

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département des Sciences Agronomiques**



**Mémoire de Master Académique**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Parcours et Elevage en Zones Arides**

**THEME**

**CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES CARACTÉRISTIQUES  
DU POIL DE DROMADAIRE DANS LA RÉGION DE OUARGLA  
- SAHARA SEPTENTRIONAL ALGÉRIEN -**

**Présenté par :**

M<sup>elle</sup> KHELIFA Rima

**Soutenu publiquement :**

Le 15/06/2022

**Devant le jury :**

M. ADAMOU A /kader	<b>Président</b>	Pr.	UKM Ouargla
M. SENOUSSI A/Hakim	<b>Promoteur</b>	Pr.	UKM Ouargla
M <sup>elle</sup> LATRECHE Amel	<b>Co-promotrice</b>	Doctorante	UKM Ouargla
Mme ABBAS Amel	<b>Examinatrice</b>	M.C. « A »	UKM Ouargla

**ANNÉE UNIVERSITAIRE 2021/ 2022**



Le présent **Mémoire de Master** est inscrit  
Dans le projet de partenariat International intitulé :

***Camel breeding systems: actors in the sustainable economic development of the northern Sahara territories through innovative strategies for natural resource management and marketing.***



Entrant dans le cadre du programme **PRIMA**





### *Remerciements*

*Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé tout au long de ma vie, dans toutes les années d'étude et m'avoir donné la croyance, la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

*Mes remerciements vont aussi à :*

*- Mon promoteur Pr. Hakim SENOUSI, envers qui je resterai toujours reconnaissante, car il m'a donnée l'occasion de faire cette étude et aussi pour la confiance qu'il m'a prodiguée. Son écoute et ses conseils avisés, qui m'ont, à de multiples reprises, redonnées « le bon moral ». Je le remercie pour son encadrement et son soutien où grâce à lui, les moments de découragement furent éphémères. Qu'il soit vivement remercié.*

*- Ma Co-promotrice Mme LATRECHE Amel que je remercie pour son attention, ses conseils judicieux et suggestions à améliorer la qualité de ce mémoire et son aide à mener à terme ce modeste travail.*

*- Mes vifs remerciements vont respectivement au Président de Jury Pr. Abdelkader ADAMOUI et à l'examinatrice Dr. ABBAS Amel pour m'avoir honoré de leur présence et leurs observations constructives.*

*Je remercie ainsi toute l'équipe du laboratoire Bio Ressources Sahariennes. Préservation et valorisation: La Directrice Mme Babahanni Souad, les ingénieurs Mme Kaci Safia, Mr Bouzgag Ismaïl et Mme Hidissi Wissam.*

*- Mes remerciements vont aussi à tous les enseignants particulièrement Professeur Chahma Abdelmadjid et Docteur Kadri Soumia*

*- Enfin, je remercie toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*RIMA*



## Dédicace

*Je dédie ce travail*

- *A mon cher père qui a déployé beaucoup d'effort pour me voir réussir. Je Te remercie pour tes encouragements, pour tes sacrifices.*
- *A ma très chère mère, modèle de tendresse et de douceur : Qui s'est sacrifiée pour notre bien être.*

*Je te remercie pour tout l'amour que tu m'as donné, pour ton soutien durant toutes mes études et que Dieu te garde.*

*J'espère que ce travail sera à la hauteur des espoirs que vous avez fondés en moi.*

*A mon cher frère: Adél;*

*A mes très chères sœurs : Louíza, Fatíma, Amína; Et à toute la famille.*

*A mon amie Kaddad Amíra.*

*Khelífa ríma*



## Liste des cartes

<b>Carte N°1.</b> Population camelines algériennes (OuladBelkhir 2018) .....	7
<b>Carte N° 2.</b> Localisation géographique des élevages étudiés (Google Earth, 2022). .....	18

## Liste des figures

<b>Figure N°1.</b> Evolution des effectifs camelins en Algérie [2000-2020]. (FAO, 2022).....	6
<b>Figure N°2.</b> Structure de la peau .....	12
<b>Figure N° 3.</b> La structure poil .....	13
<b>Figure N°4.</b> Classes animales approchées.....	19
<b>Figure N° 5.</b> Population Targui.....	22
<b>Figure N°6.</b> Population Sahraoui.....	22
<b>Figure N°7.</b> Localisation du poil camelin sur le corps de l'animal. ....	22
<b>Figure N°8.</b> Dromadaire entravé .....	23
<b>Figure N° 9.</b> Localisation du poil prélevé.....	23
<b>Figure N°10.</b> Sachet de conservation et fiche d'identification.....	23
<b>Figure N°11.</b> Microscope à appareil photo. ....	24
<b>Figure N°12.</b> Règle ( <i>Décimètre</i> ) .....	24
<b>Figure N°13.</b> Pré celle ( <i>Pince</i> ). ....	24
<b>Figure N°14.</b> Paire de Ciseaux .....	24
<b>Figure N°15.</b> Lame et lamelle .....	24
<b>Figure N°16.</b> Sachet transparent étiqueté.....	24
<b>Figure N°17.</b> Fiche signalétique& Stylo.....	25
<b>Figure N°18.</b> Microscope électronique à balayage (MEB) .....	28
<b>Figure N°19.</b> Métaliseur. ....	28
<b>Figure N°20.</b> Support de MEB.....	28
<b>Figure N°21.</b> Dispositif du soxhlet. ....	30
<b>Figure N°22.</b> Appareil de Rotavapeur .....	31
<b>Figure N° 24.</b> Longueur des fibres fines en fonction des classes d'âge .....	34
<b>Figure N° 25.</b> Longueur des fibres grossières en fonction de classes d'âge .....	35
<b>Figure N° 26.</b> Comparaison entre fibres fines et fibres grossières .....	36
<b>Figure N°27.</b> Différentes couleurs de la robe des dromadaires.....	37
<b>Figure N°28.</b> Diamètre de la partie basale .....	39
<b>Figure N°29.</b> Diamètre de la partie médiane.....	39
<b>Figure N°30.</b> Diamètre de la partie apical .....	39

<b>Figure N°31.</b> Diamètre de la partie basale en fonction d'âge .....	40
<b>Figure N°32.</b> Diamètre de la partie médiane en fonction de l'âge .....	41
<b>Figure N°33.</b> Diamètre de la partie apicale en fonction de l'âge .....	42
<b>Figure N°36.</b> Diamètre de la partie apicale.....	43
<b>Figure N°34.</b> Diamètre de la partie basale .....	43
<b>Figure N°35.</b> Diamètre de la partie médiane.....	43
<b>Figure N°37.</b> Diamètre de la partie basale en fonction de l'âge.....	44
<b>Figure N°38.</b> Diamètre de la partie médiane en fonction de l'âge .....	44
<b>Figure N°39.</b> Diamètre de la partie apicale en fonction de l'âge .....	45
<b>Figure N° 40.</b> Comparaison entre moyennes de diamètres de fibres fine et grossière .....	46
<b>Figure N°41.</b> Fibre grossière de population Sahraoui .....	48
<b>Figure N°42.</b> Fibre fine de population Sahraoui .....	48
<b>Figure N°44.</b> Ecailles d'une fibre fine population targui.....	48
<b>Figure N°43.</b> Ecailles d'une fibre grossière population targui.....	48

#### **Liste des tableaux**

<b>Tableau N°1.</b> Effectifs du cheptel camelin dans la wilaya de Ouargla [2012-2021] .....	7
<b>Tableau N° 2.</b> Caractéristiques des populations camelines algériennes.....	9
<b>Tableau N° 3.</b> Caractéristiques du poil camelin .....	15
<b>Tableau N°4.</b> Caractéristiques de l'échantillon .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Tableau N°5.</b> Fréquence des écailles de différentes fibres camelines.....	50

#### **Liste des acronymes**

<b>D.S.A.</b>	Direction des Services Agricoles
<b>F.A.O</b>	Food and Agricultural Organization
<b>BRS</b>	Laboratoire de Bio-Ressources Sahariennes
<b>MEB</b>	Microscope électronique à balayage

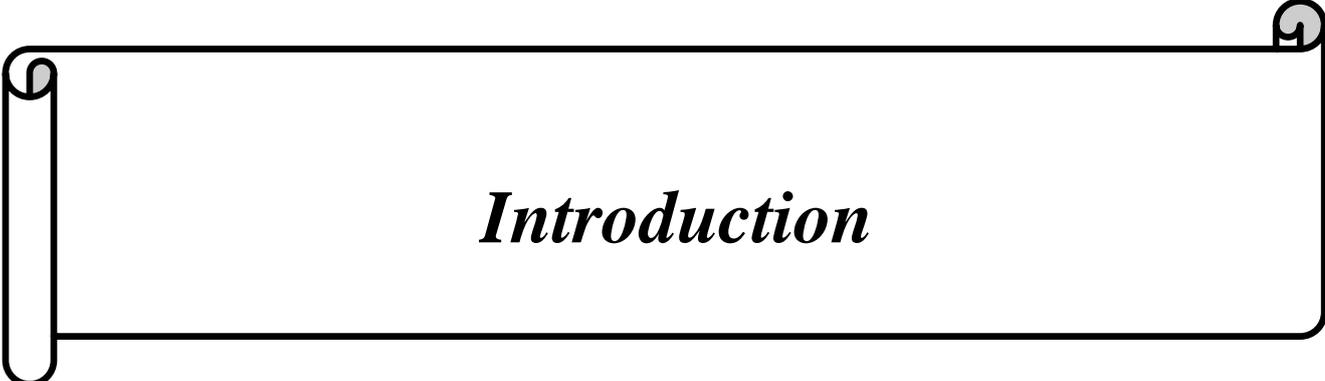
## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Première Partie : Object d'étude</b>	
<b>Chapitre I : le camelin en Algérie</b> .....	<b>6</b>
I.1. Potentialités camelines .....	6
I.2. Cheptel camelin dans la région de Ouargla .....	6
I.3. Caractéristiques des populations camelines algériennes .....	7
I.3.2. Couleur des robes de sujets camelins en Algérie .....	10
<b>Chapitre II : les produits camelins</b> .....	<b>11</b>
II.1. Produits, coproduits et sous-produits du dromadaire .....	11
II.1.1. Viande .....	11
II.1.2. Lait .....	11
II.1.3. Poil .....	12
II.1.3. Origine des poils .....	12
II.1.4. Peau .....	13
II.1.5. Crottin .....	14
II.1.6. Urines .....	14
II.1.7. Matière grasse .....	14
II.2. Toison cameline .....	14
II.2.1. Qualité de poil .....	15
II.2.2. Tonte et collecte des poils .....	15
<b>Deuxième Partie : Méthode</b>	
<b>Chapitre I : Région d'étude</b> .....	<b>18</b>
1.1. Matériel animal .....	19
<b>Chapitre II : Phase Terrain</b> .....	<b>21</b>
II.1. Approche de l'animal .....	21
II.1.1. Prélèvement du poil .....	22
II.2. Technique de prélèvement .....	23
<b>Chapitre III : Phase laboratoire</b> .....	<b>24</b>
III.1. Manipulations .....	24
III.2. Observations microscopiques .....	25
III.3. Appréciation au toucher et Mensurations .....	25
<b>Chapitre IV : Caractérisation de la structure fine des fibres camelines</b> .....	<b>27</b>
IV.1. Observation Microscopique électronique à balayage (MEB) .....	27
IV.1.1. Technique .....	27
<b>Chapitre V : Analyses chimiques</b> .....	<b>29</b>

V.1.Extraction de la matière grasse .....	29
V.1.1. Procédé .....	29
V.1.2.Méthode.....	29

### **Troisième Partie: Résultats et Discussion**

<b>Chapitre I : Aspects qualitatifs du poil camelin.....</b>	<b>34</b>
I.1. Analyse macroscopique .....	34
I.1. 1. Longueur des fibres .....	34
I.1.1.1. Longueur d'Oubar en fonction des classes d'âge .....	34
I.1.1.2.Longueur de poil en fonction des classes d'âge.....	35
I.1.1.3. Comparaison entre fibres fines et fibres grossières.....	36
I.2.Couleur de la robe.....	37
I.3. Analyse microscopique.....	38
I.3.1.Diamètres des fibres.....	38
I.3.1.1.Diamètre d'Oubar .....	38
I.3.1.1.1. Diamètre de la partie basale de la fibre fine en fonction d'âge.....	40
I.3.1.1.2. Diamètre de la partie médiane de la fibre fine en fonction de l'âge.....	40
I.3.1.1.3. Diamètre de la partie apicale de la fibre fine en fonction de l'âge.....	41
I.3.1.2.Diamètre de poil .....	42
I.3.1.2.1. Diamètre de la partie basale de la fibre grossière en fonction de l'âge .....	43
I.3.1.2.2. Diamètre de la partie médiane de la fibre grossière en fonction de l'âge.....	44
I.3.1.2. 3. Diamètre de la partie apicale de la fibre grossière en fonction de l'âge.....	45
I.3.1.2.4. Comparaison entre diamètres des parties de fibres grossières et fines .....	45
<b>Chapitre II : Caractérisation de la structure fine des fibres camelines.....</b>	<b>48</b>
II.1. Structure des fibres camelines.....	48
II.2. Forme des écailles .....	49
II.3. Fréquence des écailles .....	49
<b>Chapitre III : Analyses chimiques du poil camelin.....</b>	<b>51</b>
III.1. Analyse chimique.....	51
<b>Conclusion.....</b>	<b>53</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>55</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>56</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>56</b>



***Introduction***

### Introduction

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

Il est remarquable que l'aire de répartition du dromadaire recouvre celle des populations pastorales nomades ou transhumantes qui, au cours de leur histoire, l'ont adopté comme auxiliaire incontournable dans la mise en valeur des zones arides (**Moutik F, 2018**).

Le dromadaire a été recensé dans 35 pays du monde, selon les statistiques de la **FAO** le nombre de cameline dans le monde est estimé à 38654378 têtes. (**FAO Stat, 2020**)

En Algérie, l'élevage camelin est très indispensable, en raison des efforts exercés par les éleveurs, d'une part, et de l'attention accordée par l'Etat à cet animal ces deux dernières décennies.

Ce la se manifeste à travers l'évolution de ses effectifs comptés à plus de 234170 têtes en 2000 pour passer à 435214 têtes en 2021, dont 40765 têtes sont domiciliées à Ouargla (**DSA 2022**).

Par ailleurs, le dromadaire est l'espèce d'élevage la plus adaptée à la valorisation des grands espaces sahariens, puisque dans les conditions difficiles de son milieu désertique, il arrive à subsister, à se reproduire et même à produire. Chose qui dénote de la capacité de cette espèce à révéler des comportements d'adaptations inouïs aux rudes conditions arides C'est ainsi qu'il a la capacité de varier sa température interne jusqu'à 6°C en fonction de la température externe. Durant les heures chaudes de la journée sa température peut atteindre 42°C sans qu'on ne puisse parler de fièvre. Par contre, durant les heures froides de la nuit, elle peut descendre à 34°C (**Ouologuem Bar et Moussa Mohomodou ,2020**).

En plus les camelins possèdent des mécanismes d'économie de l'eau par la réduction des pertes telles que la diminution de la diurèse, l'arrêt de la sudation, la diminution du métabolisme de base, la variation de la température corporelle, les réactions par la formation d'eau à partir de l'hydrogène et de l'oxygène de la respiration, etc. Le dromadaire peut perdre jusqu'à 30 % de son poids en eau, mais le récupère vite en cas de disponibilité d'eau Alors que l'excrétion des éléments dont l'élimination nécessite de grandes quantités d'eau (glucose

et urée notamment) est contrôlée de façon rigoureuse. Tous ces mécanismes, permettant un maintien d'une homéostasie vitale pour la vie, limitent la variation de la concentration des paramètres vitaux tout en assurant une excrétion maximale des déchets métaboliques. (**Faye, 1995**).

Les atouts du dromadaire ne se limitent pas seulement au plan socio-économique, cet animal contribue également à l'équilibre écologique des parcours dans les zones arides et sahariennes grâce à ses atouts spécifiques telles que :

- La morphologie et la physiologie du dromadaire qui lui permettent de s'adapter avec les écosystèmes désertiques (**Baatout A. 2019**).
- Le dromadaire, par son mode de préhension, évite le surpâturage ; aussi il contribue à conserver les écosystèmes des déserts.
- Le dromadaire s'accommode des ressources alimentaires des faibles valeurs pastorales ; il consomme la végétation grâce à son broutage rationnel et sélectif des espèces ; il peut également consommer des plantes ligneuses et épineuses rejetés par autres herbivores. Ceci permet la conservation de certaines espèces végétales capables de stabiliser et de fixer les dunes et de lutter ainsi contre l'ensablement (**Baatout A. 2019**).

Au demeurant le dromadaire est par excellence un animal polyfonctionnel adapté aux conditions difficiles, c'est le seul l'animal le mieux à même de produire dans un milieu vulnérable caractérisé par des conditions de vie d'une rigueur excessive et ce, grâce à ses multiples usages qui sont d'un apport considérable pour l'économie locale. En effet, il est réputé de produire une viande de haute qualité (moins de graisse, faible taux de cholestérol et un taux relativement élevé en acides gras polyinsaturés comparé à la viande de bœuf). En plus de la viande, le dromadaire produit du lait dont la particularité réside dans sa teneur en matière grasse naturellement basse, avec 40% moins de cholestérol que dans le lait de vache (**Senoussi.2011**).

Par ailleurs, **Chikha et Mahboube . (2017)** signale que le camelin est considéré comme l'animal du nomade pour le transport, la traction et le sport.

Cependant, une multitude de produits, sous-produits et coproduits sont fournis par le dromadaire et parmi lesquels, le poil, connu d'*oubar* que **Aroua et Khinche. (2020)**, l'ont estimé qu'il contribue au processus de thermorégulation lorsque les dromadaires sont exposés

aux changements de température dans l'environnement saharien pendant les saisons d'hiver et d'été, de sorte qu'il empêche le transfert de chaleur du corps vers l'environnement extérieur en hiver et empêche la transmission de températures élevées de l'extérieur vers le corps en été.

C'est dans cette optique que **Senoussi. (2011)** avait révélé que le poil issu des camelins de la steppe demeure le mieux apprécié et le plus recherché. Tout comme la laine ovine, il n'a pas de substance médullaire, il tient à la peau par un certain nombre de poils jarreux et n'acquiert pas une certaine longueur s'il est laissé sur l'animal, au contraire il tombe spontanément lorsque l'animal n'est pas tondu. La tonte ait lieu une fois par lorsque le temps n'est pas très froid et pas très chaud (fin printemps début d'été). Les nomades trouvent en *l'oubar* une matière première pour la fabrication de divers produits ; vestimentaire, tapisserie et confection de tentes, sacs et entraves Le poil du dromadaire a une très bonne valeur marchande. C'est l'œuvre des hommes, alors que le rôle de la femme se limite au filage du poil.

C'est dans ce sens que s'inscrit cette étude qui se veut comme contribution mettant en évidence les principales caractéristiques du poil de dromadaire dans une région où ce dernier constitue la tradition en termes d'élevage, en l'occurrence Ouargla.

A partir de là sommes-nous posés certaines interrogations qui constituent la colonne vertébrale des investigations, à savoir :

Quelles sont les principales caractéristiques et les particularités du poil de dromadaire?

Sur quels critères se base-t-on pour apprécier la qualité des fibres?

Quelles sont les tendances de valorisation?

Ce à quoi tente on tente de quêter réponses via la présente contribution.



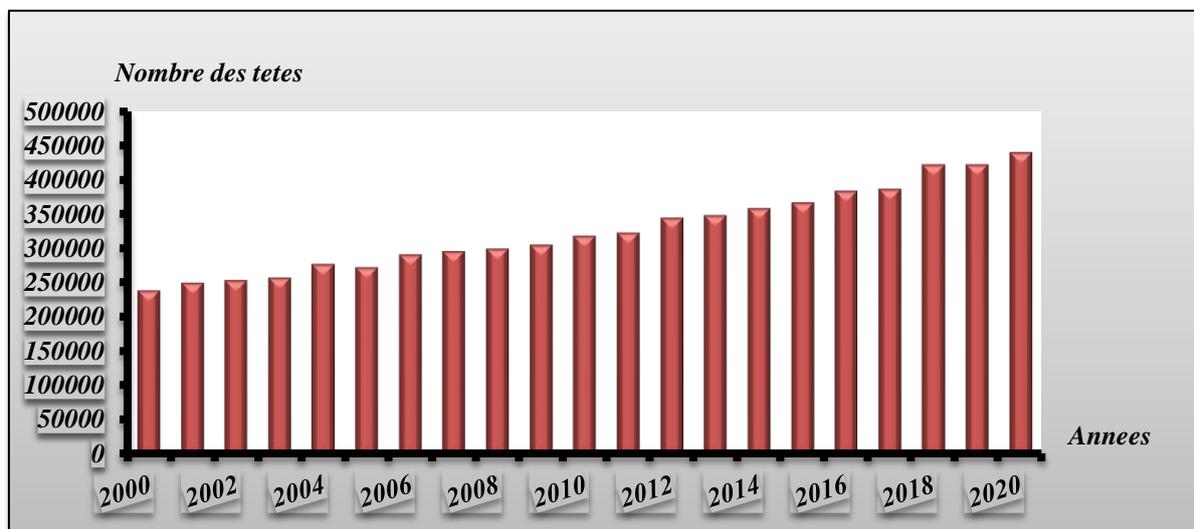
*Première Partie : Object d'étude*

## Chapitre I : le camelin en Algérie

### I.1. Potentialités camelines

Le dromadaire en Algérie n'est pas seulement un animal d'élevage destiné pour la production de viande, lait et autres produits, mais de surcroît au transport du bois de l'Erg vers les villes et son rôle culturel et sportif, ainsi que son utilisation comme animal de selle, de bât et de trait. Il représente un symbole et une clé primordiaux de la vie sociale des bédouins dans le désert (OuladBelkhir, 2008).

Par ailleurs, de puis l'an 2000, les effectifs camelins en Algérie ont doublé en raison des efforts exercés par les éleveurs chameliers d'une part, d'autre part des suites des mesures incitatives accordées par l'Etat. Choses qui se révèlent par la **Figure N° 1** qui met en évidence l'évolution des effectifs camelins en Algérie pendant la période 2000-2020.



**Figure N°1. Evolution des effectifs camelins en Algérie [2000-2020]. (FAO, 2022).**

Durant ces dernières années, les effectifs camelins en Algérie ont connu une évolution très nette allant jusqu'aux 435214 têtes en 2020 (FAO, 2022). La plus grande concentration se trouve dans les wilayas frontalières du Sahara Central (OuladBelkhir, 2018).

### I.2. Cheptel camelin dans la région de Ouargla

Selon les statistiques répertoriées par la **D.S.A** de Ouargla [2012-2021], le cheptel camelin dans la wilaya de Ouargla a connu une croissance marquée principalement pendant la période entre 2012 à 2017, la population cameline est passée de 30858 têtes en 2012 à 42161 têtes en

2017. Par ailleurs, nous avons remarqué une légère régression durant les cinq années qui suivent de 2017 à 2021 pour se stabiliser à 40765 têtes en 2021.

**Tableau N°1. Effectifs du cheptel camelin dans la wilaya de Ouargla [2012-2021]**

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Effectifs	30858	31787	32558	33313	40765	42161	41571	41503	40134	40765

(Source : D.S.A, 2021)

### I.3. Caractéristiques des populations camelines algériennes

En se basant sur l'étude entreprise par **OuladBelkhir (2018)**, qui met en évidence les populations camelines algériennes ainsi que leurs berceaux et aires de dispersions, où il est révélé différents types. (**Carte N° 1**).



**Carte N°1. Population camelines algériennes (OuladBelkhir 2018)**

**La Population Telli (Animal de la steppe) avec ses 3 types ; 1- Ait Khebach, 2- OuledNail, 3- Ftouh** **La Population Sahraoui, avec les types 1- Chaàmbi ou Arbi, 2- Ouled Sid Cheikh, 3- Chaàmbi de Beni Abbas.** **La Population Targui avec 3 types ; 1- Amenas Nahaggar (Al**

*du Hoggar), 2- Amenas Ntamesna (Al de Tamesna) et 3- Amenas Nadghagh (Al d'Adghagh). En fin la **Population Reguibi** avec un seul type en l'occurrence l'Araba.*

Le cheptel camelin algérien est constitué de populations qui se distinguent par des critères morphologiques et écologiques. Les critères de classification des dromadaires se résument principalement dans leurs mensurations, couleur de la robe, origine géographique et utilisation (**OuladBelkhir, 2008**).

Selon **Aroua et Khinche(2020)**, les populations camelines algériennes appartiennent à deux grands groupes génétiques : le Chaâmbi et le Targui, qui compte toutefois des sous types : Reguibi, Sahraoui, Chameau de l'Aftouh, l'Ajjer, l'Ait kebbach, Ouled Sidi Cheikh et le chameau de la steppe.(**Tableau N° 2**).

Tableau N° 2. Caractéristiques des populations camelines algériennes.

Population	Caractéristique	Répartition
<b>Dromadaires des steppes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les circonférences thoraciques et abdominales ne sont pas grandes.</li> <li>- taille est petit, peu des musculatures.</li> <li>- utilisé dans les transhumances courtes</li> </ul>	Localisent dans le Sahara Septentrional et la steppe
<b>Ait Khebbach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- animal de bât.</li> <li>- présentant des muscles bien développés.</li> <li>- les poils : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ courts, ondulés et de couleur foncée.</li> </ul> </li> </ul>	localisée au sud-ouest
<b>Chaâmbi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très bon pour le transport, moyen pour la selle.</li> <li>- possèdent une grande musculature et un fort squelette osseux.</li> <li>- hauteur à l'épaule peu atteindre 1,65m.</li> <li>- est une population de boucherie par excellence.</li> <li>- les poils : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ courts et de couleurs foncées généralement.</li> </ul> </li> </ul>	localise entre les deux grands ergs (occidental et oriental)
<b>Sahraoui</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Animale issu du croisement Chaâmbi et Ouled Sidi Cheikh.</li> <li>- hauteur et largeur moyenne. taille est 1,85m,</li> <li>- Les poils : de longueur moyenne, ondulés et de couleurs foncées</li> </ul>	Sahara Centrale et le grande Erg Occidental
<b>Targi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excellent Méhari.</li> <li>- Animale de selle.</li> <li>- adaptés aux terrains accidentés du Tassili et les montagnes du Hoggar.</li> <li>- hauteur dépasse les 2m.</li> <li>- poils: <ul style="list-style-type: none"> <li>- courts et fins</li> <li>- couleur : blanche et rarement jaune claire</li> </ul> </li> </ul>	Hoggar et le Sahara Central
<b>Aftouth</b>	animal de trait, de bât et de viande	Situé dans la région des Reguibet (Tindouf, Béchar)
<b>Ouled Sidi-Cheikh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- animale de selle.</li> <li>- Animaux robustes généralement forts</li> <li>- taille moyenne varie entre 1,80m et 1,83m.</li> <li>- poils sont de couleurs foncées.</li> <li>- adaptée aux sols caillouteux qu'aux sols sableux.</li> </ul>	les hauts plateaux du grand ERG occidental
<b>Reguibi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Très bon méhari</li> <li>- animal de selle.</li> <li>- taille moyenne.</li> <li>- les femelles sont des bonnes laitières</li> </ul>	Sahara Occidental, le Sud Orannais (Béchar, Tindouf). Son berceau : Oum El Assel (Reguibet).

### I.3.2. Couleur des robes de sujets camelins en Algérie

La couleur la plus dominante chez la population cameline du Sahara Septentrional est la rouge, ou d'autres couleurs mélangées tendent vers le rouge. (Bedda, 2020)

Par ailleurs OuladBelkhir, (2018), signale que la couleur de la robe chez le camelin tient en compte de son contraste, à savoir le clair jaune, blanc et le bleu et foncé (tend vers le noir). A cet effet, il accorde les attributs suivants :

- ❖ **Hamra** : Animal de couleur marron.
- ❖ **Zarka**: Animal dont le corps marron avec des poils aux extrémités noirs donnant l'aspect gris foncé, et tendant vers le noir.
- ❖ **Iahdjal** : Animal dont le corps est rouge et les membres s'approchent du blanc.
- ❖ **Chaala**: Animal de couleur jaune foncé (entre le marron et le blanc).
- ❖ **Hamami** : Animal de couleur marron clair qui tend vers le gris.
- ❖ **Souda** : Animal dont le corps est exclusivement noir foncé, mais pas les membres.
- ❖ **Malhaa** : Animal aux corps et membres noirs foncés.
- ❖ **Safra**: Animal de couleur jaune bronzé, prenant la couleur de sable du désert.
- ❖ **Baidha** : Animal de couleur blanche.
- ❖ **Atra** : Animal de couleur jaune brillante.
- ❖ **Dakhna** : Animal de couleur sombre mais non noire.
- ❖ **Zerkaf** : Animal alternant le blanc avec d'autres couleurs (pie = tacheté), et dont les yeux sont bleus.
- ❖ **Achaal** : Animal dont la robe vire entre le jaune et le rouge.
- ❖ **El -khouar**: Animal appelé aussi *l'achehab*, qui prend la couleur de la cendre.
- ❖ **Chakraa**: Animal dont la robe est jaune clair, se rapprochant du blanc.
- ❖ **Rambi**: Animal de couleur noire et marron à poil dont la partie basale est marron et son apical noir.
- ❖ **Harcha** : Animal de couleur jaune avec des poils ondulés.
- ❖ **Lebaidi** : Animal marron foncé.

## Chapitre II : les produits camelins

### II.1.Produits, coproduits et sous-produits du dromadaire

Les grands camélidés sont le type même d'animal multi-usage, destiné à la production du lait, de viande, de laine, d'engrais et de cuirs et peaux, mais aussi à la production d'énergie mise à profit pour les activités agricoles, les activités de transport, de loisir ou de performances sportives. Il n'y a aucun autre animal domestique, à notre connaissance, capable de rassembler en un seul individu autant de fonctions utiles à l'homme (**Faye et Konuspayeva, 2011**).

#### II.1.1.Viande

La viande de dromadaire est relativement maigre ; elle ne contient que 0,92-1,01 % de lipides contre 1,2-4,8 % chez les bovins .estimant un poids de carcasse moyen de 210 kg dont 10 kg de matières grasses, soit 32,5 kg de protéines et 997 000 KJ d'énergie (**Faye et al.,2014**).

La viande de dromadaire est communément consommée dans les pays arides où l'élevage camelin occupe une place raisonnable. Le dromadaire, surtout quand il est jeune, procure une viande appréciée par les consommateurs, notamment pour sa faible teneur en cholestérol, ce qui en fait également un argument commercial. De plus, le prix de la viande cameline est souvent inférieur à celui des bovins et des ovins (**Faye et al.,2014**).

#### II.1.2.Lait

Le lait de chamelle est considéré comme l'une des sources alimentaires les plus précieuses en raison de sa valeur nutritive et de ses propriétés médicinales ; Il est beaucoup plus nutritif que le lait de vache car il contient de faibles quantités de matières grasses et de lactose et plus élevé en potassium, en fer et en vitamine C. Le lait de chamelle a également des propriétés thérapeutiques puissantes, car il contient une forte concentration de composés anti-bactériens, antifongiques, anti-viraux et antiparasitaires (**Guessoum et Sayah, 2018**).

- **Le fromage camelin** : sur le plan technologique, le lait de chamelle relève des aptitudes appréciables à la coagulation et donc possibilité de le transformer en produits dérivés. Une gamme variée de fromages, à « pâtes fraîches, pâtes molles, pâtes pressées et pâtes dures », jugée satisfaisante par les dégustateurs car elle est conforme aux ormes spécifiques (**Senoussi,2011**).

- **Le beurre camelin** : le rendement beurrier est amélioré par la technique de battage à haute température. Le beurre issu du lait de chamelle se caractérise par sa couleur très blanche, alors que la texture du produit se distingue par un caractère collant et gras. Son goût et son odeur sont neutres et peu typés (Senoussi, 2011).

### II.1.3.Poil

Selon Slimani (2015), la production de poils, dénommés localement « *Oubar* » est beaucoup plus abondante chez le chameau Bactriane que chez le dromadaire dont la toison est plus clairsemée. Le chameau de Bactriane peut produire des fibres fines et douces pour survivre dans les conditions du désert froid d'Asie centrale.

### II.1.3.Origine des poils

Selon Hamdi et al.(2022), la peau se compose de trois couches ; la plus superficielle d'entre elles constitue ce qu'on appelle l'épiderme. Ce dernier est un épithélium kératinisé stratifié. Le derme est la deuxième couche, c'est un tissu collagène-élastique fibreux sous-jacent qui abrite des vaisseaux, des nerfs et des récepteurs sensoriels. L'hypoderme est la troisième couche ainsi que le tissu sous-cutané, se compose pour la plupart de coussinets de tissu adipeux.

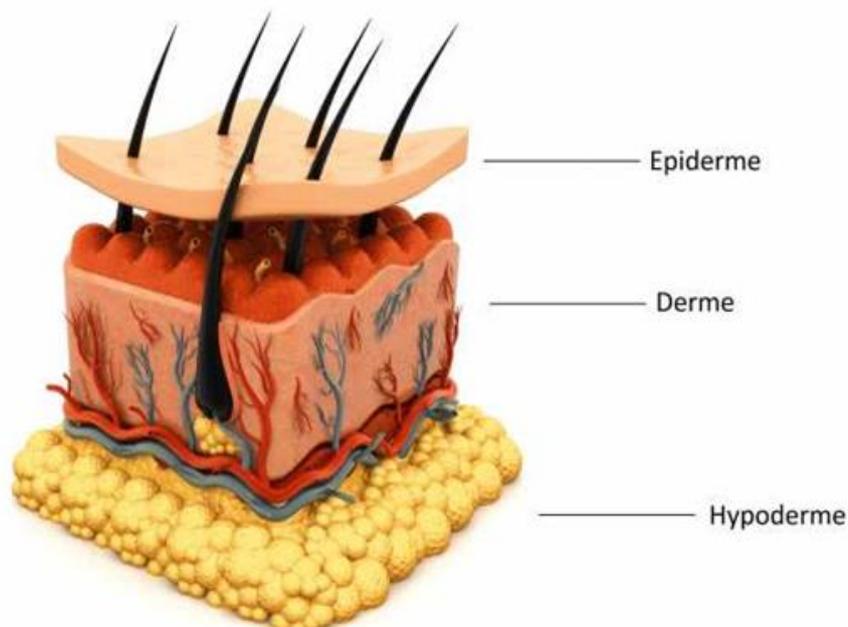


Figure N°2. Structure de la peau

Par ailleurs, les poils sont générés par le bulbe. Ce dernier, situé dans le follicule pileux, est une invagination de l'épiderme dans le derme. L'origine des poils est double : ectodermique et mésodermique.

La base du bourgeon épithélial entoure progressivement la papille pour former le bulbe pileux. Des renflements apparaissent le long du follicule. Ils correspondent à l'insertion du muscle arrecteur du poil, de la glande sudoripare épitrichiale et de la glande sébacée. (Ernoul 2021).

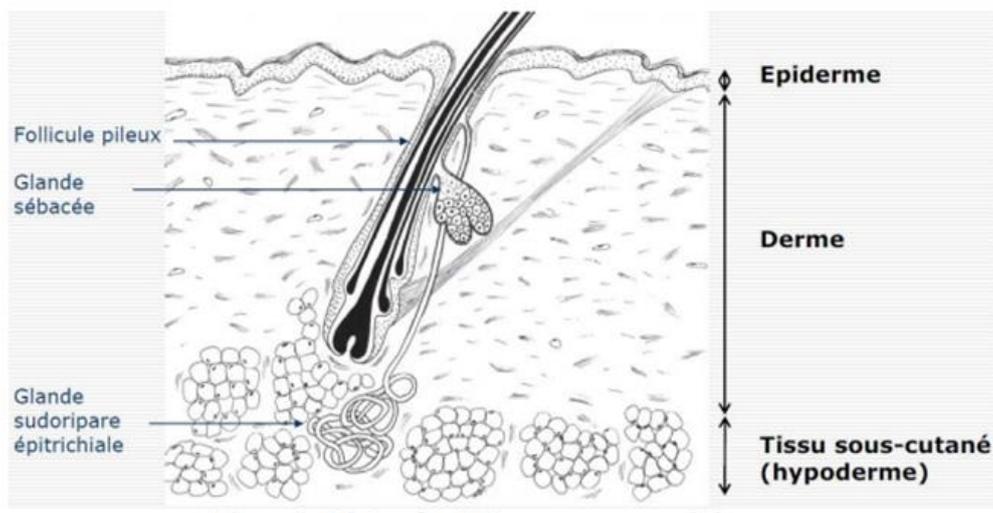


Figure N° 3. La structure poil

#### II.1.4. Peau

Ce coproduit qui peut être exploité et valorisé et ce au regard de sa solidité et sa texture. La peau est utilisée soit salée et séchée, soit tannée avec des écorces de chêne ou de grenade. Elle procure à la fois un cuir souple et solide servant pour la confection de récipients pour le puisage de l'eau, des couvertures, des semelles ou pour revêtir les selles. Alors que certains chameliers utilisent la peau pour la confection de sangles, de lanières ou de sacs (Senoussi, 2011).

### II.1.5. Crottin

Généralement utilisé comme combustible et matière organique pour fertiliser les sols. Il en demeure pas que ce produit peut connaître dans nouvelles perspectives de valorisation, à l'instar de ce qui se fait sous d'autres cieux. Dans ce contexte **Senoussi (2011)**, signalait que les excréments fécaux chez le dromadaire se caractérisent par une composition faible en azote, mais en contre partie par une grande richesse en fibres indigestibles que l'on peut valoriser après un traitement adéquat sous forme de pâte à papier. Des produits comme des agendas, des carnets ou des cartes postales fabriquées à partir des fibres des crottins de dromadaire ont été ainsi présentés lors de la Foire annuelle de Pushkar par l'ONG LokhitPashy-Palak Sansthan (LPPS), vantant cette production « écologique » et surtout en faisant remarquer la valorisation multi-usage permise par l'élevage camelin.

### II.1.6. Urines

Actuellement, certaines études expérimentales montrent l'efficacité de l'utilisation thérapeutique des urines de chameau mélangé avec le lait de chameau pour le traitement de certains cas cliniques tels que le diabète, le cancer, l'allergie alimentaire et l'hépatite (**Gader et al, 2016**).

En plus de cela, **Gader et al.**, en 2016 ont découvert un certain nombre d'effets thérapeutiques probables de l'urine de chameau sur le cœur et le système vasculaire.

### II.1.7. Matière grasse

Les graisses de chameau, en particulier la graisse de la bosse, sont utilisées pour préparer de nombreux plats dans différents pays d'Asie et d'Afrique du Nord (**Sbihi et al., 2013**).

En Maroc la graisse de la bosse du dromadaire fondue, ou comme elle se nomme en arabe dialectale « *Loudek* », est consommée à l'état frais seule ou associée avec des plantes aromatiques et médicinales et la population locale lui reconnaît des propriétés thérapeutiques (alicament, massage) (**Guessoum et Sayah, 2018**).

## II.2. Toison cameline

Le poids de la toison varie en fonction de l'âge ; le chamelon donne une toison de meilleure qualité, alors que chez les femelles non gestantes, elle est beaucoup plus importante que chez les femelles gravides.

En Algérie,, le poids de la toison est fonction de la population cameline, variant de 1 à 4 kg. La production diffère en quantité, en qualité et en couleur selon les différentes régions où évoluent les camelins (**Senoussi, 2011**).

### II.2.1. Qualité de poil

Selon **Aroua et Khinche (2020)**, la laine de dromadaire (*oubar* localement) est réputée de bonne qualité, en particulier à cause de sa finesse et de son fort pouvoir isolant mais elle ne constitue qu'une partie de la toison; les fibres représentant 85% de la toison alors que pour la laine il est relevé 70% de fibres. Si la production de poils augmente avec l'âge, la qualité de la toison diminue avec l'âge; elle est supérieure chez les femelles par rapport aux mâles.

Le Tableau N°3 éclaire les caractéristiques du poil de dromadaire.

**Tableau N° 3. Caractéristiques du poil camelin**

	Mâles adultes	femelles adultes	Mâles castrés	Jeunes
<b>Taux de laine</b>	76,2	79,8	83,6	88,3
<b>Finesse (micron)</b>	18,3	14,7	14,9	14,9
<b>Densité du poil (par cm2)</b>	2730	3205	320,1	4522

(**Aroua et Khinche, 2020**).

### II.2.2. Tonte et collecte des poils

- **Tonte**

La production lainière est généralement plus faible et la tonte peu pratiquée, sauf en Asie Centrale, notamment au Turkménistan où la tonte est mécanisée. En Inde, la tonte demeure manuelle. Mais le plus souvent, la toison est récupérée en arrachant manuellement les fibres qui se détachent lors des changements de saison (**Cirad ,2006**).

Selon **Aroua et Khinche(2020)**, au Maghreb, La tonte ait lieu au printemps, et le poil est prélevé de puis le dos et l'épaule qui sont les zones mieux fournies en *oubar*.

Les tontes sont opérées durant la période allant du mois d'avril jusqu'au mois de juin. On procède à la tonte des jeunes chamelons à partir de 12 mois, l'opération se pratique au couteau ou ciseau, alors que **Dehane (2010)**, a signalé que la quantité de poil diffère d'une race à une autre, et de rajouter qu'en raison du prix élevé du poil, les méthodes de collecte *d'oubar* ont évolué grâce au rasage d'*oubar* à l'aide d'une tondeuse électrique.

- **Étapes de tonte**

Selon **Hasseini (2019)**, certains éleveurs signalent que le cours de la tonte commence de la bosse à l'abdomen, alors que pour d'autres ça commence au-dessus des listes, puis au reste du corps.

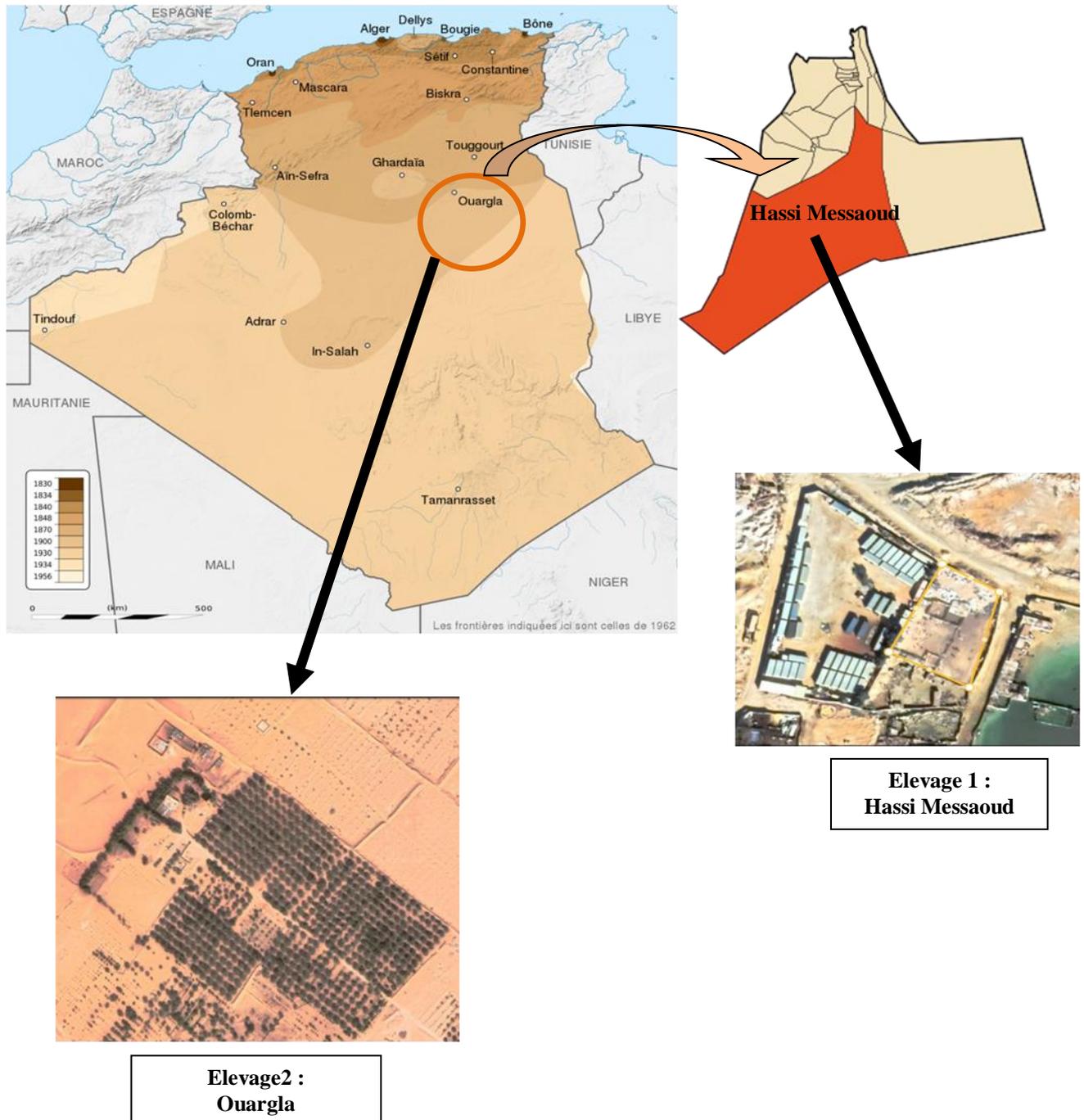
Si l'heure de la tondeuse est d'environ une demi-heure ou une heure pendant la journée, les animaux tondus doivent être protégés par une couverture, la nuit. On en duit souvent d'huile le corps des animaux tondus qui sont également gardés à l'ombre pendant quelque temps pour éviter l'éruption d'ampoules sous l'effet des rayons solaires.



*Deuxième Partie : Méthode*

## Chapitre I : Région d'étude

Deux (02) zones, de la grande région de Ouargla, ont fait l'objet de la présente étude, en guise d'approche de l'animal et de prélèvement du poil camelin, où deux élevages deux élevages cibles localisés à Hassi-Messaoud et Ouargla centre. Ce choix n'est pas fortuit mais découle de considérations qui font de cet espace, un territoire où le camelin incarne la tradition en matière d'élevage. (Carte N°2).



Carte N° 2. Localisation géographique des élevages étudiés (Google Earth, 2022).

Le choix de chacun des élevages est motivé par la disponibilité des éleveurs en nous facilitant l'accès aux élevages et nous doté d'informations crédibles (population, origine et âge des animaux)

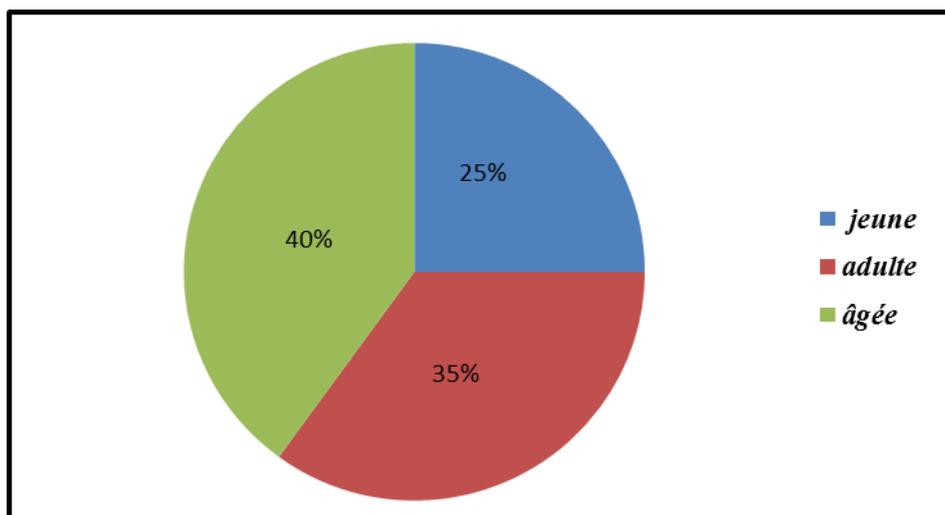
Nous avons commencé les investigations par une phase de prospection sur terrain au courant du mois de février 2022, avant de procéder au prélèvement proprement dit d'échantillons de poils.

Vingt (20) sujets issus de deux populations camelines, *Sahraoui* et *Targui*, jeunes et adultes, ont subi les prélèvements de poils, dont 20% de l'échantillon proviennent d'un élevage de la région de Hassi Messaoud et 80% de celui de la région de Ouargla.

### 1.1. Matériel animal

Vingt (20) sujets ont été approchés pour opérer au prélèvement des poils. Les animaux appartiennent à trois classes d'âge (**Figure N° 4**) qui se résument comme suit :

- **C1:** représentée par 25% de l'échantillon, classe des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans ;
- **C2:** représentée par 35 % de l'échantillon, c'est la classe des dromadaires adultes dont l'âge est compris [4–8] ans ;
- **C3:** à hauteur de 40 % de l'échantillon, il s'agit d'animaux âgés, dépassant les 8 ans.



**Figure N°4. Classes animales approchées.**

Par ailleurs, les caractéristiques des sujets, soumis au prélèvement de poils, sont récapitulées sur le **Tableau N° 4**, codifiés selon les paramètres *population, classes animales, sexe et couleur de la robe*.

**Tableau N°4. Caractéristiques de l'échantillon**

N°	Code	Population	Classes	Sexe	Couleur de la robe	Observation
1	A	Sahraoui	Adulte	Femelle	<i>Zarka</i>	Hassi Messaoud
2	B	Targui	Adulte	Femelle	<i>Chahla</i>	Hassi Messaoud
3	C	Targui	Agée	Femelle	<i>Safra</i>	Ouargla
4	D	Sahraoui	Jeune	Femelle	<i>Chahla</i>	Ouargla
5	E	Targui	Agée	Femelle	<i>Baidha</i>	Ouargla
6	F	Sahraoui	Agée	Femelle	<i>Hammra</i>	Ouargla
7	G	Sahraoui	Agée	Femelle	<i>Kahla</i>	Ouargla
8	H	Sahraoui	Adulte	Mâle	<i>Zarka</i>	Ouargla
9	I	Sahraoui	Agée	Femelle	<i>Hammra</i>	Hassi Messaoud
10	J	Targui	Jeune	Femelle	<i>Safra</i>	Hassi Messaoud
11	K	Sahraoui	Adulte	Mâle	<i>Zarka</i>	Ouargla
12	L	Targui	Agée	Mâle	<i>Baidha</i>	Ouargla
13	M	Sahraoui	Adulte	Femelle	<i>Zarka</i>	Ouargla
14	N	Sahraoui	Agée	Mâle	<i>Kahla</i>	Ouargla
15	O	Sahraoui	Agée	Femelle	<i>Kahla</i>	Ouargla
16	P	Sahraoui	Adulte	Femelle	<i>Zarka</i>	Ouargla
17	Q	Targui	Jeune	Femelle	<i>Chahla</i>	Ouargla
18	R	Sahraoui	Jeune	Mâle	<i>Kahla</i>	Ouargla
19	S	Sahraoui	Jeune	Mâle	<i>Hammra</i>	Ouargla
20	T	Targui	Adulte	Mâle	<i>Chahba</i>	Ouargla

En somme, le présent travail s'est assigné principal objectif la caractérisation macroscopique et microscopique outre d'analyse chimique du poil camelin. Autrement dit, l'étude repose sur l'appréciation qualitative et quantitative des fibres destinées à leur exploitation dans l'industrie de textile et éventuellement chimique.

## Chapitre II : Phase Terrain

### II.1. Approche de l'animal

Réputé d'être un animal trop méfiant et lorsqu'il est mis en danger, le dromadaire extériorise une extrême fureur pour se défendre. Par nature, il est indépendant et ne veut compter sur personne, il met du temps à accorder sa confiance et ne répond pas tout de suite aux signes d'attention.

Par ailleurs, afin de prélever des échantillons de poils de dromadaire dans de bonnes conditions, un préalable s'impose pour ne pas stresser l'animal. A cet effet, l'approche de ce dernier s'avère comme étape capitale et ce, au regard de sa forte sensibilité à l'encontre de toutes personnes étrangères. Dès lors, en notre qualité de manipulateur, il y a lieu de tenir compte d'actes comportementaux de telle manière à laisser l'animal se lier à l'opérateur (nous) à son rythme et qu'il se sente en sécurité. Une fois à l'aise dans son environnement le dromadaire exprime un sentiment de confiance.

Cependant pour ce faire il y a lieu de tenir compte d'actes comportementaux de telle sorte à :

- Créer un environnement confortable ;
- Laisser l'animal venir à vous plutôt que de l'approcher brusquement ;
- Etre à l'affut des signes indiquant que l'animal est prêt pour le contact ;
- Adopter un air moins menaçant, en caressant la joue par exemple de l'animal ;
- L'animal va sentir volontairement votre main, ce qui signifie qu'il accepte finalement votre présence.

Quant aux dromadaires ayant fait l'objet de prélèvements de poils sont des sujets issus de deux (02) populations, en l'occurrence *Sahraoui* et *Targui* et de différentes classes d'âge. (**Figure N° 5 et 6**).

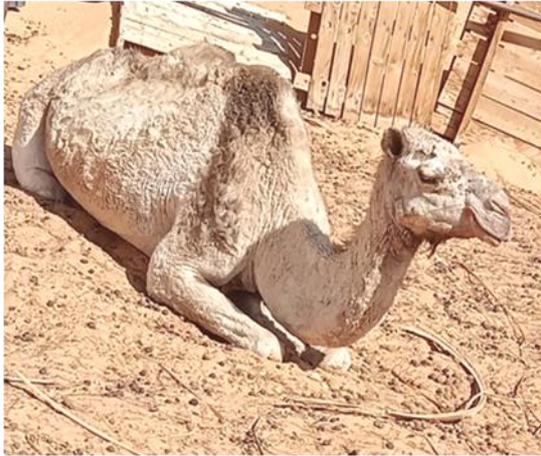


Figure N° 5. Population Targui



Figure N°6. Population Sahraoui

### I1.1.1. Prélèvement du poil

Le prélèvement d'échantillons de poil s'est opéré au niveau des parties du corps de l'animal les plus fournies. Il s'agit respectivement de *l'arrière cou*, de *l'avant cou*, de *l'épaule* et sur *la bosse*. En ciblant ces parties, cela sous-entend récupérer le maximum de la toison. (Figure N° 7).

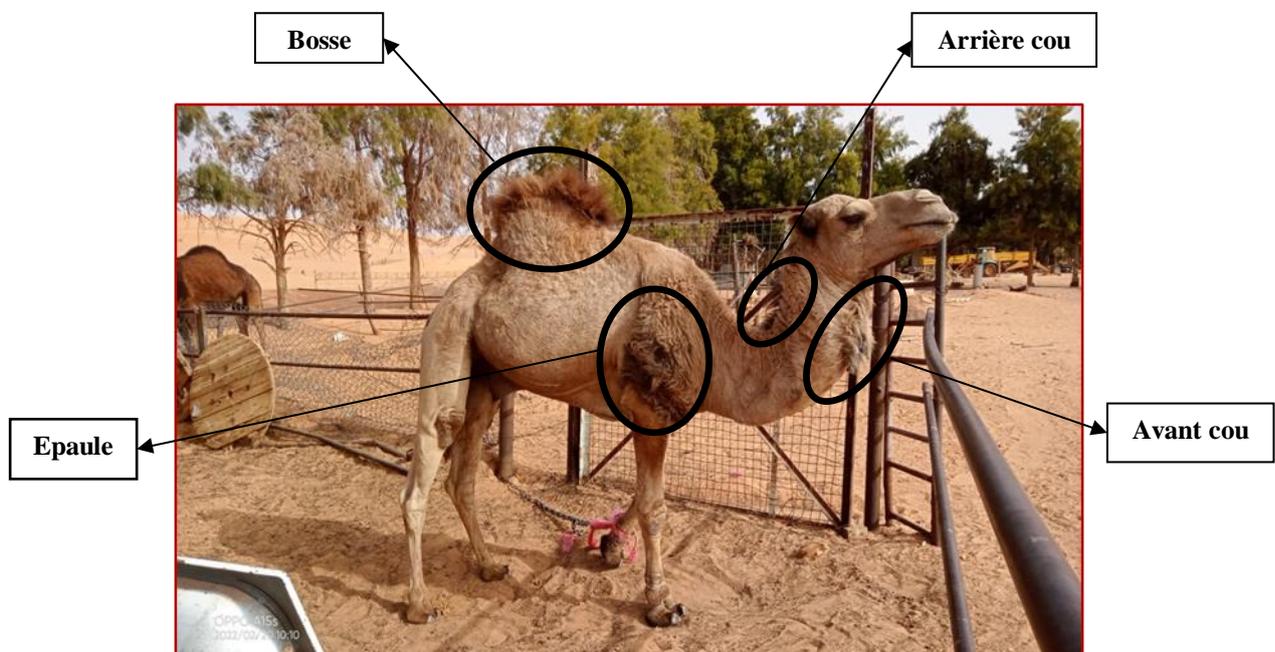
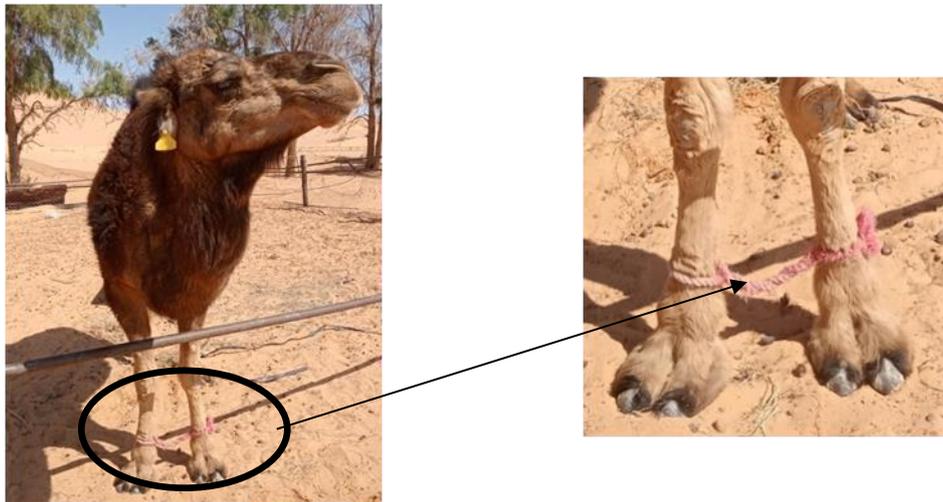


Figure N°7. Localisation du poil camelin sur le corps de l'animal.

## II.2. Technique de prélèvement

L'opération prélèvement d'oubar se résume dans trois (03) étapes :

- L'animal en position entravée, nécessitant collaboration de deux (02) personnes afin de le contenir; (**Figure N° 8**).

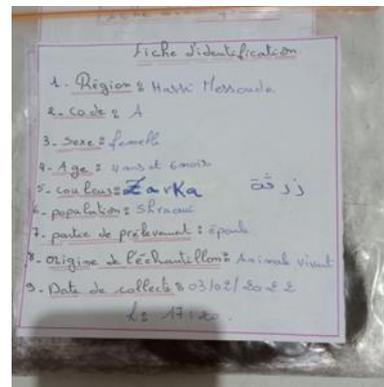


**Figure N°8. Dromadaire entravé**

- Après avoir situé avec précision l'endroit cible où se localise abondamment le poil, à l'aide d'une paire de ciseaux, on coupe avec beaucoup de délicatesse la partie basale de la chevelure tenue par la pomme de la main ; (**Figure N°9**).
- Une fois récupéré l'échantillon, il est mis dans un sachet en plastique étiqueté et dûment renseigné (*région, code, sexe, âge, population, couleur, partie du prélèvement, origine de l'échantillon, date de collecte.*) **Figure N°10**.



**Figure N° 9. Localisation du poil prélevé**



**Figure N°10. Sachet de conservation et fiche d'identification**

### Chapitre III : Phase laboratoire

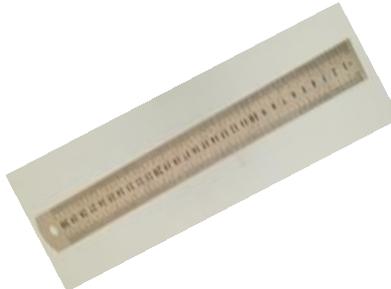
Après la phase terrain consacrée au prélèvement et constitution d'échantillons de poils, des manipulations via des observations macroscopiques, analyses microscopiques et chimiques ont été opérées au niveau du laboratoire des Bio ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation et celui du Centre Régional des Analyses Physico- Chimiques. Les données recueillies ont été organisées à travers des tableaux de contingence à l'aide de l'outil Microsoft Excel servant pour exploitations ultérieures en termes d'analyse et de discussion.

#### III .1. Manipulations

Préalablement les échantillons ont fait l'objet d'observations et de relevés de mesures à l'aide d'outils de laboratoires comme le montrent les **Figures N°11 à 17.**



**Figure N°11. Microscope à appareil photo.**



**Figure N°12. Règle (Décimètre)**



**Figure N°13. Pré celle (Pince).**



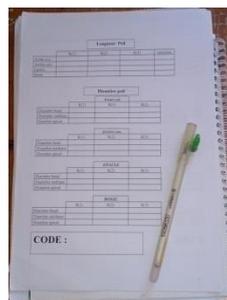
**Figure N°14. Paire de Ciseaux**



**Figure N°15. Lame et lamelle**



**Figure N°16. Sachet transparent étiqueté**



**Figure N°17.**  
**Fiche signalétique & Stylo**

### III.2. Observations microscopiques

Après avoir terminé le processus de collecte des différents échantillons de poils, l'étape observation et analyse est ponctuée via de manipulations au niveau du laboratoire **BRS** (Laboratoire de Bio-Ressources Sahariennes). A cet effet, nous avons procédé par :

1. Mise en marche de l'ordinateur en créant un fichier dédié à cette opération (*Obs. Oubar. Cam.*) ;
2. A l'aide de pré-celle, 3 poils et 3 fibres sont récupérés dans le but de mesurer leurs diamètres ;
3. Placer l'échantillon sur une lame minutieusement recouverte de lamelle, et fixé le tout au niveau du microscope (de marque LEICA) ;
4. Activer le mode appareil photo et sélectionnez le grossissement (objectif 0.22 × 10) puis agencer avec soin la lame sur le microscope ;
5. Ouvrir l'application LASEZ pour pouvoir observer clairement l'image qui apparaît sur l'écran de l'ordinateur ;
6. Relever la mesure du diamètre et enregistrée l'image sous un attribut codifié, puis reporter les données sur une feuille de tabulation préétablie ;
7. Constituer une base de données via la tabulation **Excel stat** pour de futures exploitations.

### III.3. Appréciation au toucher et Mensurations

Il y a lieu de signaler que grâce à la structure des fibres microscopiques permettant de créer de petites poches d'air, qui constituent un excellent isolant thermique qui font du produit élaboré chaud en hiver et frais en été.

Cependant de prime à bord, l'appréciation de ce coproduit (poil) passe inévitablement par la **couleur** qui est le premier paramètre mis en évidence auxquels viennent s'ajouter les aspects qualitatifs à l'image de  **finesse, frisure, douceur, souplesse, élasticité, solidité** qui tous conjugués font la valeur du poil.

Par ailleurs, les aspects quantitatifs se résument principalement dans les **mesures** (longueur) du poil, opérées à l'aide d'un décimètre.

Tous ces paramètres, qu'ils soient de nature qualitative ou quantitative, sont reportés sur un tableau récapitulatif codifiant chaque échantillon (*population, sexe, âge, endroit de collecte*).

## Chapitre IV : Caractérisation de la structure fine des fibres camelines

### IV .1.Observation Microscopique électronique à balayage (MEB)

Les propriétés mécaniques d'un matériau sont directement liées à sa microstructure, c'est-à-dire à sa composition chimique, l'organisation des différentes phases présentes (*taille, forme, distribution*). Ainsi, pour comprendre le comportement et les propriétés des matériaux, il faut être capable d'observer et de quantifier la microstructure.

Pour ce faire, il existe plusieurs types d'instruments pour observer des échantillons, mais qui diffèrent par leur domaine d'application qui leurs sont particuliers : il s'agit de le choisir selon le grossissement qu'il peut atteindre outre du type d'observation que l'on cherche à faire.

Le microscope électronique à balayage permet d'observer des détails de taille nanométrique, c'est l'un des appareils d'observation les plus puissants à l'heure actuelle. Mais pour que son utilisation soit fructueuse encore faut-il savoir obtenir et exploiter les informations auxquels il nous donne accès.

Le principal objectif de cette étape réside dans la détermination des fréquences des écailles, leurs hauteur et forme d'écailles via le microscope électronique à balayage.

Cette manipulation fut entreprise au sein du Centre Régional des Analyses Physico-Chimiques de Ouargla.

#### IV.1.1. Technique

Pour entreprendre cette opération nous avons choisi au hasard une (1) fibre fine (*Oubar*) et une(1) autre fibre grosse (*poil*) de chaque échantillon représentant chacune des deux populations objet d'étude, en l'occurrence la Sahraoui et la Targui.

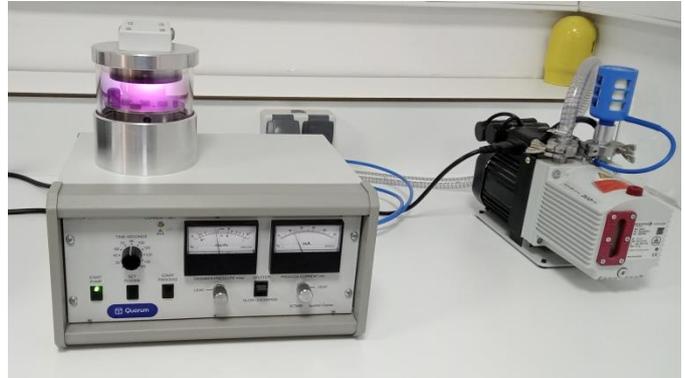
A cette fin, le processus à entreprendre passe une succession d'étapes qui se résument dans une chronologie comme suit :

- ✓ Les fibres de dromadaire sont préalablement lavées, coupées en des tronçons à l'aide d'un ciseau et fixées sur un support approprié au **MEB**;(Figure N° 20)
- ✓ Les échantillons préparés sont présentés à un métalliseur afin de déposer une fine couche conductrice d'or palladium ;(**Figure N°19**)
- ✓ Un MEBZEISS EVO 15 fourni une source d'images des fibres ;(**Figure N°18**)

- ✓ Agrandissement : Un agrandissement de 1KX donne une image optimale pour la détermination de la forme et la fréquence des écailles.



**Figure N°18. Microscope électronique à balayage (MEB).**



**Figure N°19. Métaliseur.**



**Figure N°20. Support de MEB**

### Chapitre V : Analyses chimiques

Il s'agit d'une initiation relative à un processus chimique pour se faire une idée qui pourrait éventuellement maximiser l'exploitation du poil camelin et servir les possibilités de valorisation dans le domaine de l'industrie chimique.

#### **V.1.Extraction de la matière grasse**

L'objectif de l'extraction de la matière grasse, dont la manipulation fut entreprise au sein du Centre Régional des Analyses Physico-chimiques de Ouargla se veut comme une caractérisation chimique du poil issu de la population sahraoui.

##### **V.1.1. Procédé**

Cinq (05) échantillons issus de cinq(05) sujets adultes de la population Sahraoui. Ayant opté pour le dromadaire *sahraoui* dont le choix de la population et la catégorie, est délibéré au regard de la masse en poils composant la toison de l'animal comparé au *targui*.

##### **V.1.2.Méthode**

- L'échantillon « poils coupés » et le solvant « *n-hexane* », sont placés respectivement dans la cartouche et le ballon du dispositif du *Soxhlet* ;(**Figure N°21**) puis chauffé pour favoriser l'extraction de la matière grasse par le solvant.
- La mixture obtenue, constituée du solvant et de matière grasse, doit être placée dans un *Rotavapeur* afin d'évaporer le solvant et obtenir la matière grasse (**Figure N°22**).

##### **Indicateurs de l'essai :**

- Echantillon de poils : 13,9618g.
- Solvant : 600ml.
- Température : 70°C.

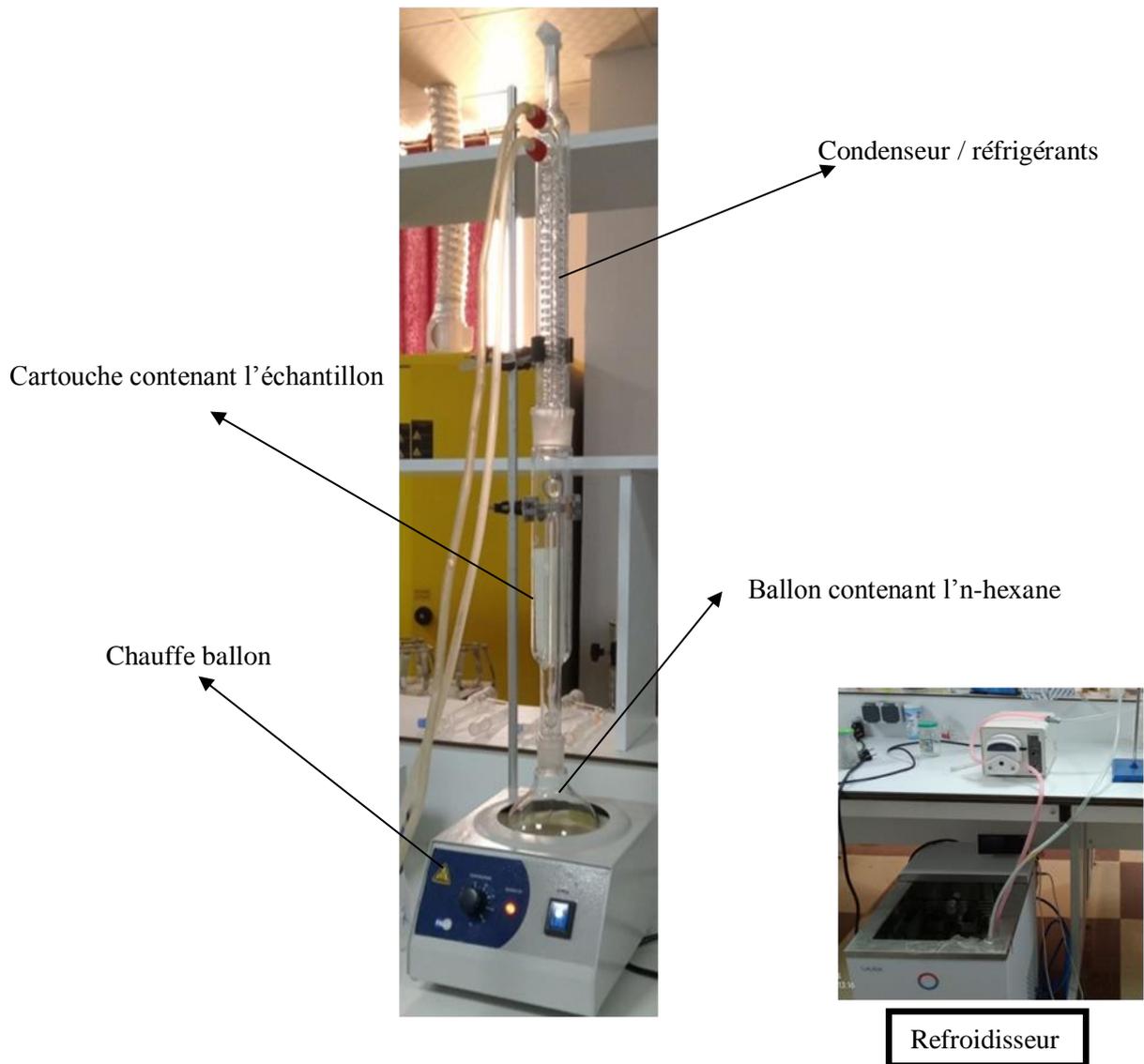


Figure N°21. Dispositif du soxhlet.

Ballon de  
récupération le  
solvant n-hexane

Ballon contenant le  
solvant  
n-hexane + matière gras



Figure N°22.Appareil de Rotavapeur

Les étapes méthodologiques sont consignées dans le schéma récapitulé à travers la **Figure N°23** :

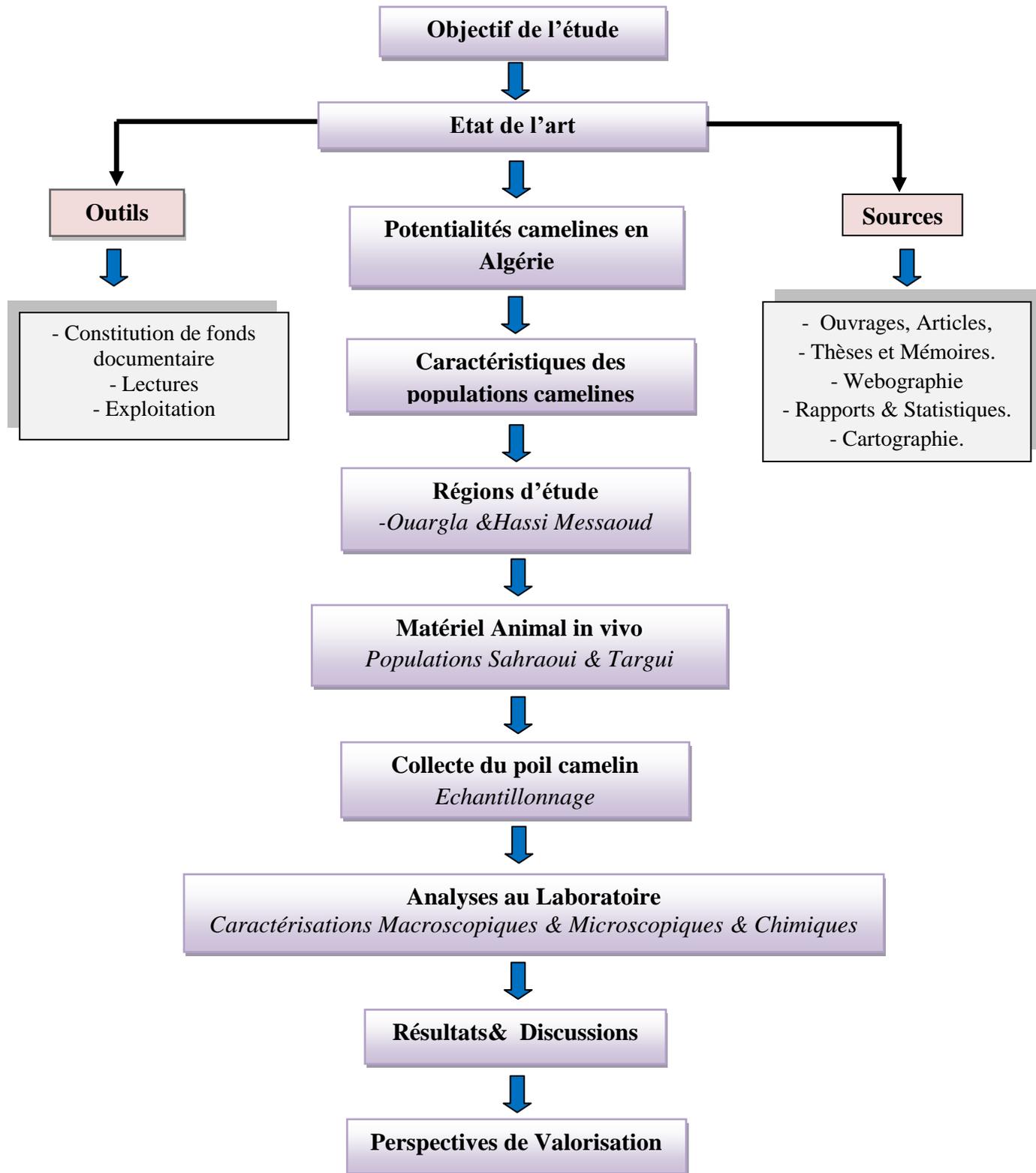


Figure N°23. Méthodologie de travail adoptée



*Troisième Partie: Résultats et  
Discussion*

## Chapitre I : Aspects qualitatifs du poil camelin

### I.1. Analyse macroscopique

L'*oubar*, coproduit, matériel objet d'étude, fut soumis de prime à bord à une analyse basée sur l'observation à l'œil nu. Il s'agit de paramètres tangibles, quantifiés d'une part via la longueur et d'autre part apprécié à travers la couleur, de chacun des échantillons tout en tenant compte de la catégorie animale.

#### I.1.1. Longueur des fibres

La toison de dromadaire est composée de 2 types de fibres ; fibres fines (Oubar) et fibres grossières (Poil).

##### I.1.1.1. Longueur d'Oubar en fonction des classes d'âge

L'appréciation de la longueur de la fibre fine est mise en évidence par l'entremise d'une catégorisation des dromadaires en fonction de leurs tranches d'âge et du lieu d'emplacement du poil. (Figure N° 24 ).

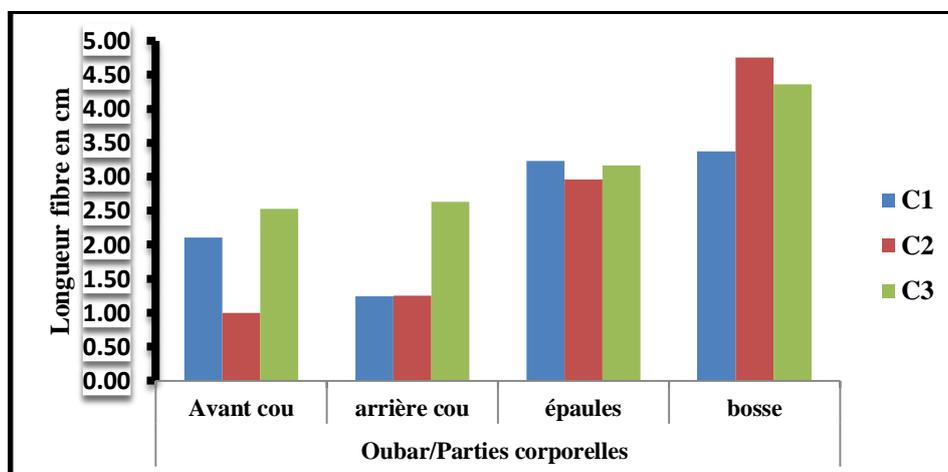


Figure N° 24. Longueur des fibres fines en fonction des classes d'âge

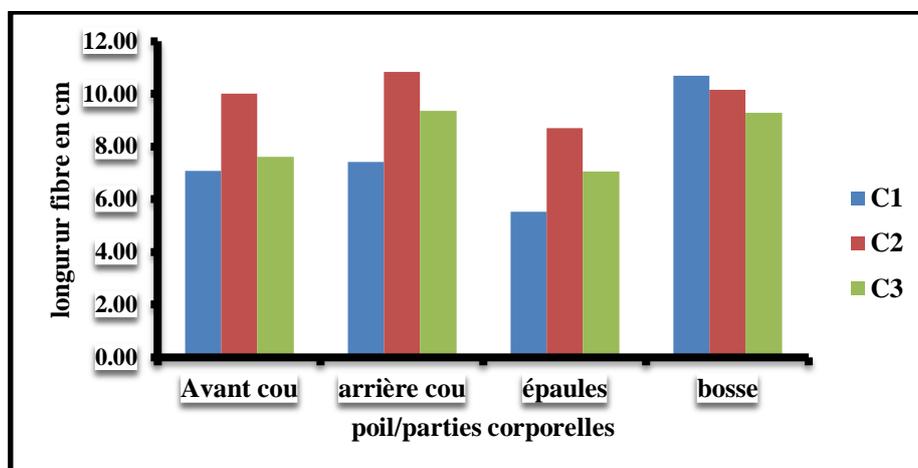
La lecture de la **figure N° 24** nous a permis de distinguer trois classes animales, alors que la bosse révèle le lieu le plus pourvu en fibres fines les plus longues. Par ailleurs la classification se résume comme suit :

- **Première classe**, celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. La moyenne de la longueur de la fibre fine varie de 1,25 cm localisée au niveau sur l'arrière cou à 3,38 cm au niveau de la bosse.

- **Deuxième classe**, relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. La moyenne de la longueur de la fibre fine varie de 1 cm située au niveau de l'avant cou à 4,76 cm sur la bosse.
- **Troisième classe**, représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. La moyenne de la longueur de la fibre fine est comprise entre 2,53 cm au niveau de l'avant cou et 4,17cm sur la bosse.

### I.1.1.2. Longueur de poil en fonction des classes d'âge

La détermination de la fibre grossière est à son tour récapitulée dans la **Figure N° 25**.



**Figure N° 25. Longueur des fibres grossières en fonction de classes d'âge**

- **Première classe** ; celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. La moyenne de la longueur de la fibre grossière varie de 5,52 cm à 10,69 cm relevée respectivement au niveau des épaules et la bosse.
- **Deuxième classe** ; relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. La moyenne de la longueur de la fibre grossière est comprise entre 8,7 cm et 10,16 cm observée respectivement au niveau des épaules et de la bosse.
- **Troisième classe** ; représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. La moyenne de la longueur de la fibre grossière varie de 7,06 cm à 9,27 cm observée respectivement du niveau des épaules et de la bosse.

### I.1.1.3. Comparaison entre fibres fines et fibres grossières

Logiquement les valeurs de fibres grossières seront supérieures à celles d'oubar fin, ce qu'a été confirmé par nos résultats, qui montrent des valeurs allant de 7,09 cm à 10,04 cm pour le cas des fibres grossières et de 1,71 cm à 4,17cm pour les fibres fines.

La moyenne générale est de 5,75 cm pour l'ensemble des fibres (fine et grossière), avec 8,57 cm pour l'oubar grossier, et 2,94 cm pour l'oubar fin. (Figure N° 26 )

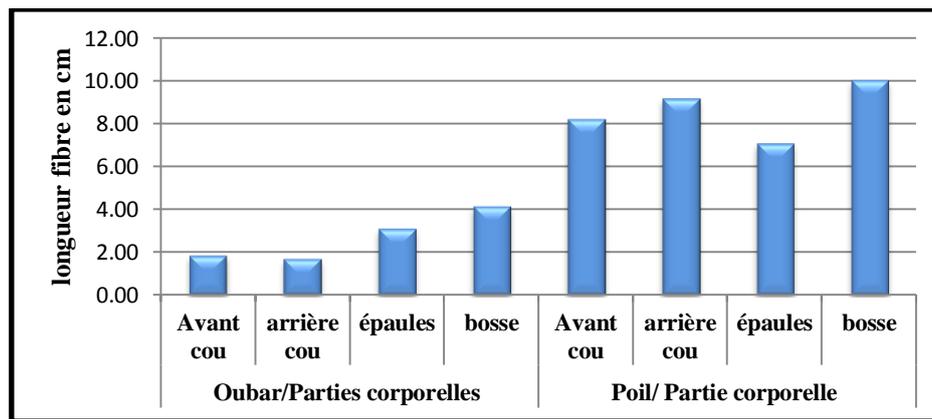


Figure N° 26. Comparaison entre fibres fines et fibres grossières

Mahmoud Mokhtar et Ibrahim Moussa (2019), ont signalé que la longueur des fibres varie de 1,71 à 10,04cm avec une moyenne générale de l'ordre de 5,75 cm.

Par comparaison à la longueur de la laine de la vigogne qui varie de 2 à 3 cm rapportée par Yam et Khomeiri, (2015), cette moyenne s'avère inférieure à nos résultats qui mettent en évidence la longueur générale des fibres de dromadaire.

Cependant Aroua et Khinche(2020), ont révélé une longueur des fibres de dromadaires variant de 1,26cm à 4,53 cm avec une moyenne générale de l'ordre de 2,65cm. Chose qui est relativement inférieure à notre cas.

Par ailleurs, comparés aux poils caprins, nos résultats s'avèrent inférieurs à ceux rapportés par Allain et Thebault (1992), qui ont indiqué que la longueur moyenne des poils chez la chèvre mohair est de 8 à 12 cm.

## I.2. Couleur de la robe

La couleur marron foncée (*zarka*) est la couleur pré dominante, représentée avec un pourcentage de 25%, suivie par la couleur noire foncée (*kahla*) montrée avec un pourcentage de 20% et en dernière position la couleur cendre (*chahba*) évoquée par un pourcentage de l'ordre de 10% du total. (Figure N° 27).

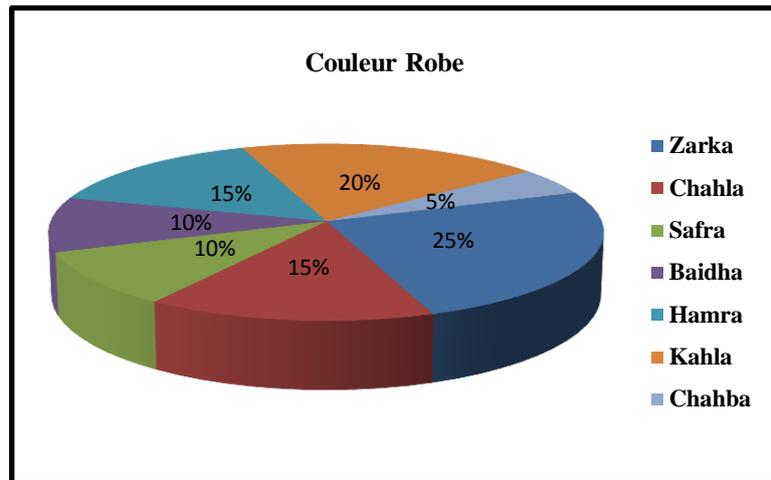


Figure N°27. Différentes couleurs de la robe des dromadaires

Tamina(2010), révélait des couleurs de robes les plus dominantes sont respectivement Hamra 44 %, Kahla 20 %, Safra 17%. Ces proportions ne sont pas semblables à nos résultats .Alors que OuladBelkhir(2008), la couleur la plus dominante chez les populations camelines du Sahara Septentrional Algérien est Hamra (marron).

### **I.3. Analyse microscopique**

Les observations microscopiques viennent peaufiner davantage l'appréciation de la fibre, notamment en ce qui attrait au diamètre de ses différentes parties (basale, médiane et apicale) tout en considérant l'âge de l'animal comme facteur de comparaison.

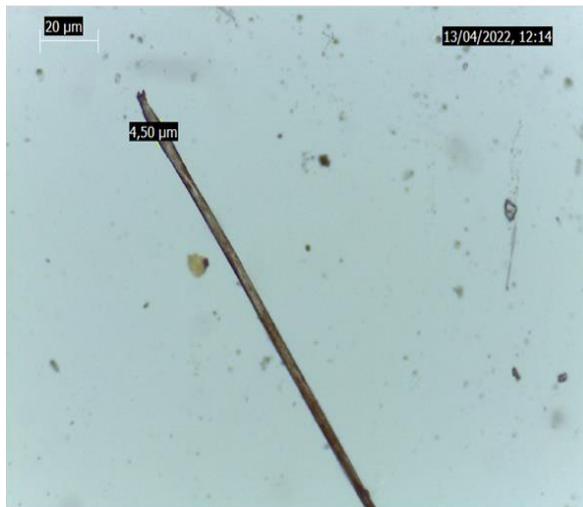
#### **I.3.1. Diamètres des fibres**

Dans la perspective de procéder par comparaison aux travaux antérieurs, on a procédé après une conversion d'objectifs pour de 20um à 100um.

##### **I.3.1.1. Diamètre d'Oubar**

Le diamètre de la partie apicale est toujours inférieur à celui de la partie médiane, mais supérieur à ceux des deux parties médiane et basale.

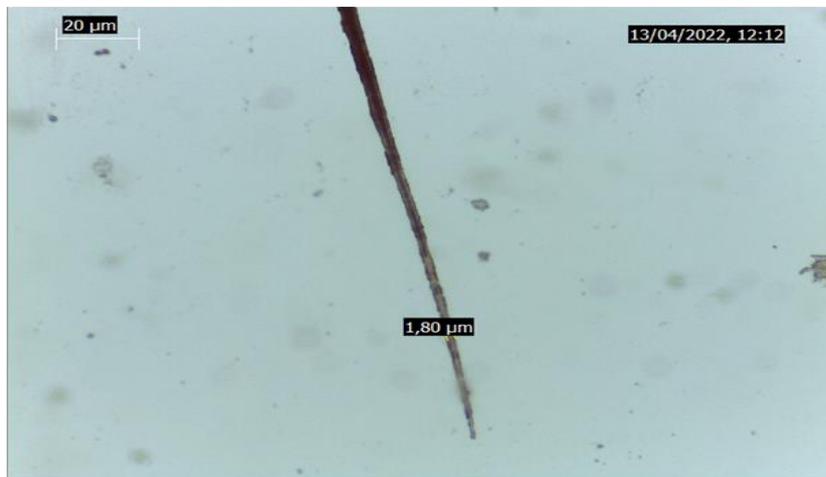
Les **Figures N°28, 29,30** mettent en évidence le diamètre des différentes parties des fibres fines d'un sujet adulte issu de la population Sahraoui.



**Figure N°28. Diamètre de la partie basale**



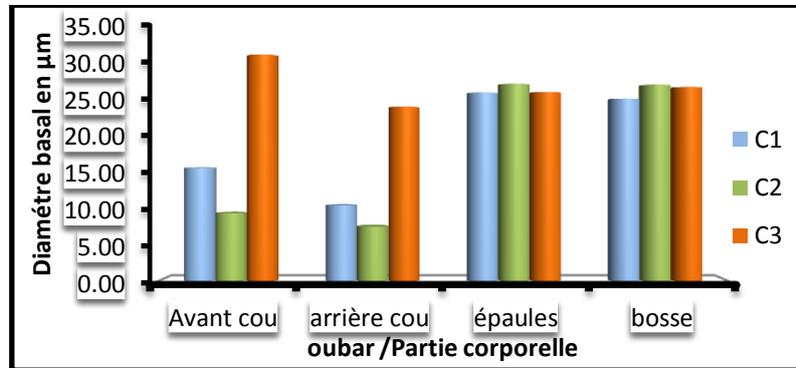
**Figure N°29. Diamètre de la partie médiane**



**Figure N°30. Diamètre de la partie apical**

### I.3.1.1.1. Diamètre de la partie basale de la fibre fine en fonction d'âge

La **figure N°31** représente le diamètre basal des quatre parties corporelles en fonction de l'âge.



**Figure N°31. Diamètre de la partie basale en fonction d'âge**

- **Première classe** ; celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. Le diamètre moyen de la partie basale varie de 10,51 µm jusqu'à 26,15µm, observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de l'épaule.
- **Deuxième classes** ; relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. Le diamètre moyen de la partie basale varie de 7,58 µm jusqu'à 27,35µm observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de l'épaule.
- **Troisième classes** ; représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. Le diamètre moyen de la partie basale varie de 24,18 µm jusqu'à 31,38 µm observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de l'avant cou.

### I.3.1.1.2. Diamètre de la partie médiane de la fibre fine en fonction de l'âge

- **Première classe** ; celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. Le diamètre moyen de la partie médiane varie de 7,80 µm jusqu'à 19,92µm, observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de la bosse.
- **Deuxième classes** ; relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. Le diamètre moyen de la partie médiane varie de 5,43 µm jusqu'à 21,40 µm, observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de la bosse.
- **Troisième classes** ; représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. Le diamètre moyen de la partie médiane varie de 18,65 µm jusqu'à 23,74 µm, observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de la bosse.

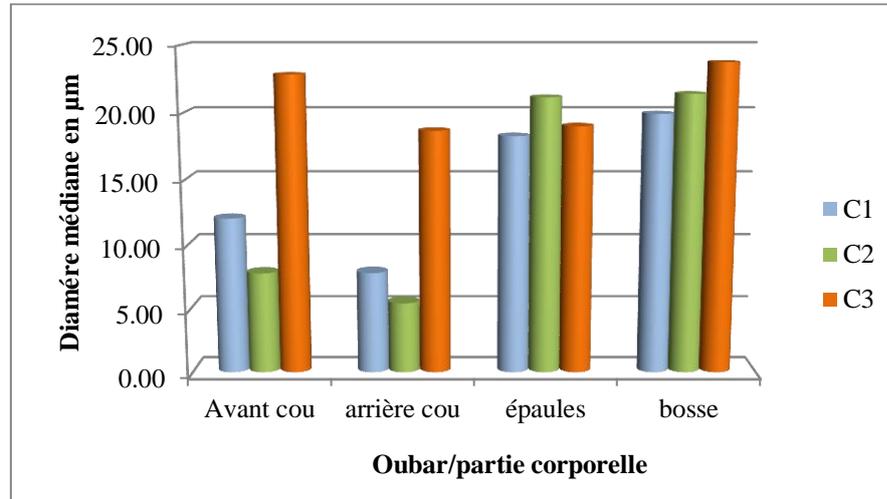


Figure N°32. Diamètre de la partie médiane en fonction de l'âge

#### I.3.1.1.3. Diamètre de la partie apicale de la fibre fine en fonction de l'âge

- **Première classe** ; celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. Le diamètre moyen de la partie apicale varie de 6,56 µm jusqu'à 13,91 µm, observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de l'épaule.
- **Deuxième classes** ; relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. Le diamètre moyen de la partie apicale varie de 3,87 µm jusqu'à 15,65 µm, observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de l'épaule.
- **Troisième classes** ; représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. Le diamètre moyen de la partie apicale varie de 14,52 µm jusqu'à 16,40 µm, observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de la bosse.

La Figure N° 33 récapitule la situation :

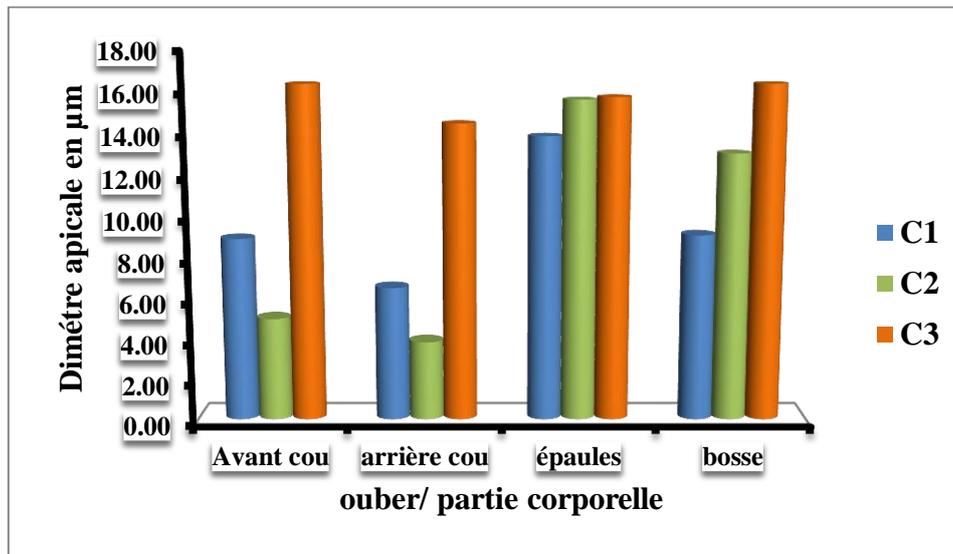


Figure N°33. Diamètre de la partie apicale en fonction de l'âge

### I.3.1.2. Diamètre de poil

Les **Figures N°34, 35, 36**, représentent le diamètre des différentes parties d'une fibre grossière d'un sujet adulte issu de la population sahraoui.

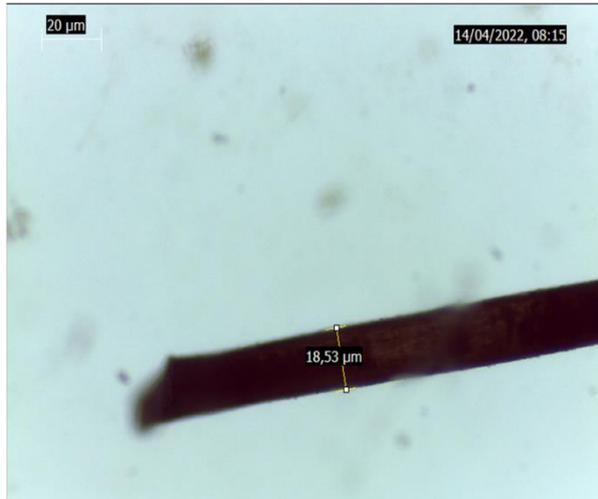


Figure N°34. Diamètre de la partie basale

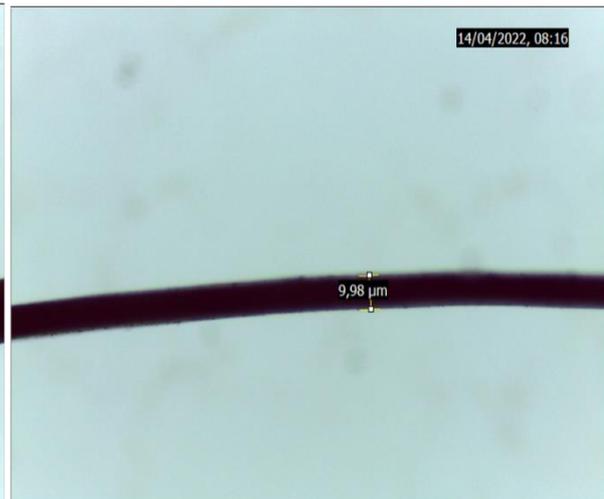


Figure N°35. Diamètre de la partie



Figure N°36. Diamètre de la partie apicale

#### I.3.1.2.1. Diamètre de la partie basale de la fibre grossière en fonction de l'âge

- **Première classe** ; celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. Le diamètre moyen de la partie basale varie de 64,19 μm jusqu'à 71,84 μm, observé respectivement au niveau de la bosse et de l'arrière cou.
- **Deuxième classes** ; relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. Le diamètre moyen de la partie basale varie de 15,18 μm jusqu'à 83,84μm observé respectivement au niveau de l'épaule et de l'avant cou.
- **Troisième classes** ; représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. Le diamètre moyen de la partie basale varie de 17,06 μm jusqu'à 85,60 μm observé respectivement au niveau de la bosse et de l'avant cou.

Graphiquement, les choses se présentent récapitulées dans la **Figure N° 37**.

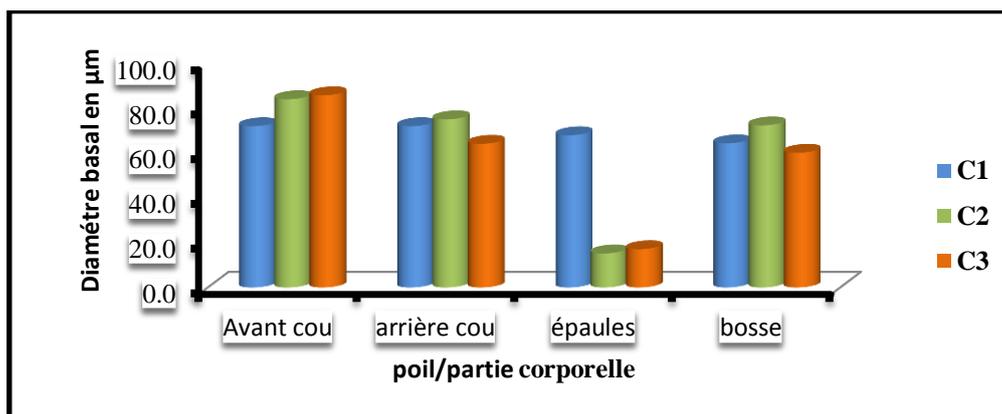


Figure N°37. Diamètre de la partie basale en fonction de l'âge

### I.3.1.2.2. Diamètre de la partie médiane de la fibre grossière en fonction de l'âge

L'étude de cette partie a donné lieu à une représentation résumée via la **Figure N° 38** révélatrice de :

- **Première classe** ; celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. Le diamètre moyen de la partie médiane varie de 47,57 µm jusqu'à 59,50 µm, observé respectivement au niveau de l'épaule et de l'arrière cou.
- **Deuxième classes** ; relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. Le diamètre moyen de la partie médiane varie de 52,18 µm jusqu'à 63,03 µm, observé respectivement au niveau de l'épaule et de l'arrière cou.
- **Troisième classes** ; représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. Le diamètre moyen de la partie médiane varie de 43,77 µm jusqu'à 64,43 µm, observé respectivement au niveau de l'épaule et de l'avant cou.

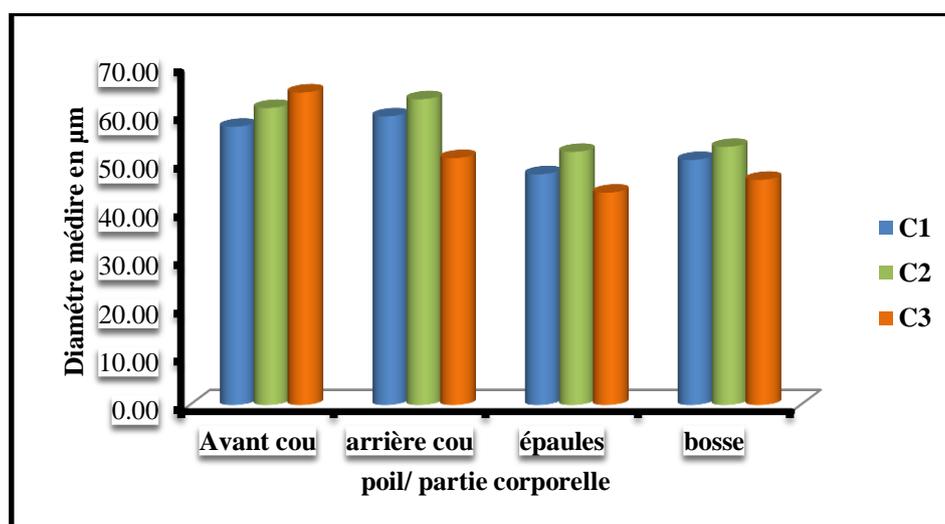
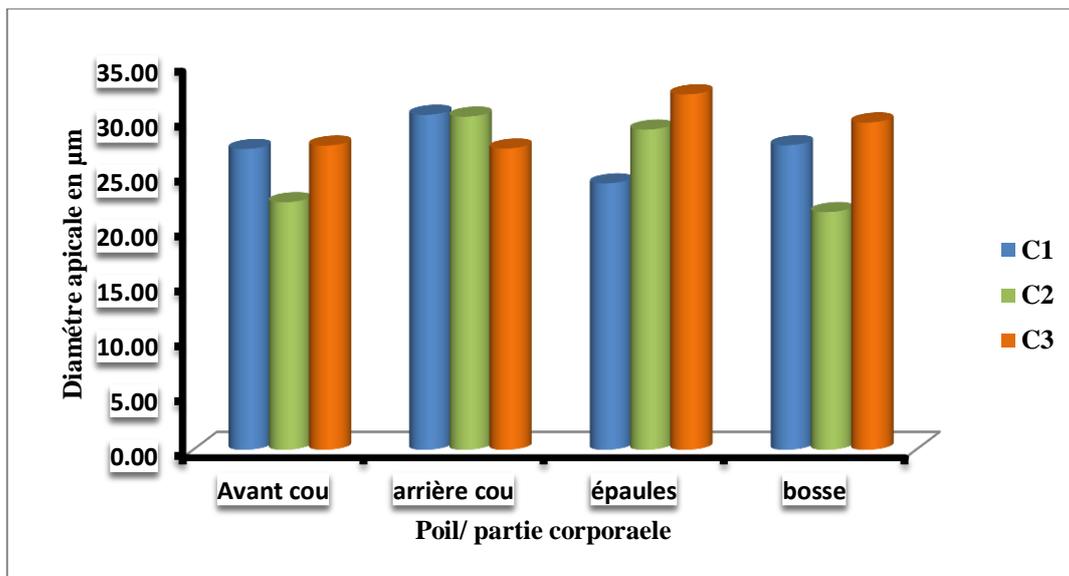


Figure N°38. Diamètre de la partie médiane en fonction de l'âge

### I.3.1.2. 3. Diamètre de la partie apicale de la fibre grossière en fonction de l'âge

- **Première classe** ; celle des jeunes sujets dont l'âge [1 – 3] ans. Le diamètre moyen de la partie apicale varie de 24,14  $\mu\text{m}$  jusqu'à 30,36  $\mu\text{m}$ , observé respectivement au niveau de l'épaule et de l'arrière cou.
- **Deuxième classes** ; relative aux sujets adultes dont l'âge [4 – 8] ans. Le diamètre moyen de la partie apicale varie de 21,54  $\mu\text{m}$  jusqu'à 30,19  $\mu\text{m}$ , observé respectivement au niveau de bosse et de l'arrière cou.
- **Troisième classes** ; représentée par les animaux âgés, dépassant les 8 ans. Le diamètre moyen de la partie apicale varie de 27,30  $\mu\text{m}$  jusqu'à 32,21  $\mu\text{m}$ , observé respectivement au niveau de l'arrière cou et de l'épaule.

La **Figure N° 39** permet d'apprécier graphiquement et de manière tangible les observations relevées :



**Figure N°39. Diamètre de la partie apicale en fonction de l'âge**

### I.3.1.2.4. Comparaison entre diamètres des parties de fibres grossières et fines

Logiquement les valeurs des fibres grossières doivent être supérieures à celles d'*Oubar* fin. Chose confirmée par nos résultats, révélateurs de valeurs qui varient de 36,55  $\mu\text{m}$  à 55,73  $\mu\text{m}$  pour le cas des fibres grossières et de 11,01  $\mu\text{m}$  et 43,18  $\mu\text{m}$  pour les fibres fines. La moyenne générale est de 36,62  $\mu\text{m}$  pour l'ensemble des fibres (fine et grossière), dont 46,14  $\mu\text{m}$  pour l'*Oubar* grossier, et 27,09  $\mu\text{m}$  pour l'*Oubar* fin. (**Figure N° 40**).

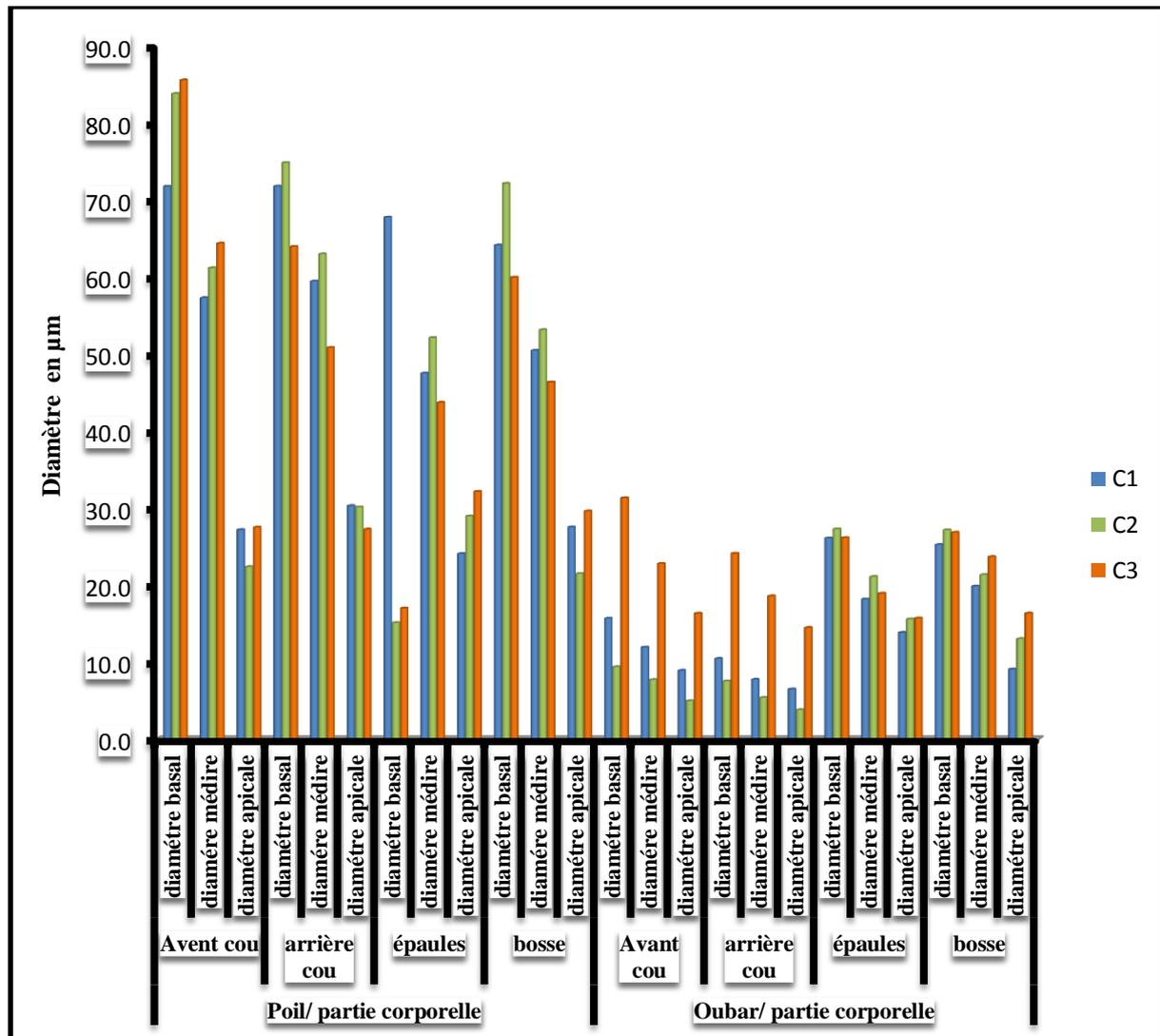


Figure N° 40. Comparaison entre moyennes de diamètres de fibres fine et grossière

Ces résultats indiquent en toute logique que la fibre fine présente un diamètre bien inférieur à celui de la fibre grossière. Par ailleurs, la partie apicale est à diamètre toujours inférieur que celui de la partie médiane. Cependant il y a lieu de signaler que le diamètre a tendance à réduction en allant de la base vers l'apical.

A partir de nos résultats obtenus, il a été constaté que le diamètre moyen des fibres de dromadaire est de  $36.62\mu\text{m}$ , et s'avère supérieur à d'autres travaux antérieurs, notamment ceux réalisés soit sur des dromadaires ou d'autres espèces animales par :

- ✓ **Quispe et al., (2009)**, ont signalé que le diamètre de la fibre de *Vigogne* est estimé à  $12.5\mu\text{m}$ ;
- ✓ **Yam et Khomeiri (2015)**, ont indiqué que le diamètre de la fibre de *Guanaco* est de  $16\mu\text{m}$ ;

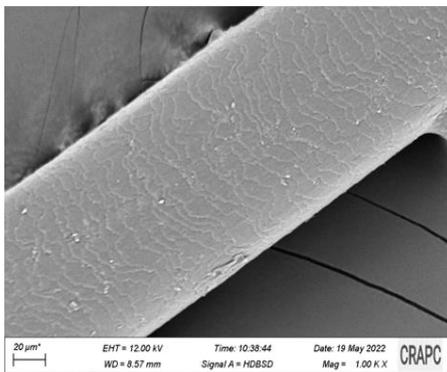
- ✓ **Prud'hon, et al.,(1993)**, ont rapporté que le diamètre de la fibre d'*Alpaga* varie de 16 à 40  $\mu\text{m}$ , tout en certifiant que le diamètre de la fibre du chameau de Bactriane varie de 14 à 23.6  $\mu\text{m}$
- ✓ **Emhemed Ahtash et al., (2007)**,ont cité que le diamètre de la fibre des dromadaires Libyens est de 31.6  $\mu\text{m}$ ;
- ✓ Le diamètre de la fibre des dromadaires Saoudiens est de 29.8  $\mu\text{m}$  (**Mahmoud Mokhtar et Ibrahim Moussa, 2019**).

En somme, nos résultats montrent que le diamètre de la fibre fine varie de 16 à 18  $\mu\text{m}$ , valeur proche de la fibre fine du dromadaire *Soudani* qui varie de 19 à 24  $\mu\text{m}$ (**Abu Shulukhet al, 2017**).Quant au diamètre de la fibre grossière de nos résultats, estimé entre 36 à 48  $\mu\text{m}$ , s'avère bien inférieur à celui du dromadaire du Soudan variant entre 20 et 120  $\mu$  rapporté par les mêmes auteurs suscités.

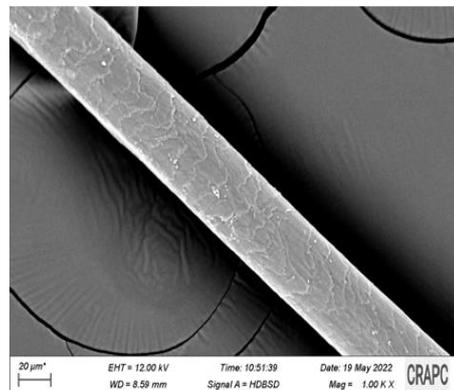
## ***Chapitre II : Caractérisation de la structure fine des fibres camelines***

### **II.1. Structure des fibres camelines**

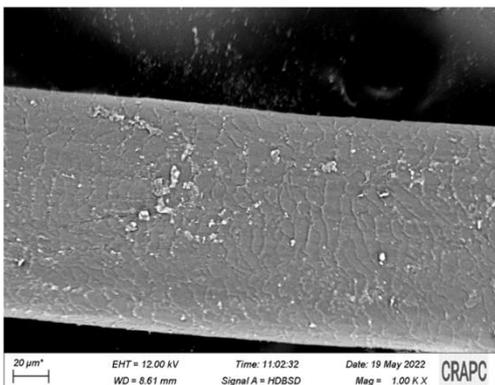
Pour la réalisation de notre travail de microscope électronique à balayage (MEB) on était contraint de composer à travers un échantillon très réduit se limitant à seulement quatre (04) fibres ; deux (02) fines et deux (02) autres grossières, au lieu de quarante échantillons (20 fibres fines et 20 autres grossières) souhaités. Le CRAPC ne permettait pas ce nombre à cause de la forte demande à l'égard du MEB. (Figures N° 41, 42, 43 et 44).



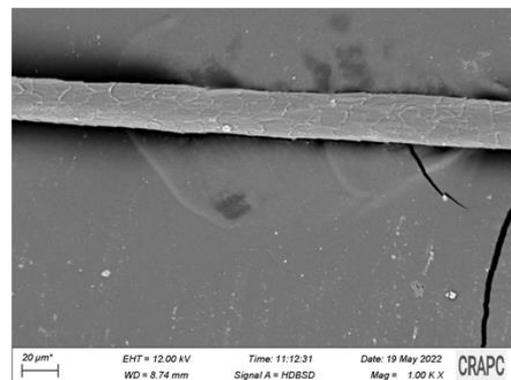
**Figure N°41. Fibre grossière de population Sahraoui**



**Figure N°42. Fibre fine de population Sahraoui**



**Figure N°43. Ecailles d'une fibre grossière population targui**



**Figure N°44. Ecailles d'une fibre fine population targui**

## II.2. Forme des écailles

L'examen au microscope électronique à balayage (**MEB**), montre une structure écailleuse des fibres du dromadaire issues des deux populations *Sahraoui* et *Targui*.

Les écailles observées présentent la même forme aussi bien chez le *Sahraoui* que le *Targui*. Elles présentent toutes une forme longue, assez convexe pour la fibre fine et d'allure onduleuse pour la fibre grossière

Par comparaison la fibre fine chez le *Targui* s'avère plus longue, alors que la fibre grossière est plus ondulée chez le *Targui* que chez le *Sahraoui*.

**Harizi et al. (2017)**, donnent une description des écailles similaires à la description que nous avons révélée lors de nos investigations ; les fibres du dromadaire sont moyennement longues et semblent presque convexes, principalement les fibres fines. Quant aux écailles des fibres grossières du dromadaire, elles présentent plutôt un aspect onduleux dans le profil de la fibre, contrairement à celles du Cachemire d'Asie, alors que les fibres fines du dromadaire exhibent une forme d'écailles totalement différente qui est plus irrégulière. Nombreuses sont les écailles qui sont plus intensément à angles et montrent des pointes à flèche comme le mohair. Aussi, le bord de chaque écaille est couché dans la direction de l'axe de la fibre, ce qui lui confère une surface douce.

## II.3. Fréquence des écailles

L'examen de 4 échantillons de fibres du dromadaire nous a permis de déterminer la fréquence des écailles en comptant, le long d'une ligne axiale de 20 $\mu$ m. Nous avons enregistré pour la fibre fine du dromadaire une fréquence des écailles de 21 écailles/20 $\mu$ m, alors que pour les fibres grossières la fréquence est de 31 écailles/20 $\mu$ m pour l'animal *Sahraoui*. Pour la fibre fine de la population *targui* la fréquence des écailles est de 19 écailles/20 $\mu$ m et pour la fibre grossière elle est de 28 écailles/20 $\mu$ m. (**Tableau N°5**)

Tableau N°5. Fréquence des écailles de différentes fibres camelines.

Type des fibres	Population cameline	Nombre d'écailles/20 $\mu$ m
Fibre fine	sahraoui	21
Fibre grossière	sahraoui	31
Fibre fine	targui	19
Fibre grossière	targui	28

En comparant nos résultats à ceux avancés par **Harizi et al. (2017)**, ces derniers révélèrent que les fibres fines du dromadaire (diamètre < 30 $\mu$ m) ont une fréquence des écailles de l'ordre de 5 à 8 écailles/100 $\mu$ m avec une valeur moyenne de 7 écailles/100 $\mu$ m, alors que pour les fibres grossières (diamètre > 30 $\mu$ m) la fréquence des écailles est de 8 à 12 écailles/100 $\mu$ m avec une valeur moyenne de 9.9 écailles/100 $\mu$ m. Autrement dit, plus que les fibres s'épaississent plus que la fréquence des écailles aurait tendance à augmenter.

### Chapitre III : Analyses chimiques du poil camelin

#### III.1. Analyse chimique

La quantité de la matière grasse extraite des poils des dromadaires est calculée par la formule suivante :

$$\text{MG}\% = \frac{\text{P1}-\text{P2}}{\text{ME}} \times 100$$

**P2** : Poids du ballon vide.

**P1** : Poids du ballon après évaporation du solvant.

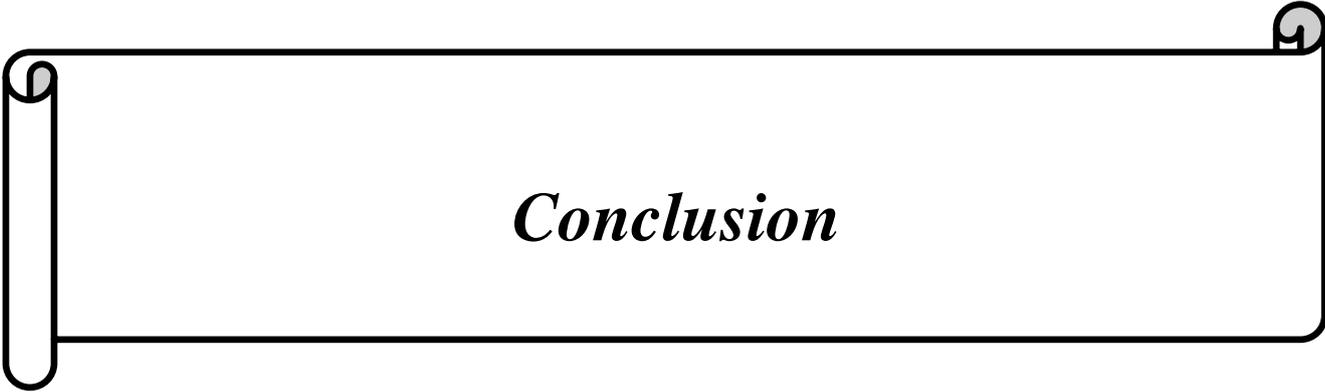
**ME** : Masse de la prise d'essai.

**MG** : Taux de la matière grasse.

**100**: Pour le pourcentage.

Le taux obtenu de la matière grasse est égale à **0,14%**.

Comparé notre résultat à celui avancé par **Mahnaz (2005)**, qui a indiqué l'obtention d'un taux de matière grasse extraite des poils de dromadaire iranien de l'ordre de 0,38 %. Soit pratiquement 3 fois plus que le nôtre. Cette différence notable, peut s'expliquer probablement par la nature du dromadaire, iranien comparé au sahraoui d'Algérie et au contexte de l'élevage (système adopté).



*Conclusion*

### Conclusion

Les dromadaires occupent une place importante dans la vie humaine dans les zones arides et semi-arides, où cet animal a été harnaché pour augmenter la productivité, et l'exploitation en dépend principalement par son utilisation pour profiter de produits, sous-produits et coproduits.

Le présent travail a pour objectif d'étudier les caractéristiques de poil camelin dans le Sahara Septentrional Algérien et les résultats s'avèrent encourageants et particulièrement en ce qui concerne les aspects qualitatifs se résumant dans:

- La couleur de la robe la plus dominante est relevée respectivement dans le marron foncé (*zarka*), noire foncée (*kahla*) et gris (*chahba*) ;
- Les fibres grossières sont supérieures aux fines, alors qu'au niveau de la bosse on enregistre les plus longues comparées aux autres parties ;
- La fibre fine présente un diamètre bien inférieur à celui de la fibre grossière, alors que dans sa partie apicale il est inférieur que celui de la partie médiane. Cependant il y a lieu de signaler que le diamètre a tendance à réduction en allant de la base vers l'apical.
- La structure des poils du dromadaire présente des écailles moyennement longues voire presque convexes les fibres fines ; et complètement onduleuse pour les fibres grossières.

Outre à cela, les analyses chimiques des poils de dromadaires ont révélé que le taux de matière grasse, est estimé à 0,14 %.

Dans la perspective de la promotion de la filière poil camelin, et pour soutenir la pérennisation de l'activité textile dans la région de Ouargla, le développement de l'élevage camelin est un impératif et serait le précurseur d'une valorisation avérée, et ce par :

- l'oubar de dromadaire disponible dans la région devrait connaître une nouvelle dimension d'exploitation, en passant de l'échelle ménagère à l'échelle industrie artisanale, du marché local au marché national et international ;

- la maîtrise de la conduite d'élevage est indispensable, et l'opération tonte doit être entreprise au moment opportun (mai-juin) afin de prélever l'intégralité de la toison et récupérer des poils de haute qualité. Le recours à la mécanisation, via la tendeuse électrique, et le peignage pendant la saison de mue permettraient d'avoir des quantités conséquentes de poils.

Quant aux futures pistes à entreprendre, on propose de compléter la présente étude par d'autres complémentaires mais plus poussées à l'image de :

- l'étude des caractéristiques du poil selon la partie corporelle de l'animal ;
- l'amélioration des caractéristiques physico-chimiques des fibres de dromadaire par adjonction de produits améliorants ;
- l'extraction de la matière grasse des poils camelins pourrait constituer une source de transformation dans le secteur de l'industrie de transformation en guise d'exploitation et de valorisation dans différents domaines d'usage ; cosmétique (*crème hydratante, baume à lèvres, savon, masque*), médicinales (*produits thérapeutiques*).

Références bibliographiques

1. **Abdel GaderMAG et Alhaider AA. 2016.** The unique medicinal properties of camel products. *Journal of Taibah University Medical Sciences* .pp 98-103.  
Disponible sur : DOI:[10.1016/j.jtumed.2015.12.007](https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2015.12.007). [Consulté le 22/04/2022].
2. **Abu shulukh E., BabikerAbdElgader M., Osman Eisa M et El Fagir I.2017.**Morphology and Morphometry of Raw Camel Hair of SomeSudanese Camel types in Kordofan States. *Nova Journal Of Medical And BiologicalSciences*.pp:1-6.  
Disponible sur : <https://www.researchgate.net/publication/317368105>. [Consulté le 22/04/2022].
3. **Allain D et ThébautR G. 1992.** La production de fibres textiles chez la chèvre, le lapin et le mouton. Institut National de Recherche Agronomique. Productions Animales. France. pp :161-165.  
Disponible sur :<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00896011>. [Consulte le 29/05/2022].
4. **Aroua S et Khinche K.2020.** Contribution à l'étude microscopique de l'ouber (fibres camelines) dans la wilaya de Ouargla. Mémoire de Master académique en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah (Algérie) .pp :20-40.
5. **Baatout A. 2019.** Exploitation des potentialités technologiques des bactéries lactiques isolées à partir du lait camelin. Mémoire de Master en Biochimie Appliquée Université Hamma Lakhdar El-Oued (Algérie).p11.  
Disponible sur : <http://www.secheresse.info/spip.php?article102583> . [Consulté le : 05/04/2022].
6. **Chikha M et MahboubeO .2017.** Prévalence et caractérisation Clinique et histopathologique de la Maladie du prion chez le dromadaire dans la région d'El-Oued. Mémoire de Master Académique en Sciences Biologiques. Université Hamma Lakhdar El-Oued(Algérie).p16.  
Disponible sur : <http://dspace.univ-eloued.dz/handle/123456789/10121> [Consulté le : 22/04/2022].
7. **C.I.R.A.D.2006.** La laine de chameau et de dromadaire : une filière oubliée. Centre International en Recherche Agronomique pour le Développement.  
Disponible sur : [http://camelides.cirad.fr/fr/curieux/laine\\_cham.html](http://camelides.cirad.fr/fr/curieux/laine_cham.html). [Consulté le 24 /04/2022].
8. **Dehane K. 2010.** Evaluation de la production de viande cameline et estimation des poids dans la commune de Metlili. Diplôme d'Ingénieur'État en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah, Ouargla (Algérie). 52p

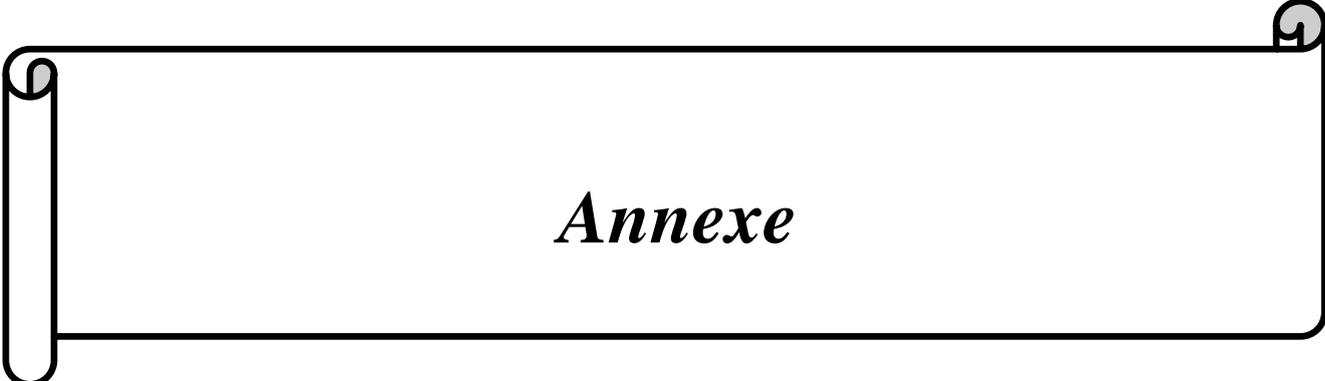
9. **D.S.A. 2019.** Rapport d'activité agricole de la Wilaya de Ouargla. Bilan et Statistiques. Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Ouargla. Document Multigraphié.
10. **F.A.O. stat. 2022.** Données de l'alimentation et de l'agriculture (2020). Food and Agricultural Organization of the United Nation.  
Available from: <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QL>. [Consulté le 16/02/2022].
11. **Faye B., Jaouad M., Bahrawi K., Senoussi A et Bengoumi M. 2014.** Camel farming in North Africa : Current state and prospects. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*. pp :213-221.
12. **Faye B et Konuspayva G. 2011.** Valorisation des produits camelins dans les zones désertiques : un atout essentiel pour la sécurité alimentaire. Séminaire International sur « L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb. Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie). pp :56-265.
13. **Faye B., Jouany JP., Chacornac JP et Ratovonahary M., 1995.** L'élevage des grands camélidés. Analyse des initiatives réalisées en France. INRA. Production Animales. pp :1-5. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00896099/document> . [Consulté le : 05/04/2022].
14. **Guessoum O et Sayah N. 2018.** Contribution à la caractérisation et à l'évaluation des activités biologiques de la matière grasse de différentes populations de dromadaire. Mémoire de Master académique en Sciences Biologiques. Université Echahid Hamma Lakhdar El-Oued (Algérie). pp :11-13.
15. **Harizi T., Msahli S., Moslah M., Hammadi M., Sakli F et Khorchani T. 2006.** Caractérisation de la structure fine des fibres de dromadaire. 2<sup>nd</sup> International Conference of Applied Research in Textile (CIRAT-2). Tunisia. pp:1-5.  
Disponible sur : <https://www.researchgate.net/publication/315686822>. [Consulte le 29/05/2022].
16. **Mahnaz S. 2005.** A Study of Iranian Native Camel Hair Characteristics. Animal Science Research Institute – ASRI-  
Disponible sur : <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IR2010036258>. [Consulte le 29/05/2022].

- 17. Moutik FE. 2018.** Estimation des paramètres démographiques d'un cheptel de dromadaires et leurs effets sur ses performances (lait et croît). Mémoire d'Ingénieur en Agronomie. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II Rabat (Maroc).p.19.  
Disponible sur:<https://camed.cirad.fr/content/download/4199/31432/version/1/file/Moutik+2018+Estimation+param%C3%A8tres+d%C3%A9mo+cheptel+de+dromadaires+et+effets+sur+performances+%28lait+et+cro%C3%AEt%29+au+Maroc+%28M%C3%A9moire%29+IAV.pdf>. [Consulté le : 22/04/2022].
- 18. OuledBelkhir A. 2018.** Caractérisation des populations camelines du Sahara Septentrional Algérien. Evaluation de la productivité et valorisation des produits. Thèse Doctoratès-Sciences en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie). 129 p.
- 19. Ouologuem B et Moussa M. 2020.** Le dromadaire peut contribuer à la résilience au changement climatique.pp :312–313.  
Disponible sur :<https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2687908> . [Consulté le : 22/04/2022].
- 20. Prud'hon M., Cordesse R., De Rouville S etThimonier J. 1993.** Les camélidés sud-américains, le point des connaissances. *Productions Animales*. pp : 11. 12.  
Disponible sur:<https://doi.org/10.20870/productions-animales.1993.6.1.4182>. [Consulte le 29/05/2022].
- 21. Quispe EC., Rodriguez T., Iñiguez L et Mueller JP. 2009.** Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal GeneticResources Information* .pp :1-11. Disponible sur :[10.1017/S1014233909990277](https://doi.org/10.1017/S1014233909990277) . [Consulte le 29/05/2022].
- 22. Ramet JP. 1993.** La technologie des fromages au lait de dromadaire (*Camelusdromedarius*). FAO Production et Santé Animales. pp : 1-2.  
Disponible sur :[https://books.google.dz/books?id=FkN\\_Y\\_k5MPkC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.dz/books?id=FkN_Y_k5MPkC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) . [Consulté le : 05/04/2022].
- 23. Sbihi MH., NehdiI.A et Al-Resayes SI. 2013.** Characterization of Hachi (*Camelusdromedarius*) fat extracted from the hump.InFood Chemistry. Aug 15;139(1-4).pp: 649–654.  
Disponiblesur :<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814613001544>. [Consulté le : 22/04/2022].
- 24. Senoussi A. 2011.** Le Camelin ; Facteur de la Biodiversité et à Usages Multiples. Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi Arides, Université deOuargla (Algérie). pp :265-273.

- 25. Slimani N. 2015.** Impact du comportement alimentaire du dromadaire sur la préservation des parcours du Sahara septentrional algérien: cas de la région de Ouargla et Ghardaïa. Thèse de Doctorat ès-Sciences en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie).p 15.
- 26. Tamina A .2010.** Caractérisation morphologique des populations camelines de Sahara Septentrional (cas de la Wilaya Biskra). Mémoire d'ingénieur en Sciences Agronomiques Université. Kasdi Merbah (Algérie) pp : 31-33.
- 27. Yam B et Khomeiri M. 2015.**Introduction to Camel origin, history.Raising.characteristics, and wool. hair and skin. Review *Research Journal of Agriculture and Environmental Management*.pp 496-508.  
Disponible sur : <https://www.researchgate.net/publication/284898592> Consulte le 29/05/2022. [Consulte le 29/05/2022].

المراجع بالعربية :

1. اولاد بلخير ع .2008. تربية الابل في الجزائر عند قبائل الشعانية و التوارق. مذكرة شهادة الماجستير. اختصاص فلاحه صحراوية. جامعة قاصدي مرباح – ورقلة. 118 ص.
2. حسيني س.2019.الوضعية الحالية لإنتاج الوبر و إمكانية تثمينها في ولاية ورقلة. مذكرة ماستر اكاديمي . جامعة قاصدي مرباح ورقلة . ص14-15.
3. عبد المنعم عبد الرزاق الأمير., فرج مجيد ع وامحمداحتاش ع .2007.وبر الابل الليبية إنتاج وخصائص الالياف. مجلة العلوم الاساسية و التطبيقية. ص 74
4. محمود مختار ل. و إبراهيم موسا .2019.تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لشعيرات وبر الإبل بمحافظة عفيف. مجلة العلوم الطبيعة والحياتية والتطبيقية.كلية التربية بعفيف جامعة شقراء. المملكة العربية السعودية.



*Annexe*

## Annexe N°1 : Tableaux mensurations de poil

	<b>Longueur Poil</b>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
Arrière cou				
Avant cou				
épaule				
bosse				

	<b>Diamètre Poil</b>			
	<i>Avant cou</i>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médire				
diamètre apicale				

	<i>Arrière cou</i>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médire				
diamètre apicale				

	<i>EPAULE</i>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médire				
diamètre apicale				

	<i>BOSSE</i>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médire				
diamètre apicale				

CODE : .....

COLEUR: .....

## Annexe N°2 : Tableaux mensurations Oubar

	<b>Longueur Oubar</b>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
Arrière cou				
Avant cou				
épaule				
bosse				

	<b>Diamètre Poil</b>			
	<i>Avant cou</i>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médiane				
diamètre apicale				

	<i>Arrière cou</i>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médiane				
diamètre apicale				

	<b>EPAULE</b>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médiane				
diamètre apicale				

	<b>BOSSE</b>			
	R(1)	R(2)	R(3)	Moyenne
diamètre basal				
diamètre médiane				
diamètre apicale				

CODE : .....

COLEUR: .....

Annexe N°3 : Longueur des fibres fines en fonction des classes d'âge.

Classes d'Age	Oubar/Parties corporelles			
	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
C1	2,11	1,25	3,24	3,38
C2	1,00	1,25	2,96	4,76
C3	2,53	2,63	3,17	4,37

Annexe N°4 : Longueur des fibres grossières en fonction des classes d'âge.

Classes d'Age	moyenne longueur poil			
	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
C1	7,09	7,41	5,52	10,69
C2	10,02	10,83	8,70	10,16
C3	7,60	9,36	7,06	9,27

Annexe N°5 : Comparaison entre la longueur fibres fine et longueur grossière.

classes	Oubar/ Partie corporelle				Poil/ Partie corporelle			
	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
Total	1,88	1,71	3,12	4,17	8,24	9,20	7,09	10,04

Annexe N°6 : Couleurs de la robe.

	Zarka	Chahla	Safra	Baidha	Hamra	Kahla	Chahba
Effectif	5	3	2	2	3	4	1
Pourcentage	25%	15%	10%	10%	15%	20%	5%

Annexe N°7 : Diamètre de la partie basale de la fibre fine en fonction de l'âge.

Classes d'Age	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
	diamètre basal	diamètre basal	diamètre basal	diamètre basal
C1	15,73	10,51	26,15	25,30
C2	9,43	7,58	27,35	27,23
C3	31,38	24,18	26,20	26,91

Annexe N°8 : Diamètre de la partie médiane de la fibre fine en fonction de l'âge

Classes d'Age	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
	diamètre médiane	diamètre médiane	diamètre médiane	diamètre médiane
C1	11,99	7,80	18,24	19,92
C2	7,77	5,43	21,15	21,40
C3	22,84	18,65	18,99	23,74

Annexe N°9 : Diamètre de la partie apicale de la fibre fine en fonction de l'âge.

Classes d'Age	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
	diamètre apicale	diamètre apicale	diamètre apicale	diamètre apicale
C1	8,96	6,56	13,91	9,14
C2	5,03	3,87	15,65	13,09
C3	16,39	14,52	15,77	16,40

Annexe N°10 : Diamètre de la partie basale de la fibre grossière en fonction de l'âge.

Classes d'Age	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
	diamètre basal	diamètre basal	diamètre basal	diamètre basal
C1	71,8	71,84	67,81	64,19
C2	83,84	74,89	15,18	72,20
C3	85,60	64,01	17,06	60,02

Annexe N°11 : Diamètre de la partie médiane de la fibre grossière en fonction de l'âge.

Classes d'Age	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
	diamètre médiane	diamètre médiane	diamètre médiane	diamètre médiane
C1	57,36	59,50	47,57	50,52
C2	61,23	63,03	52,18	53,20
C3	64,43	50,90	43,77	46,42

Annexe N°12 : Diamètre de la partie apicale de la fibre grossière en fonction de l'âge.

Classes d'Age	Avant cou	arrière cou	épaules	bosse
	diamètre apicale	diamètre apicale	diamètre apicale	diamètre apicale
C1	27,26	30,36	24,14	27,60
C2	22,44	30,19	29,02	21,54
C3	27,57	27,30	32,21	29,66

**Annexe N°13 : Comparaison entre fibres fine et grossière.**

Classes d'Age	Poil/ partie corporelle											
	Avent cou			arrière cou			épaules			bosse		
	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale
C1	71,8	57,36	27,26	71,84	59,50	30,36	67,81	47,57	24,14	64,19	50,52	27,60
C2	83,84	61,23	22,44	74,89	63,03	30,19	15,18	52,18	29,02	72,20	53,20	21,54
C3	85,60	64,43	27,57	64,01	50,90	27,30	17,06	43,77	32,21	60,02	46,42	29,66
Classes d'Age	Oubar/ partie corporelle											
	Avant cou			arrière cou			épaules			bosse		
	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale	diamètre basal	diamètre médiane	diamètre apicale
C1	15,73	11,99	8,96	10,51	7,80	6,56	26,15	18,24	13,91	25,30	19,92	9,14
C2	9,43	7,77	5,03	7,58	5,43	3,87	27,35	21,15	15,65	27,23	21,40	13,09
C3	31,38	22,84	16,39	24,18	18,65	14,52	26,20	18,99	15,77	26,91	23,74	16,40

## Résumé

La présente étude vise à étudier les caractéristiques du poil camelin dans la région de Ouargla. A cette fin 20 sujets ont fait l'objet d'un échantillon représentant différentes catégories d'âge, soumis à prélever l'oubar localisé dans 4 parties (*l'arrière cou, l'avant cou, l'épaule, la bosse*), afin de l'apprécier du point de vue macroscopique, microscopique et chimique. Les résultats ont montré que la longueur moyenne de la fibre est de 5,75 cm, de sorte qu'elle s'avère la plus longue dans les parties de la bosse et de l'épaule, alors que la plus courte se situe dans les parties de l'arrière cou et de l'avant cou. Par ailleurs, la moyenne du diamètre est estimée à 27,09 µm pour la fibre fine et de 46,14 µm pour fibre grossier. Quant à la structure des poils du dromadaire, elle présente des écailles qui sont moyennement longues et semblent presque convexes notamment pour des fibres fines ; contrairement à celles qui sont grosses dont la forme des écailles est complètement onduluse. Pour ce qui est du % de la matière grasse obtenu, il a été estimé à 0,14 %. L'étude révèle aussi une grande variation de la couleur de la robe chez les dromadaires ; sombre : (marron foncée) 25%, *kahla* (noire foncée) 20%, *chahba* (cendre) 1%.

En guise de perspectives, l'amélioration des caractéristiques physico-chimique des fibres de dromadaire par l'adjonction de produits améliorants ; des investigations plus poussées s'avèrent nécessaires notamment en ce qui attrait à l'appréciation de la fibre rentrant dans le processus du textile par rapport à : *i/-* sa résistance à l'effet thermique. *ii/-* sa douceur, sa flexibilité et son ondulation.

**Mots clés :** *Ouargla, dromadaire, oubar, qualité, valorisation.*

## Contribution to the study of the characteristics of camel hair in the region of Ouargla

- Algerian Northern Sahara -

### Abstract:

The present study aims to study the characteristics of camel hair in the Ouargla region. To this end 20 subjects were sampled representing different age categories, subjected to take the oubar located in 4 parts (back neck, front neck, shoulder, hump), in order to appreciate it from the macroscopic, microscopic and chemical point of view. The results showed that the average length of the fiber is 5.75 cm, so that it is the longest in the parts of the hump and the shoulder, while the shortest is in the parts of the back neck and the front neck. On the other hand, the average diameter is estimated at 27.09 µm for fine fiber and 46.14 µm for coarse fiber. As for the structure of the dromedary's hair, it presents scales that are moderately long and seem almost convex especially for fine fibers; contrary to those that are coarse whose scale shape is completely undulating. As for the % of fat obtained, it was estimated at 0.14%. The study also reveals a wide variation in the color of the dress in dromedaries; dark: (dark brown) 25%, *kahla* (dark black) 20%, *chahba* (ash) 1%.

By way of prospects, the improvement of the physico-chemical characteristics of dromedary fibers by the addition of improving products; further investigations are necessary especially in relation to the appreciation of the fiber entering the textile process in relation to: *i/-* its resistance to the thermal effect. *ii/-* its softness, its flexibility in addition to its waviness.

**Key words:** *Ouargla, dromedary, oubar, quality, valorization.*

## المساهمة في دراسة خصائص شعر الإبل بمنطقة ورقلة - بالصحراء الشمالية الجزائرية.

**ملخص:** تهدف هذه الدراسة إلى تحديد خصائص شعر الإبل في منطقة ورقلة. وللوصول إلى هذه الغاية، تم أخذ عينات وبرية من 20 فردا من فئات عمرية مختلفة لأربعة أجزاء جسمية (خلف وأمام العنق، الكتف، السنام)، من أجل تقييمها من وجهة نظر عيانية، مجهرية وكيميائية. أظهرت النتائج أن متوسط طول الألياف هو 5.75 سم، بحيث يمثل السنام والكتف الأجزاء الأطول، بينما نلاحظ الطول الأقصر في أجزاء العنق من الخلف، العنق من الأمام. إضافة إلى ذلك، يقدر متوسط القطر بـ 27.09 ميكرومتر للألياف الدقيقة و 46.14 ميكرومتر للألياف الخشنة. أما بالنسبة لبنية الشعر، فإنه يحتوي على حراشف متوسطة الطول وتبدو محدبة لدى الألياف الدقيقة، على عكس تلك الكبيرة التي يكون شكل الحراشف متموجًا تمامًا. وقد تم الحصول على نتائج استخلاص الدهون يقدر بـ 0.14%. تكشف الدراسة أيضًا عن اختلاف كبير في لون المعطف عند الجمال العربي؛ غامق: (بني غامق) 25%، كحلة (أسود غامق) 20%، شهباء (رمادي) 1%.

على سبيل إرساء توصيات مستقبلية للبحث، يستحب العمل على تحسين الخصائص الفيزيائية - الكيميائية للألياف الإبل بإضافة منتجات محسنة؛ ومن الضروري إجراء مزيد من التحقيقات، لا سيما فيما يتعلق بتقييم الألياف المستخدمة في عملية النسيج من حيث: أ/ مقاومتها للتأثير الحراري. ب/ نعومته ومرورته وتموجه.

**الكلمات المفتاحية:** *ورقلة، الإبل، الوبر، جودة، استغلال.*