



**Tableau 12:** ANOVA des variables quantitatives étudiés de la laine selon les Wilaya.

		Nombre	Somme au carré	Moyenne au carré	Valeur de F	Probabilité de F
<b>DB</b>	Wilaya	2	28.3	28.3	0.962	0.336
	Individu	25	735.1	29.4		
<b>DQ</b>	Wilaya	2	41.48	41.48	3.455	0.0749
	Individu	25	300.14	12.01		

*DB : diamètre de la laine de la bosse, DQ : diamètre de la laine de la queue*

L'analyse statistique par l'ANOVA a montrée qu'il n'y avait pas une différence significative entre les Wilaya par rapport à l'ensemble des variables quantitatives mesurés de la laine des chèvres (**tableau 12**).

#### **II.6. Analyse en composante Multiple (ACM) :**

Notre jeu de données contient 27 individus et 5 modalités, 2 modalités sont illustratives (Wilaya et Race) et 3 modalités sont essentielles (Couleur de laine de la tête, Couleur de laine de la bosse, Couleur de laine de la queue).

##### ➤ **Observation d'individus extrêmes**

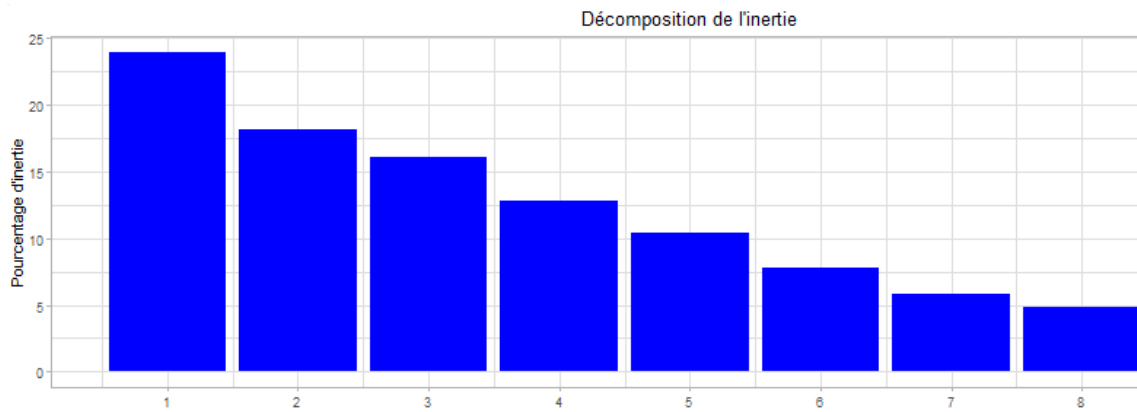
L'analyse des graphes ne révèle aucun individu singulier (out-group) dans notre étude.

##### ➤ **Distribution de l'inertie**

L'inertie des axes factoriels indique d'une part si les modalités sont structurées et suggère d'autre part le nombre judicieux de composantes multiples à étudier.

Les deux premiers axes de l'analyse expriment 42.03% de l'inertie totale du jeu de données (**figure 21**), cela signifie que 42.03% de la variabilité totale du nuage des individus (ou des modalités) est représentée dans ce plan. C'est un pourcentage assez important, et le premier plan représente donc convenablement la variabilité contenue dans une grande part du jeu de données actif.

Du fait de ces observations, il serait tout de même probablement préférable de considérer également dans l'analyse les dimensions supérieures ou égales à la troisième.



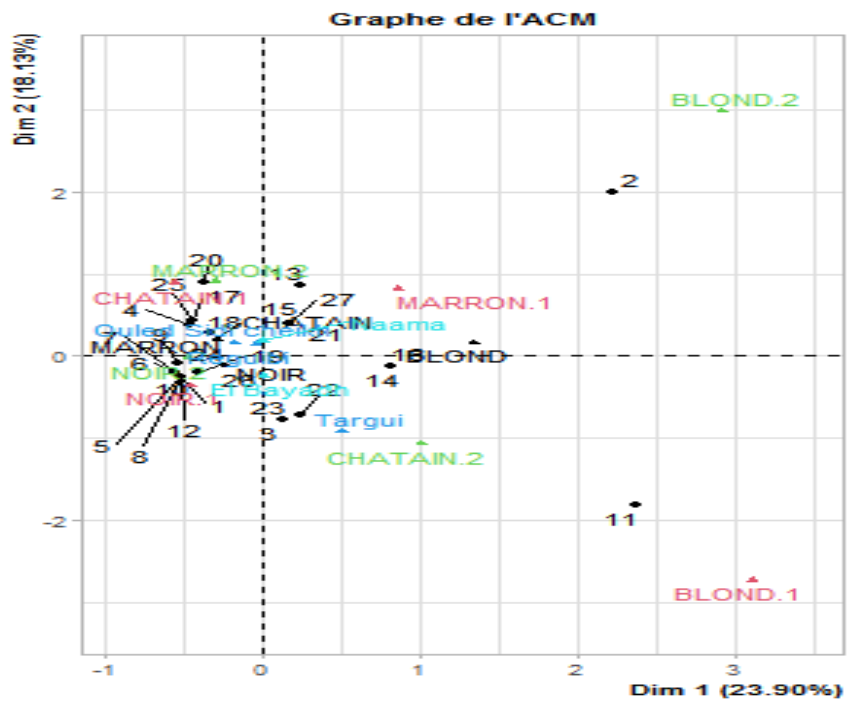
**Figure 21** : Décomposition de l'inertie totale.

Une estimation du nombre pertinent d'axes à interpréter suggère de restreindre l'analyse à la description des 2 premiers axes. Cette observation suggère que ces deux axes sont porteurs d'une véritable information (**tableau 13**).

**Tableau 13** : Pourcentage de la variance de chaque dimension

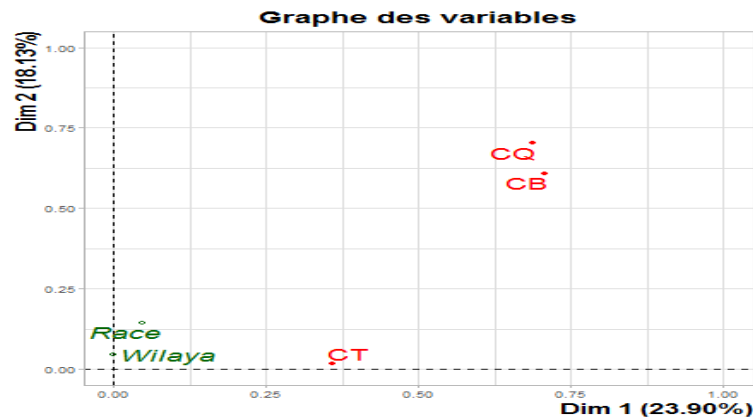
Dimension	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Dim6	Dim7	Dim8
% of Var	23.90	18.13	16.11	12.81	10.36	7.79	5.84	5.07

### ➤ Description de l'ACM



**Figure 22** : Plan de distribution des individus selon les modalités étudiées.

Ce plan nous informe que les individus libellés sont ceux ayant la plus grande contribution à la construction du plan. Ces individus sont colorés selon leur appartenance aux modalités: couleur de la robe, Wilaya et race (**figure 22**).

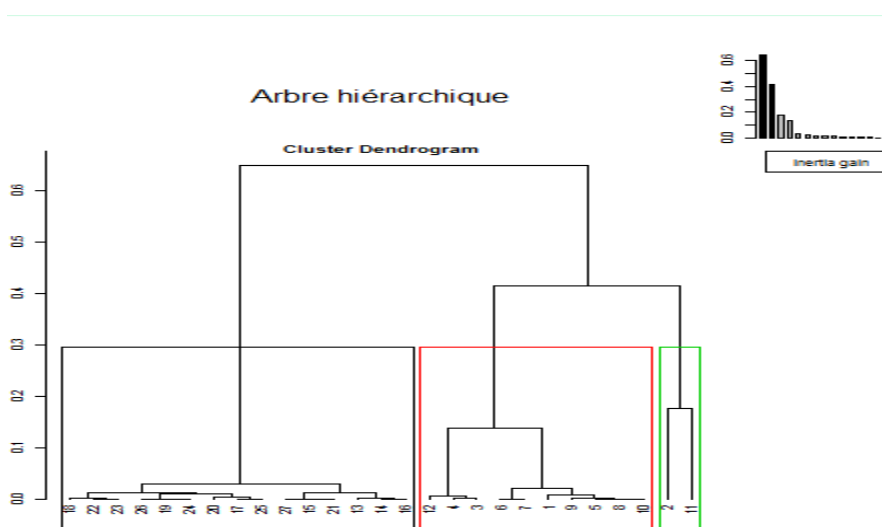


**Figure 23** : ACM des modalités étudiés.

L'ACM des modalités étudiés nous donne des informations que les modalités en rouge sont la couleur de la laine de la tête (CT), Couleur de la laine de la bosse (CB) et la couleur de la laine de la queue, ils sont des modalités actives. Celles en vert sont les modalités supplémentaires (Wilaya et race) (**figure 23**).

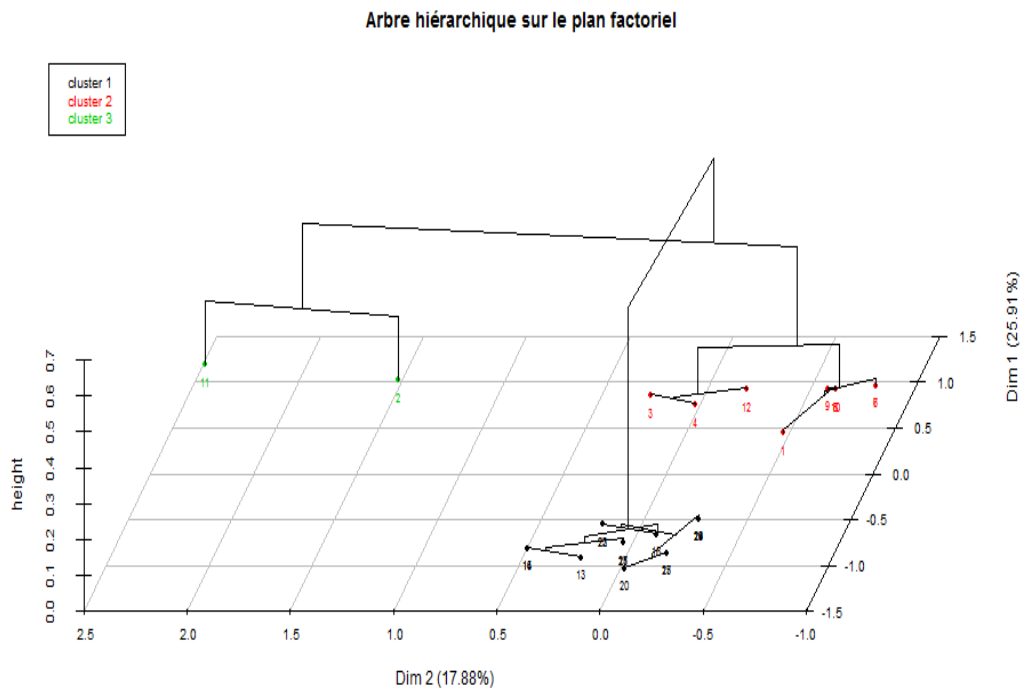
On explique le rapprochement de modalité CQ et CB par l'influence d'un gène qui contrôle ces deux modalités. On distingue que la couleur de la laine de la queue est affecté par la race et l'environnement.

## II.7. Classification Ascendante Hiérarchique de l'ACM



**Figure 24** : Arbre hiérarchique des individus sur le plan factoriel 2D.

On remarque de la figure 24 que la classification réalisée sur les individus fait apparaître 3 classes : classe 1 apparaît en noir, la 2<sup>ème</sup> en rouge et la 3<sup>ème</sup> en vert.



**Figure 25 : Arbre hiérarchique sur la carte factorielle.**

Cette classification hiérarchique des individus en trois dimension nous donne comme information que les individus sont coloriées en fonction de l'appartenance à leur classe. Cet arbre hiérarchique montre la proximité entre les individus. Donc on remarque que les classes 1 et 3 sont bien séparées, mais les classes 1 et 2 sont proches (**figure 25**).

✚ Le **cluster 1** est composé d'individus tels que 13, 14, 16, 17, 20 et 25. Ce groupe se caractérise par :

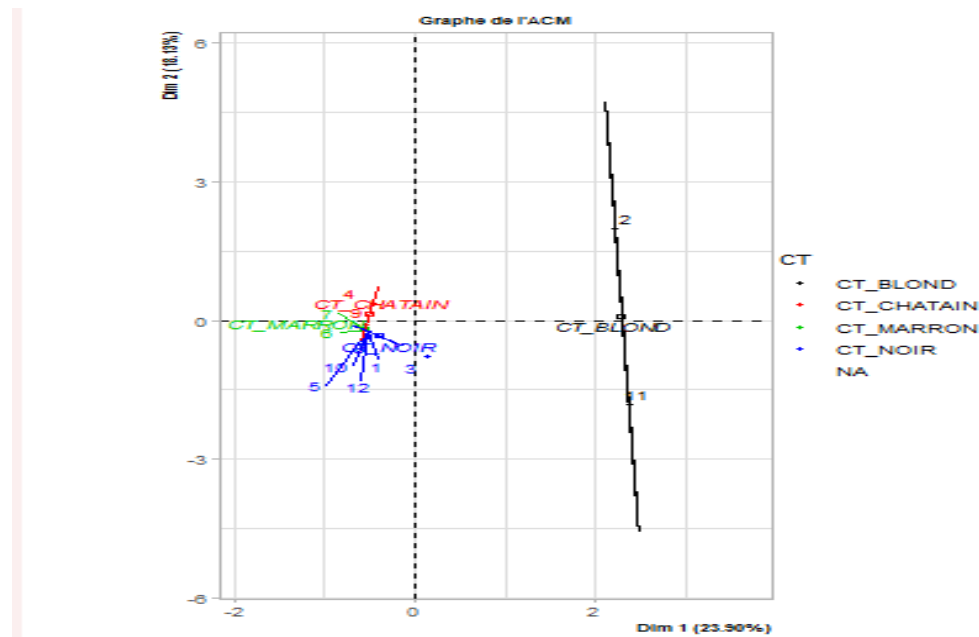
- Une couleur de la laine de la queue en noire (**figure 29**).

✚ Le **cluster 2** est composé d'individus tels que 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 12. Ce groupe se caractérise par :

- Une couleur de la laine de la bosse en noire (**figure 30**).

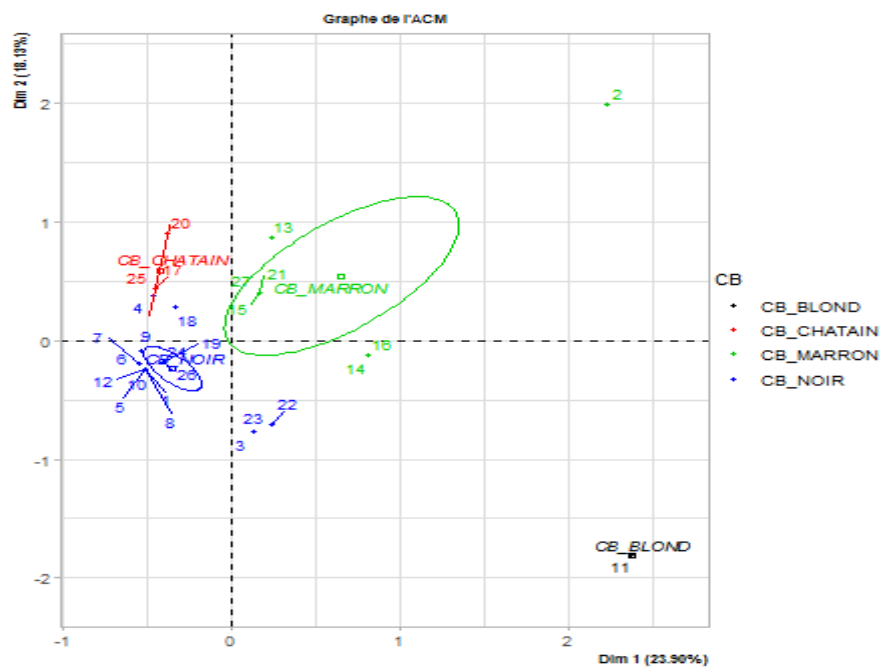
✚ Le **cluster 3** est composé d'individus tels que 2 et 11. Ce groupe se caractérise par :

- Une couleur de la laine de la tête en blond (**figure 31**).



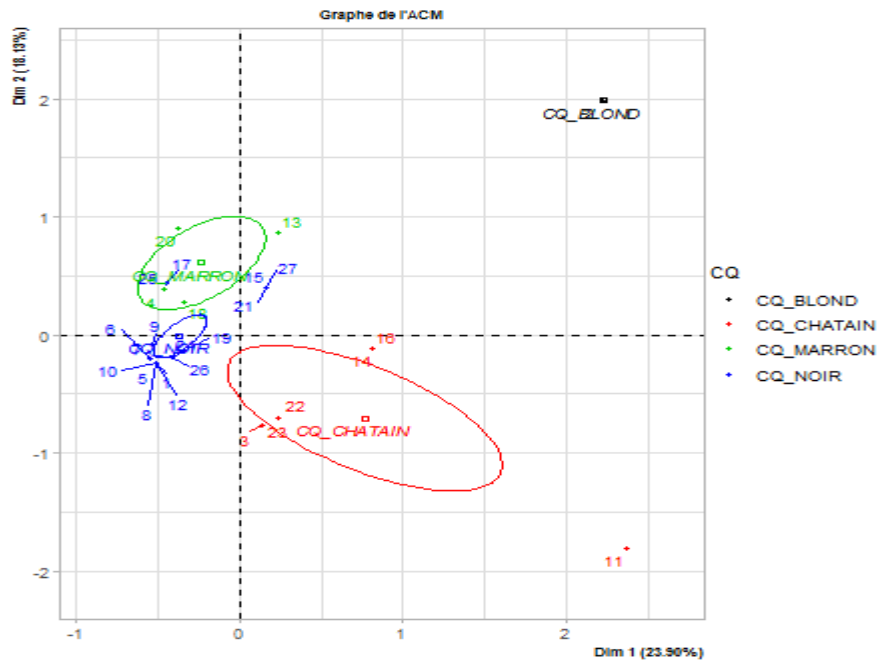
**Figure 26 :** Classification Ascendante Hiérarchique des individus selon la couleur de laine de la tête.

Ce graphe nous montre la classification des individus selon la couleur de la laine de la bosse, dont il y'a la couleur blond qui figure en noire dans ce graphe (individu 2 et 11), châtain qui apparait en rouge (individus 4 et 9), ainsi que la couleur marron qui est illustré en vert dans ce graphe (individus 6 et 7) et la couleur noir qui figure en bleu (individus 1 et 12).



**Figure 27 :** Classification Ascendante Hiérarchique des individus selon la couleur de laine de la bosse.

Ce graphe nous montre la classification des individus selon la couleur de la laine de la bosse, dont il y'a la couleur blond qui figure en noire dans ce graphe (individu 11), châtain qui apparait en rouge (individus 20 et 25), ainsi que la couleur marron qui est illustré en vert dans ce graphe (individus 2 et 13) et la couleur noir qui figure en bleu (individus 3 et 26).



**Figure 28 :** Classification Ascendante Hiérarchique des individus selon la couleur de laine de la queue.

Ce graphe nous montre la classification des individus selon la couleur de la laine de la queue, dont il y a la couleur blond qui figure en noire dans ce graphe (individu 3), châtain qui apparait en rouge (individus 11 et 22), ainsi que la couleur marron qui est illustré en vert dans ce graphe (individus 13 et 20) et la couleur noir qui figure en bleu (individus 8 et 12).

**Tableau 14 :** Lien de modalités étudiées avec la partition.

	p.value
CT	6.9e-9
Wilaya	0.00000137
Race	0.0000898
CB	0.00052
CQ	0.0103

CB : couleur de la laine de la bosse, CQ : couleur de la laine de la queue, CT : couleur de la laine de la tête

Ce tableau 14 nous montre les modalités qui permettent de séparer au mieux les classes, c'est-à-dire qui permettent de caractériser la partition. Dans ce cas d'étude de la couleur de la robe chez la chamelle, la variable couleur de la laine de la tête (CT) permet de distinguer au mieux les classes obtenues, avec un P-value égale à 0.00085.

## II.8. La classification de la finesse

La laine peut être déterminée comme très fine, fine, moyenne, commune ou tressée selon le système de classification de l'U.S (AATCC TECHNICAL MANUAL, 2006).

**Tableau 15** : Classification de la finesse de la laine de chaque partie du corps de la chamelle.

Les diamètres ( $\mu\text{m}$ )		Intervalle moyenne	Système numérique	System de finesse
Diamètre de la laine de la Tête	<b>9.94</b>	<b>&lt;17.7</b>	<b>80s&lt;</b>	<b>Extra fine</b>
Diamètre de la laine de la Bosse	<b>9.98</b>	<b>&lt;17.7</b>	<b>80s&lt;</b>	<b>Extra fine</b>
Diamètre de la laine de la Queue	<b>23.2</b>	<b>23.5-24.9</b>	<b>60s</b>	<b>Fine</b>

### ➤ Quelques photos originales de la couleur de la laine de chaque classe



**Figure 29** : photo de la laine de queue (classe 1)



**Figure 30** : photo de la laine de bosse (classe 2)



**Figure 31** : photo de la laine de tête (classe 3)

# **CONCLUSION GENERALE**

---



## **Conclusion générale**

À notre connaissance, il s'agit du premier rapport concernant les mesures du diamètre de laine du dromadaire algérien. On a trouvé que le diamètre de la laine de la tête est de 9.94 ( $\mu\text{m}$ ), alors que celui de la laine de la bosse est de 9.98 ( $\mu\text{m}$ ), ainsi que 23.2 ( $\mu\text{m}$ ) représente le diamètre de la laine de la queue. En moyenne le diamètre de la laine de la population étudiée est de 14.37 ( $\mu\text{m}$ ) (extra fine), ce dernier est inférieur à celui de l'étude faite en Tunisie et à celle du Soudan. Ces résultats sont d'inégale importance essentiellement sur le plan socio-économique.

# **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

- AATCC TECHNICAL MANUAL, 2006. AMERICAN ASSOCIATION OF TEXTILE CHEMISTS AND COLORISTS P.O. Box 12215, Research Triangle Park, NC 27709, USA.
- Anderson, S. 2003. Animal genetic resources and sustainable livelihoods. *Ecological Economics*. 45 :p331-339.
- Anjali S, Suman P. Studies on camel hair - Merino wool blended knitted fabrics. *Indian Journal of Fibre and Textile Research*. 2013:317 - 319.
- Anonyme 1 : <http://arableu.eklablog.com/le-dromadaire-a125528642> le 05/07/2021
- Anonyme 2 : <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/zoologie-chameau-bactriane-13392/>
- Anonyme 3 : [https://www.onlineclothingstudy.com/2018/11/camel-fibre-types-of-camel-fibre-end\\_2.html](https://www.onlineclothingstudy.com/2018/11/camel-fibre-types-of-camel-fibre-end_2.html)
- Anonyme 4 : (<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b13/95605345.pdf>)
- Anonyme 5 : <https://dcw-naama.dz/index.php/wilaya-de-naama-2/presentation>
- Anonyme 6 : <http://www.dsp-elbayadh.dz/index.php/carte-interactive-3/presentation-de-la-wilaya>
- Anonyme 7 :  
[https://planificateur.acontresens.net/afrique/algerie/wilaya\\_de\\_naama/2486512.html#:~:text=Wilaya%20de%20Naama%20poss%C3%A8de%20un,en%20moyenne%20de%20269.3%20mm.](https://planificateur.acontresens.net/afrique/algerie/wilaya_de_naama/2486512.html#:~:text=Wilaya%20de%20Naama%20poss%C3%A8de%20un,en%20moyenne%20de%20269.3%20mm.)
- Anonyme 8 : [https://planificateur.acontresens.net/afrique/algerie/el\\_bayadh/el\\_bayadh/2498543.html](https://planificateur.acontresens.net/afrique/algerie/el_bayadh/el_bayadh/2498543.html)
- Appleyard, Hm. Guide to the Identification of Animal Fibres. 2nd Edition ed. Leeds: Wool Industries Research Association.; 1978.
- bnelhatfi fatima zahra Caractérisation phénotypique des races ovines dans l'Ouest Algérien 2017
- Ben Aissa, 1989. Le dromadaire en Algérie Ben Aissa R in Tisserand J.-L. (ed.). Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire Zaragoza : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 2 1989.
- Bengoumi, M., Faye, B. (2002). Adaptation du dromadaire à la déshydratation. *Science et changements planétaires / Sécheresse*, 13: 121-129.
- Bourbouze.A, 2000. Pastoralisme au Maghreb : La révolution silencieuse, p4.

- BOUSSOUAR,N.(2017). caractérisation technologique et sanitaire des entérocoques isolés à partir de lait de chamelle du sud-ouest algérien.thèse de doctorat.238p
- DEGOIS E., 1970. Le bon moutonnier: Guide des bergers et des propriétaires de mouton.La maison rustique -Paris, 8ème édition ., p 268.
- DIALLO B.C. (1989). L'élevage du dromadaire en Mauritanie. CIHEAM-IAMM. Options Méditerranéennes. Série Séminaires- n° 2. p. 29- 32.
- Fao 2008.
- Fao 2011.
- Faye, B. 1997. Guide de l'élevage du dromadaire. CIRAD-EMVT, Montpellier, première édition, 126 p.
- Faye, B. Guide de l'élevage du dromadaire, Libourne, France, Ed. Sanofi, 1997, 126 p.
- Faye, B., S. Grech et T. Korchani. 2004 : Le dromadaire, entre féralisation et intensification.
- GONZALEZ P., 1949.L'alimentation du dromadaire In l'Afrique Française. Pp.293-304.
- Hammadi, M., T. Khorchani, G. Khaldi, A. Majdoub, H. Abdouli, N. Slimane, D. Portetelle and R. Renaville., 2001. Effect of diet supplementation on growth and in camels under arid range conditions. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 5: 69–72.
- Helal a, . Relationships among Physical, Chemical and Industrial Characteristics of Different Dromedary Camel's Hair Types. Journal of American Science 2015;11(2):67-75.
- Houssini Selma, 2019. l'état actuel de la production de la fibre et la possibilité de son évaluation dans la Wilaya de Ouargla
- Hsu, T. C., and Kurt Benirschke. AN ATLAS OF MAMMALIAN CHROMOSOMES
- Humphries, Mary. Fabric reference. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall; 1996.
- JIANLIN, H., J. QUAU, Z. MEN, Y. ZHANG AND W. WANG. 1999. Three unique restriction fragment length polymorphisms of EcoR I, Pvu II and Sca I digested mitochondrial DNA of wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) in China. Journal of Animal Science. 77: 2315–2316
- Jihad Ahmed (1995) : Chameaux d'Arabie, production et héritage de la Société arabe d'édition et de distribution, première édition, Le Caire.

- Kandil, H.M. (1984). Studies on camel nutrition, Ph.D.Thesis, Fac. Agri., Ain Shams. Univ., 115 p. Schmidt-Nielsen, K. 1964. Desert animal: Physiological problems of heat and water, Oxford Univ. Press, 278 p.
- Kaufmann, B. 1998. Analysis of pastoral camel husbandry in Northern Kenya. Hohenheim tropical. Margraf Verlag, Germany, p194.
- Kouamé Stephane et Alexis Koffi, 2008. Nomadisme: avantages et inconvénients. Institut national Félix Houphouët Boigny de Yamoussoukro (école supérieure d'agronomie) - Ingénieur des techniques agricoles 2008.
- Langley, K. D., Kennedy T. A. The Identification of Specialty Fibers. Textile Research Journal Textile Research Journal. 1981;51(11):703-9.
- Leila Mahmoud Mokhtar, Enas Ibrahim Moussa. (2021). Improve the physical and chemical properties of camel's hair fiber in Afif province: تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لشعيرات وبر الإبل بمحافظة عفيف. مجلة العلوم الطبيعية و الحياتية والتطبيقية, 3(3), 70-47. <https://doi.org/10.26389/ajsrp.1250519>
- Leopold.J ,1968 : Cite par RICHARD (D).1985: Le dromadaire et son élevage I.E.M.V.T.Maison- Alfort, p161..
- LHOTE, H., (1987). Chameau et dromadaire en Afrique du Nord et au Sahara : recherches sur leurs origines. Alger : ONAPSA. - 161 p.
- M.A.D.R., 2011 : Ministère d'Agriculture et Développement Rural.
- MEDJOUR ,A.(2014) . Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques du lait collecté à partir de chameaux (Camelus dromedarius) conduites selon deux systèmes d'élevage (extensif et semi-intensif), thèse magister, UNIVERSITE MOHAMED KHIDER DE BISKRA, 125p.
- Meffe G. K. Carroll C. R., and contributors. 1994. PRINCIPLES OF CONSERVATION BIOLOGY. Journal of Mammalogy, Volume 76, Issue 3, 18 August 1995, Pages 972-974,
- Mendelson, R. 2003. The challenge of conserving indigenous domesticated animals.Ecological Economics, p 501-510.
- Merhi Fi, Abdulsalam Ma. Wool Technology and production. 1st Edition ed. Cairo: General Authority for books and scientific equipment 1971.
- Mukasa-Mugerwa, E. (1985). Le chameau (Camelus dromedarius): Etude bibliographique. Centre International pour l'élevage en Afrique. Adis Abeba, Ethiopie.
- Musa B.E., (1979): A study of some aspects of reproduction in the female camel(camelus dromedaris). M. Sci., Khartoum Univ.

- Narjisse, H. (1989). Nutrition et production laitière chez le dromadaire. Options Méditerranéennes, 2: 163-166.
- Nasr, N. 1995. Les systèmes d'élevage et gestion des parcours en zones aride (sud est tunisien). Revue des régions arides. 8 :57-77.
- Nielsen, S.S. (2002). Plasmin system and microbial proteases in milk: characteristics, roles, and relationship. J.Agric. Food Chem., 50, 6628-6634.
- OULD AHMED M., 2009. Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelus dromedarius*) en Tunisie p102 ,104.
- Ould Ahmed, M. (2009). Caractérisation de la population des dromadaires en Tunisie (*Camelus dromedarius*). Thèse de doctorat, Institut national agronomique de Tunisie, Tunisie.
- OULAD BELKHIR, A.(2018 ). Caractérisation des populations camelines du sahara septentrional algérien. Evaluation de la productivité et valorisation des produits. Doctorat es sciences. Université kasdi merbah – ouargla.137p
- Park, W.Y., Haenlein, G. F. W. (2006). Handbook of milk of non-bovine mammals. Blackwell Publishing, USA.
- Philippa Watkins, Alexandra Buxton. Luxury fibres : rare materials for higher added value. Special report (Economist Intelligence Unit (Great Britain)) n., editor. London ; New York, N.Y., USA London ; New York, N.Y., USA : Economist Intelligence Unit, ©; 1992.
- Ramet, J. P. (1993). La technologie des fromages au lait de dromadaire (*Camelus dromedarius*). FAO, Rome.
- Ramet ,F.(1987): Production de fromages à partir de lait de chamelle en Tunisie. Rapport mission FAO, Rome, 1–33
- Richard, 1984. Le dromadaire et son élevage .Richard D., Hoste C., Peyre de Fabrègues B., 1984 Cirad-Iemvt Maisons-Alfort (FRA), 162 p. (coll. Etudes et synthèses de l'Iemvt n° 12).
- Saley, M. (1986). Topographie ganglionnaire et inspection des carcasses de dromadaire (*camelus dromedarius*) au niger. Thèse pour l'obtention du grade de docteur vétérinaire non publié, Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaire-.E.I.S.M.V, Dakar, 169 p.
- Schmidt-Nielsen, K., *Desert Animals. Physiological Problems of Heat and Water* (1964).

- Skidmore, J. A (2011) Reproductive Physiology in Female Old World Camelids. Journal of Animal
- Snoussi A, Brahimi Z et Beziou S 2017 Portée de l'élevage camelin en Algérie et perspectives de développement. Revue des BioRessources Vol 7 N° 1 Juin 2017, 29-38
- Taylor, B. C. and Prentice, K. E. and Maynard, H. C. 1968
- Vincent Goulet, 2016. École d'actuariat, Université Laval Avec la collaboration de Laurent Caron. Introduction à la programmation en R. P 01.
- Wardeh, M. F. (2004). The nutrient requirements of the dromedary camel. Journal of Camel Science., 1: 37-45.
- Wilson, 1984. The camel. Edit Longman. New York, p223.
- Wilson, R.T.(1984).The camel longan. London and New york. 223. Cité par CHERIFI, 2003 in Potentialité laitière de chamelle (camelus dromedarius) de la population sahraoui. Thèse. Ing. Agro. Sah. INFS/AS Ouargla.. 67P.
- Yagil R. (1985). The Desert camel ; comparative physiological adaptation. Ed KARGER, 109-120. 1985.
- Yagil,R.,(1985).The desert camel: Comparative physiological adaptation. Comparative animal nutrition. Basel (CHE), Karger. 164P.
- Zarrouk et al, 2003. Article : Actualités sur la reproduction chez la femelle dromadaire (Camelus dromedarius) Revue Élev. Méd. vét. Pays trop., 2003, 56 (1-2) : 95-102.
- Zitout Mohammed Said ,2006. Contribution a l'étude des paramètres de production (lait) et la reproduction chez les dromadaires populations Chaambi dans la région de Metlili, p 47-49.

من أجل تعميق معارفنا بالإبل، تم إجراءنا بهذه الدراسة لمعرفة مدى نعومة صوفه في الجزائر. نفذت العملية على 27 ناقة من أعراق مختلفة بولاية النعامة والبيض. كان الهدف هو قياس قطرصوفهن باستخدام عدسة مكبرة مجهرية مزودة ببرنامج اقتناء. لقد وجدنا أن قطر صوف الرأس هو 9.94 (ميكرومتر)، في حين أن صوف السنام هو 9.98 (ميكرومتر)، حيث يمثل 23.2 (ميكرومتر) قطر صوف الذيل. يبلغ متوسط قطر صوف الناقت المدروسين 14.37 (ميكرومتر).

بما أن هذا هو أول عمل لتوصيف نعومة صوف الإبل الجزائري، فإن النتائج التي تم العثور عليها ذات أهمية رئيسية في تحديد هذا المورد الاجتماعي والاقتصادي في الجزائر.

**الكلمات المفتاحية:** قطر، صوف، الإبل، سلالة.

## Résumé

Dans le but d'approfondir nos connaissances sur le dromadaire, notre étude a été réalisée, visant à connaître la finesse de la laine de la chamelle en Algérie. Elle a été conduite sur 27 chammelles (*Camelus dromedarius*), de races différentes, dans la wilaya de Naama et El Bayadh. L'objectif était de mesurer le diamètre de leurs laines à l'aide d'une loupe binoculaire dotée d'un logiciel d'acquisition. On a trouvé que le diamètre de la laine de la tête est de 9.94 ( $\mu\text{m}$ ), alors que celui de la laine de la bosse est de 9.98 ( $\mu\text{m}$ ), ainsi que 23.2 ( $\mu\text{m}$ ) représente le diamètre de la laine de la queue. En moyenne le diamètre de la laine de la population étudiée est de 14.37 ( $\mu\text{m}$ ). Etant donné qu'il s'agit du premier travail de caractérisation de la finesse de la laine du dromadaire Algérien, les résultats trouvés sont d'inégale importance essentiellement dans l'identification de cette ressource socio-économique en Algérie.

**Mots clés :** finesse, diamètre, laine, chamelle, race.

## Abstract

In order to deepen our knowledge of the dromedary, our study was carried out to find out the fineness of the wool of the dromedary in Algeria. It was carried out on 27 dromedary (*Camelus dromedarius*), of different races, in the wilaya of Naama and El Bayadh. The objective was to measure the diameter of their wool using a binocular magnifying glass equipped with acquisition software. The diameter of the head wool was found to be 9.94 ( $\mu\text{m}$ ), while that of the hump wool is 9.98 ( $\mu\text{m}$ ), as 23.2 ( $\mu\text{m}$ ) represents the diameter of the tail wool. On average, the diameter of the wool of the population studied is 14.37 ( $\mu\text{m}$ ). Given that this is the first work of characterization of the smoothness of the wool of the Algerian dromedary, the results found are of unequal importance mainly in the identification of this socio-economic resource in Algeria.

**Keywords :** fineness, diameter, wool, dromedary, breed.