

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département des Sciences Biologiques**



**MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DE DIPLOME EN  
MASTER ACADEMIQUE**

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

**Filière :** Sciences Biologiques

**Spécialité :** Biochimie Appliquée

**Présenté par :** LOUBAKI Radja

ABOUB Siham

**Thème :**

Etude comparative de la composition anatomique et cellulaire de  
la peau de dromadaire de deux populations algériennes :  
Sahraoui et Targui

**Soutenu publiquement**

**Le :06/07/2021**

**Devant le jury :**

Melle.	HADJADJ Soumia	MC(A)	Président	UKM Ouargla
Melle.	HAMDI Imane	MC (B)	Encadreur	ENS Ouargla
Mme.	BENAISSA Atika	MC(A)	Co-Encadreur	UKM Ouargla
Mr.	MOSBAH Said	MC (B)	Examineur	UKM Ouargla

يقول الله عز وجل:

"أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ"

[الغاشية:17]



## *Remerciements*

*Avant tout, nous remercions Allah, Dieu le Miséricorde Dieux, l'Unique, Le Puissant, pour son guide et sa protection afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

*Nous exprimons d'abord les grands remerciements et notre profonde reconnaissance au*

*Dr HAMDI Imane Maitre de conférences « B » à l'Ecole Nationale Supérieure de Ouargla qui a dirigé ce travail depuis les premiers instants.*

*Nous lui exprimons nos profonds respects et nos chaleureux remerciements.*

*Nous remercions également notre Co-promotrice Dr BENAÏSSA Atikq, Maitre de conférences « A » au département des Sciences Biologiques, faculté des Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université Kasdi Merbah Ouargla*

*Nous exprimons nos vifs remerciements à Dr HADJADJ Soumia, Maitre de conférences « A » au département des Sciences Biologiques, faculté des Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université Kasdi Merbah Ouargla.*

*Pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire.*

*Aussi, nous tenons à exprimer également notre profonde reconnaissance à*

*Dr MOSBAH Said. Maitre de conférences « B » au département des Sciences Biologiques, faculté des Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université Kasdi Merbah Ouargla.*

*D'avoir accepté d'examiner notre travail. Nous tenons à lui exprimer notre grand respect.*

*Nous remercions vivement Mme Halima Hellali, personnel du laboratoire d'Anatomie à l'hôpital Mohamed Boudiaf de Ouargla Pour son aide et sa contribution au succès de ce travail.*

*Nous tenons à remercier profondément tous les membres du laboratoire de l'Ecole Normale Supérieure de Ouargla et le laboratoire d'anatomie à l'hôpital Mohamed Boudiaf de Ouargla. Enfin, Nous remercions tous qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*





## Dédicace

*Louange à Dieu qui nous a aidé à compléter ce travail Je dédie ce mémoire à ceux qui ont cru en ma réussite*

*A Ma Très chère mère : " ABOUB RABHIA " autant de phrases aussi expressives ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours, tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, qui a œuvré pour ma réussite, de par ton amour, ton soutien, tous les sacrifices consentis et les précieux conseils, pour toute ton assistance et ta présence dans ma vie. Reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*A Mon Très cher Père : " ABOUB SAYAH " qui peut être fier et trouvera ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Que dieu puisse faire en sorte que ce travail porte son fruit. Merci pour les nobles valeurs, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*A mes chères sœurs : SABAH, MABROUKA, FAIZA et RAHMA.*

*A mes chers frères MOHAMED MEFTAH, ABDO, HOSSAM et ALI.*

*A mon fiancé ABOUBABDELLATIF et à toutes mes amies surtout ROUAS MABROUKA, BELFAR AICHA et GHERAIRI AICHA pour leurs encouragements*

*A tous ceux qui Nous ont aidé de près ou de loin pour pouvoir réaliser ce travail.*

**SIHAM ABOUB**



# Dédicace



*Je dédie ce modeste travail à tous ceux que j'aime et je respecte, tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette étude.*

*Je ne peux évidemment pas clôturer ce chapitre sans avoir remercié ma famille et mes parents pour leur soutien au cours de ces cinq années d'étude, pour leur amour, leur aide et leur disponibilité.*

*Je dédie ce travail à ma très chère mère FATMA*

*BENNAOUI. Tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A mon très cher père AHMED LOUBAKI. Aucune dédicace ne saura exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.*

*Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*A mes chères sœurs et mes chers frères : CHAIMA, ABLA, ABDEL BASSET, FAROUK, AB DEL BAKI.*

*Je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.*

*A tous les membres de ma famille, petits et grands.*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.*

*LOUBAKI RADJA*



## Listes des Figures

<b>Figure 1</b> : Effectifs des grands camélidés dans le monde. ....	4
<b>Figure 2</b> : Evolution des effectifs Camelin mondiaux. ....	4
<b>Figure 3</b> : Evolution des effectifs camelins en Algérie de 2004 à 2013 .....	5
<b>Figure 4</b> : Localisation des principales races de dromadaires en Algérie .....	8
<b>Figure 5</b> : Dromadaire de la population Sahraoui .....	9
<b>Figure 6</b> : Stratégies adoptées par le dromadaire pour supporter la chaleur du désert et la pénurie .....	12
<b>Figure 7</b> : Dessin schématique d'une coupe de la peau de cheval .....	13
<b>Figure 8</b> : Coupe histologique de peau de bovin (coloration hématoxyline-éosine) (G 200X) . .....	14
<b>Figure 9</b> : Coupe histologique de l'épiderme de cheval (G x 400) .....	16
<b>Figure 10</b> : Coupe histologique de la peau de cheval présentant les annexes (G x 100) .....	20
<b>Figure 11</b> : Coupe transversale à travers le derme de la peau du flanc de vache montrant les glandes sébacées uni lobulaires.....	21
<b>Figure 12</b> : Coupe histologique montre les couche d'épiderme (Gx10) de peau de dromadaire .....	22
<b>Figure 13</b> : Coupe transversale à travers le derme de la peau du flanc de dromadaire montrant les glandes sébacées uni lobulaires .....	23
<b>Figure 14</b> : Etapes de prélèvement et de fixation.....	25
<b>Figure 15</b> : Dépôt de morceaux d'échantillons dans des cassettes.....	25
<b>Figure 16</b> : Positionnement des morceaux d'échantillons dans le moule métallique d'inclusion.....	26
<b>Figure 17</b> : Les étapes d'inclusion.....	27
<b>Figure 18</b> : Réalisation de coupes histologiques en utilisant le microtome.....	27
<b>Figure 19</b> : Bac de réhydratation et coloration.....	29
<b>Figure 20</b> : Montage de lames.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Figure 21</b> : Fragments de la peau de dromadaire jeune mâle de la race Sahraoui.....	31
<b>Figure 22</b> : Fragments de la peau de dromadaire jeune-adultes mâles de la race Targui. ....	31

<b>Figure 23</b> : Coupe histologique de la peau, partie du front, d'une chamelle jeune de la population Sahraoui.....	33
<b>Figure 24</b> : Coupe histologique de la peau, partie de la bosse d'une dromadaire jeune de la population Sahraoui.....	34
<b>Figure 25</b> : Coupe histologique de la peau, partie l'axillaire, d'une jeune chamelle de la population Sahraoui.....	34
<b>Figure 26</b> : Coupe histologique de la peau, de la partie frontale, d'une chamelle jeune adulte de la population Sahraoui.....	35
<b>Figure 27</b> : Coupe histologique de la peau, partie de la bosse, d'une chamelle jeune adulte de la population Sahraoui.....	36
<b>Figure 28</b> : Coupe histologique de la peau, partie de l'axillaire, d'une chamelle jeune adulte de la population Sahraoui.....	36
<b>Figure 29</b> : Coupe histologique de la peau, de la partie frontale d'un dromadaire jeune mâle de la population Sahraoui.....	37
<b>Figure 30</b> : Coupe histologique de la peau, de la bosse d'un dromadaire jeune mâle de la population Sahraoui.....	38
<b>Figure 31</b> : Coupe histologique de la peau de la partie axillaire d'un dromadaire jeune mâle de la population Sahraoui.....	39
<b>Figure 32</b> : Coupe histologique de la peau, de la partie frontale, d'un dromadaire jeune - adulte mâle de la population Sahraoui..	39
<b>Figure 33</b> : Coupe histologique de la peau, de la bosse d'un dromadaire jeune - adulte mâle de la population Sahraoui.....	40
<b>Figure 34</b> : Coupe histologique de la peau, de la partie axillaire d'un dromadaire jeune - adulte mâle de la population Sahraoui. ....	41
<b>Figure 35</b> : Coupe histologique de la peau, partie front d'une chamelle jeune-adulte de la population Targui.....	42
<b>Figure 36</b> : Coupe histologique de la peau, partie bosse, d'une chamelle jeune-adulte de la population Targui.....	43
<b>Figure 37</b> : Coupe histologique de la peau, partie axillaire, d'une chamelle jeune-adulte de la population Targui.....	44
<b>Figure 38</b> : Coupe histologique de la peau, partie front, d'un dromadaire mâle jeune de la population Targui.....	45
<b>Figure 39</b> : Coupe histologique de la peau, partie de la bosse, d'un dromadaire jeune, male de la population Targui..	46

<b>Figure 40 :</b> Coupe histologique de la peau, partie axillaire, d'un dromadaire jeune mâle de la population Targui. ....	47
<b>Figure 41 :</b> Coupe histologique de la peau, partie frontale, d'un dromadaire jeune adulte mâle de la population Targui. ....	47
<b>Figure 42 :</b> Coupe histologique de la peau, partie de la bosse d'un dromadaire jeune-adulte mâle de la population Targui.....	48
<b>Figure 43 :</b> Coupe histologique de la peau, partie axillaire, d'un dromadaire jeune-adulte mâle de la population Targui.....	49



## **Listes des Tableaux**

<b>Tableau 1 :</b> Classification du dromadaire .....	6
<b>Tableau 2 :</b> Présentation de l'échantillonnage de dromadaire .....	23
<b>Tableau 3 :</b> Les différents prélèvements du dromadaire .....	32

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I. Généralité sur le dromadaire</b> .....	3
I-généralité sur le dromadaire .....	3
I-1- Effectifs camelins dans le monde.....	3
I-2-Effectif camelins en Algérie.....	4
I-3- Taxonomie.....	5
I-4- Populations du dromadaire.....	7
I-5- Morphologie générale du dromadaire .....	8
I-6-Généralités sur la peau de dromadaire .....	10
□ Le dromadaire et le contrôle de la température de sa peau.....	10
I-7- La bosse du dromadaire : une adaptation anatomique .....	11
<b>Chapitre II : Généralités sur la peau des animaux</b> .....	13
II.1. Définition.....	13
II.2. Structure générale de la peau.....	13
II.2. 1. Histologie de l'épiderme .....	14
II.2. 1. 1. Différentes cellules de l'épiderme.....	14
II.2. 1. 1. 1. Organisation stratifiée de l'épiderme .....	15
II.2. 1. 1. 1. 1. Couche basale ou le stratum basal.....	16
II.2. 1. 1. 1. 2. Couche épineuse ou le stratum spinosum.....	16
II.2. 1. 1. 1. 3. Couche granuleuse ou le stratum granulosum.....	17
II.2. 1. 1. 1. 4. Couche cornée ou le stratum corneum .....	17
II.2. 2. Histologie du Derme.....	17
II.2. 2. 1. Jonction dermo-épidermique .....	17
II.2. 2. 2. Couches du derme .....	18

II.2. 2. 2. 1. Derme papillaire (derme superficiel).....	18
II.2. 2. 2. 2. Derme réticulaire (derme profond et moyen) .....	18
II.2. 2. 2. 3. Substance fondamentale .....	18
II.2. 2. 2. 4. Fibres du derme .....	19
II.2. 2. 2. 5. Eléments cellulaires .....	19
II.2. 3. Hypoderme .....	19
II.2. 4. Annexes de la peau .....	20
II.2. 4. 1. Glandes sébacées .....	20
II.2. 4. 2. Glandes sudoripares.....	20
II.2. 4. 3. Follicules pileux .....	21
II.3. Particularités de peau du dromadaire.....	21
II.3.1. Epiderme.....	22
II.3.2. Derme .....	23
II.3.3. Hypoderme .....	23
<b>Matériel et méthodes</b> .....	23
III.1. Objectif.....	23
III.2. Lieu du travail .....	23
III.3. Matériel biologique .....	23
III.4. Méthodologie .....	24
III.4.1. Préparation des échantillons.....	24
III.4.1.1. Prélèvement et Fixation.....	24
III.4.1. 2. Déshydratation et Imprégnation .....	25
III.4.1. 3. Inclusion .....	26
III.4.1. 4. Confection des coupes histologiques .....	27
III.4.1. 5. Etalement de la coupe sur la lame .....	28
III.4.1. 6. Déparaffinage et réhydratation.....	28
III.4.1. 7. Coloration à Hématoxyline-Eosine (HE) .....	28

III.4.1. 8. Montage des lames .....	30
III.4.1. 9. Observation microscopique .....	30
<b>VI. Résultats et discussion</b> .....	31
IV.1. Résultats macroscopiques .....	31
IV.1.1. Résultats de mesures de l'épaisseur de la peau provenant de dromadaire Sahraoui....	31
□ Résultats des mesures de l'épaisseur de la peau provenant d'un dromadaire jeunes mâles Sahraoui.....	31
IV.1.2. Résultats de mesures de l'épaisseur de la peau provenant de dromadaire Targui .....	31
□ Résultats des mesures de l'épaisseur de la peau provenant de dromadaire jeune-adultes mâles Targui.....	31
IV.2. Résultats microscopique .....	32
IV.2.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui .....	32
IV.2.1.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Femelle .....	32
IV.2.1.1.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : femelle jeune.....	32
IV.2.1.1.2. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : femelle jeune-adulte .....	35
IV.2.1.2. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Mâle .....	37
IV.2.1.2.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Mâle, jeune .....	37
IV.2.1.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Mâle, jeune-adulte .....	39
IV.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Targui .....	41
IV.2.2.1. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : femelle.....	41
IV.2.2.1.1. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : femelle jeune-adulte	41
IV.2.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : mâle .....	45
IV.2.2.2.1. Résultats histologiques de la peau d'un dromadaire mâle de la population Targui : mâle jeune .....	45
IV.2.2.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : mâle jeune-adulte ...	47

IV.3. Comparaison entre les coupes histologiques de la peau de dromadaire de la même population.....	50
IV.3.1. Comparaison entre les coupes histologiques de la peau de dromadaire de la population Sahraoui (femelle jeune, femelle jeune-adulte, mâle jeune et male jeune-adulte).....	50
IV.3.2. Comparaison entre les coupes histologiques de la peau de dromadaire de la population Targui (femelle jeun-adulte, mâle jeune et mâle jeune-adulte).....	50
IV-4-Discussion .....	50
<b>V. Conclusion</b> .....	54
<b>VI. Références bibliographiques</b> .....	56

**Annexe**

# *Introduction*



## **Introduction**

Le dromadaire est un animal qui vit dans les régions arides et semi-arides, dont les conditions climatiques et nutritives sont défavorisées. On comptait près de 80% de la population de dromadaire située en Afrique, en raison de son adaptation morphologique et physiologique très particulière (Faye, 1997).

En Algérie, d'après les statistiques de la FAO de 2013, l'évolution du cheptel camelin, montrent une augmentation progressive depuis des années, surtout dans le Sahara. Cela est dû à l'importance et l'utilisation du dromadaire sur le plan alimentaire et économique dans cette population.

La peau est l'organe le plus vaste des mammifères. C'est un organe de revêtement qui couvre la totalité du corps. La peau isole l'organisme du milieu extérieur et possède de très nombreuses fonctions de protection essentielles à la vie car elle constitue aussi une barrière physique contre l'entrée de substances chimiques ou d'agents pathogènes. Elle constitue aussi une barrière de perméabilité permettant de lutter contre la dessiccation et elle s'oppose à des pertes excessives d'eau et d'électrolytes (Panzuti, 2012).

Malgré l'énorme progrès et les travaux de recherches faites sur l'élevage, l'alimentation et l'adaptation du dromadaire mais nous remarquons que cette espèce garde plusieurs secrets qui restent à découvrir.

L'objectif de cette étude est de réaliser une étude histologique comparative entre la composition de la peau du dromadaire de deux populations Algériennes : la Sahraoui et la Targui. Dans ce but, nous avons choisi de travailler sur 3 zones anatomiques différentes de la carcasse de dromadaire à savoir : la bosse, le front et l'axillaire, appartenant à deux tranches d'âges : moins de cinq ans (jeune) et de cinq à dix ans (jeune-adulte) et des deux sexes (mâle et femelle).

Le travail a eu lieu dans les laboratoires de l'École Normale Supérieure de Ouargla et dans le laboratoire d'anatomie à l'hôpital Mohamed Boudiaf de Ouargla.

Ce document est divisé en quatre chapitres comme suit :

- Le premier chapitre est consacré à une étude bibliographique générale sur le dromadaire.



- Le deuxième chapitre englobe des informations sur la peau, sa structure et ses différentes composantes.
- Le troisième chapitre présente la méthodologie adoptée pour réaliser cette étude.
- Dans le quatrième chapitre, nous présentons les résultats obtenus et leur discussion dans un contexte scientifique.

A la fin, nous finalisant ce documentent avec une conclusion et des perspectives pour des études ultérieures.

*PARTIE*

*BIBLIOGRAPHIQUE*

### Chapitre I. Généralité sur le dromadaire

#### I-Généralité sur le dromadaire

Le dromadaire est un animal qui vit dans les régions arides et semi-arides, en raison du mécanisme d'adaptation morphologique et physiologie très spéciale. Près de 80 % de la population des dromadaires se situent en Afrique où l'essentiel des effectifs est concentré dans les pays de la Corne (Somalie, Ethiopie, Djibouti, Kenya et Soudan) qui abritent environ 60 % du cheptel camelin mondial (Faye, 1997).

Le dromadaire aurait pénétré en Afrique par le Sinaï jusqu'à la corne de l'Afrique, puis en Afrique du nord jusqu'à l'atlantique, il y a deux à trois millions d'années. Le dromadaire d'Algérie appartient à la famille des camélidés d'origine nord – américaine, mais il a disparu de ce continent tandis qu'il s'est répandé en Amérique de sud, en Asie, puis en Afrique dans lesquels il a donné naissance aux espèces modernes (Ouled Ahmed, 2009).

En Algérie, d'après les statistiques de la FAO en 2013, l'évolution du cheptel camelin, montre depuis quelques années une augmentation progressive (1992-2011) où le nombre de têtes est passé de 114 300 têtes en 1992 à 318 755 têtes en 2011.

#### I-1- Effectifs camelins dans le monde

Tout d'abord, il est difficile de procéder à un recensement précis des chameaux du monde car ce sont principalement des animaux élevés par des nomades. Ils sont dans un déplacement permanent sans avoir de vaccination obligatoire (Correra, 2006).

Selon FAO (2011), le nombre total de dromadaires dans le monde arabe est d'environ 25 millions têtes.

Près de 80 % de la population de dromadaires se situe en Afrique où l'essentiel des effectifs est concentré dans les pays de la Corne (Somalie, Ethiopie, Djibouti, Kenya, et Soudan) qui abritent environ 60 % du cheptel camelin mondial. Notant que la Somalie ayant le plus grand troupeau dans le monde avec, à elle seule, 6 millions de dromadaires et possède près de 50% du cheptel africain, ce qui lui vaut vraisemblablement l'appellation de "pays du chameau" (Figure 1 et 2) (Correra, 2006).

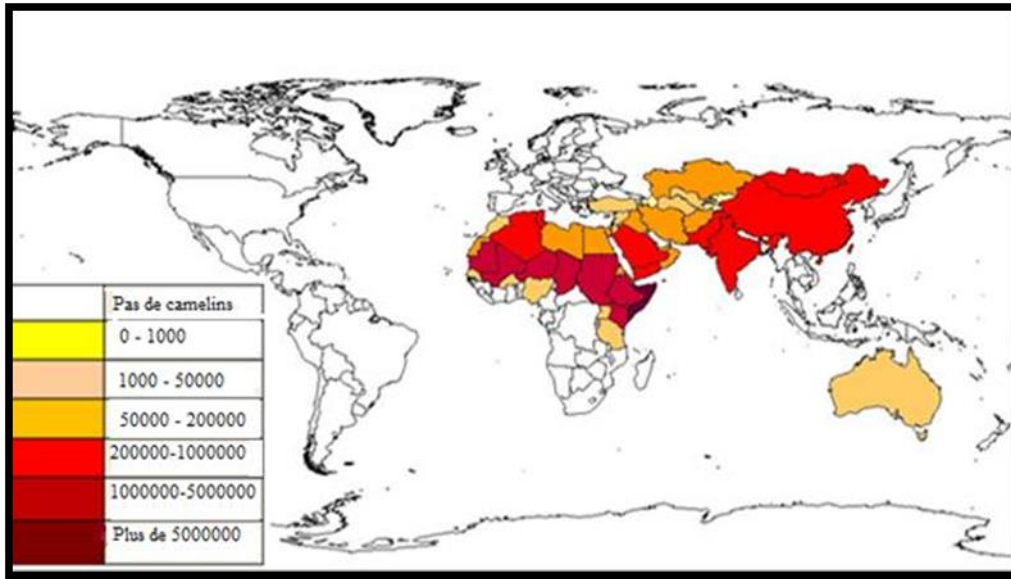


Figure 1: Effectifs des grands camélidés dans le monde (FAO, 2011).

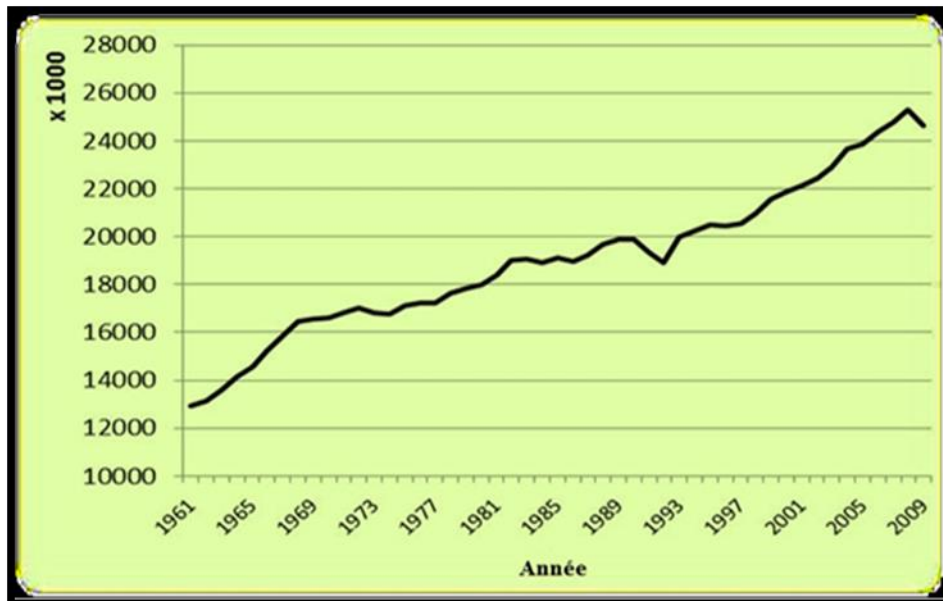


Figure 2: Evolution des effectifs Camelin mondiaux (FAYE, 2015).

## I-2-Effectif camelins en Algérie

Le dromadaire en Algérie n'est pas seulement utilisé pour la production de la viande, du lait et d'autres produits, mais en plus de transporter du bois de l'Erg à la ville et ses fonctions culturelles et sportives. Il représente un symbole important et une clé de la vie (Prat, 1993).

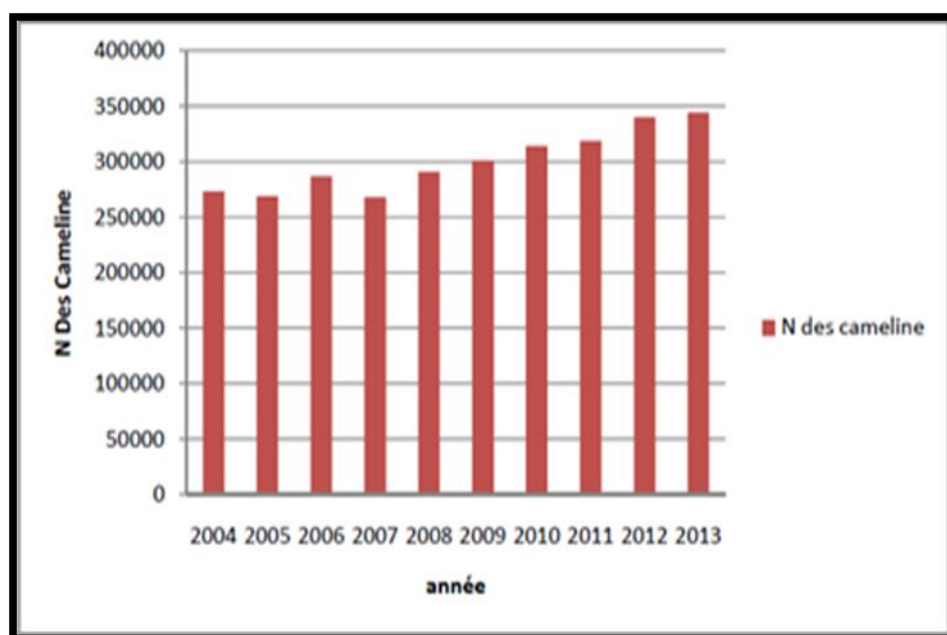
Depuis 1961, le nombre de chameaux en Algérie a doublé. Pendant la période actuelle, certaines fausses déclarations de la révolution agraire et d'autres sorties des campagnes, dues à des subventions de l'État, ont conduit à l'abandon de l'élevage de chameaux.

L'évolution des effectifs camelins en Algérie pendant la période 2004-2013, sont représenté dans la Figure 3. Les données sont tirées à partir des statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO, 2014).

Durant ces dernières années, les effectifs camelins en Algérie ont connu une évolution très nette allant jusqu'au 379 094 têtes en 2016 (FAO, 2018). La plus grande concentration se trouve dans les wilayas frontalières du Sahara central.

En Algérie, en 1890, un effectif de 159 000 têtes a été enregistré, de 194 000 en 1910, de 158 000 en 1962, de 141 000 en 1985 et de 135 000 en 1990 et au cours de ces dernières décennies, l'effectif camelin n'a pas évolué (150 000 têtes en moyenne) (CHEHMA, 2003).

Selon FAO, 2014, l'effectif camelin national en compte 354 465 têtes soit 17,01% de L'effectif Maghrébin et presque 2% de la population mondiale cameline. L'Algérie occupe, de ce fait le 14<sup>ème</sup> rang mondial. En 2016 l'effectif a atteint 379 094 têtes (Figure 3) (FAO, 2016).



**Figure 3:** Evolution des effectifs camelins en Algérie de 2004 à 2013 (FAO, 2014)

### I-3- Taxonomie

Le nom "dromadaire" dérivé du terme grecque "dromos" qui veut dire route ou chemin, en relation à son première utilisation dans le transport (Souilem et Barhoumi, 2009).

Il est donné à l'espèce du chameau à une seule bosse ; appartenant au genre *Camelus* et dont le nom scientifique est *Camelusdromedaruis*. Le dromadaire appartient à l'embranchement des vertébrés, classe des mammifères ongulés et sous classe des

placentaires. Il appartient à l'ordre des Artiodactyles, sous-ordre des Tylopodes (Prat, 1993 ; Khan et *al.*, 2003 ; Corraera, 2006) et à la famille des camélidés.

Cette dernière, ne comprend que deux genres : *Camelus* et *Lama*. Le genre *Camelus* occupe les régions désertiques de l'Ancien Monde (Afrique, Asie et Europe), alors que le genre *Lama* est spécifique des déserts d'altitude du Nouveau Monde (les Amériques) (Wardeh, 1989 ; Chehma, 1996).

Actuellement, le genre *Camelus* ne comprend que deux espèces :

- *Camelusdromadaruis* (dromadaire à une bosse).
- *Camelusbactrianus* (chameau à deux bosses).

Le tableau ci-dessous est une compilation faite à partir de WARDEH en 1989 et CHEHMA en 1996, résumant la classification de dromadaire.

**Tableau 1** : Classification du dromadaire (Wardeh, 1989 ; Chehma, 1996 ; Naoui, 2013)

Règne	Animal
Sous-règne	Métazoaires
Embranchement	Vertébrés
Superclasse	Tétrapodes
Classe	Mammifère
Sous-classe	Theria (placentaire)
Infra-classe	Eutheria
Super- ordre	Praxonia
Ordre	Artiodactyles
Sous – ordre	Tylopodes
Famille	Camelides
Sous-famille	Camelines
Genre	Camelus
Espèce Dromaderius	: Dromadaire (à une seule bosse)
	Bactrianus : Chameau (deux bosses).

Une étude cytologique menée par Samman et al. (1993) a montré qu'il n'y a pas de différences sur le plan génétique entre toutes les espèces camelines, elles ont toutes 37 paires de chromosomes ; c'est-à-dire  $2n = 74$ . Les différences entre ces espèces se situent au niveau des formes de ces chromosomes, avec trois groupes de formes chez les dromadaires.

### I-4- Populations du dromadaire

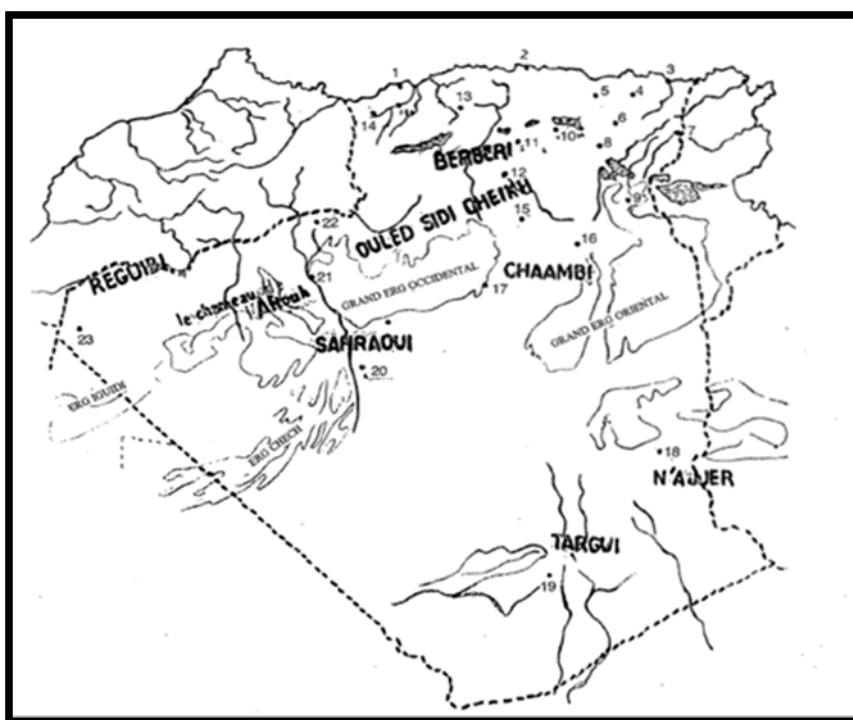
Selon le ministère de l'agriculture et de la pêche (1994), les populations de dromadaires sont présentes dans 17 wilayas. Ce cheptel est concentré dans les wilayas sahariennes (plus de 80%).

Actuellement, il n'existe pas de travaux sérieux concernant les populations camelines en Algérie. Pour cela, on reste toujours tributaire des anciennes classifications liées relativement aux productions et aux services du dromadaire, ainsi qu'aux tribus qui les élèvent. A partir de cela, on peut parler des populations de selle, de bât et de trait. Dans ce même contexte, Benaissa, (1989) ; Ouled Laid (2008) et Benhadid (2010), énumèrent les populations suivantes (figure 4) :

- **Le Chaambi** : très pratique pour le transport, moyen pour la selle. Sa répartition va du grand Erg occidental au grand Erg oriental. On le retrouve aussi dans la région de le Metlili des Chaambas.
- **L'Ouled Sidi Cheikh** : dont les individus sont de tailles moyennes variant entre 1.80 m et 1.83 m. Ces animaux sont robustes et plus adaptés aux sols caillouteux qu'aux sols sablonneux. Les poils sont de couleur foncée. Son aire de répartition se trouve au niveau de la zone des Hauts plateaux dans le Nord du Grand Erg Occidental (Benhadid, 2010).
- **Le Sahraoui** : C'est le résultat du croisement de la race Chaambi avec celle d'Ouled sidi cheikh. Animal medio ligne robuste, à pelage foncé, mi-long, c'est devenu un excellent méhari de troupe. Dromadaire d'une hauteur et d'une largeur moyenne, robuste et résistant. Sa taille est de 1,85 m environ. Les poils ont une longueur moyenne parfois courte et ondulée avec une couleur foncée. On trouve ces animaux entre le Sahara Centrale et le Grande Erg Occidental (Benhadid ,2010).
- **L'Ait khebbach** : est un animal de bât. Il se trouve dans l'aire Sud-Ouest tellienne.
- **Le Reguibi** : Animaux de selle et de course, et les femelles sont des bonnes laitières par rapport aux autres populations camelines de l'Algérie. Ils se localisent au Sahara Nord Occidental
- **Le chameau de la steppe** : il est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le rencontre aux limites sud de la steppe.
- **Le Targui** : Les dromadaires targuis sont des animaux habitués aussi bien au rude climat du tassili et du massif central du Hoggar, qu'au sable et aux Tanezrouft qui

entourent leurs montagnes. C'est un animal fin, avec des membres bien musclés, surtout à partir du jarret et du genou jusqu'au tronc. La bosse petite est rejetée en arrière. La queue est également petite et les plantes des pieds sont fines. (Benhadid, 2010)

- **L'Ajjer** : c'est un bon marcheur et bon porteur. Il se trouve dans le Tassili d'Ajjer.
- **Le Reguibi** : c'est très bon méhari, il est réparti dans le Sahara occidental, le sud oranais (Béchar, Tindouf). Son berceau est : Oum El Assel (Reguibet).
- **Le Chameau de L'Aftouh** : utilisé comme animal de trait et de bât, où il est localisé dans la région de Reguibet (Tindouf, Béchar).



**Figure 4** : Localisation des principales races de dromadaires en Algérie (BEN AISSA, 1989).

### I-5- Morphologie générale du dromadaire

En 1989, Wilson a signalé que les dromadaires sont très différents des autres animaux domestiques, en particulier la longueur et la largeur de la fin du cou, la bosse et les callosités dans le sternum. La tête est large, Les lèvres du dromadaire sont extrêmement mobiles et sensibles permettant à l'animal de discerner les épines du feuillage et de séparer l'aliment du sable ou autres matières non comestibles (Yagil, 1985). Egalement, elles donnent au dromadaire la faculté d'ouvrir la bouche davantage que n'importe quel autre ruminant, lui



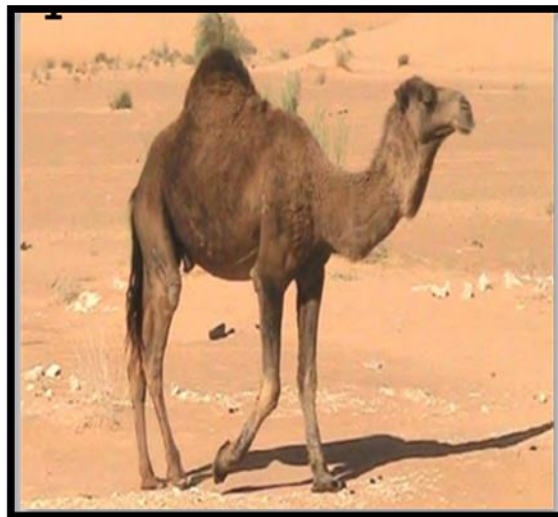
permettent d'ingérer des pointes de tiges de 20 cm muni d'une douzaine d'épines longues de 3 à 10 cm (Gauthier- Pilters, 1977).

Le bourrelet dentaire supérieure est dur et corné ; le palais est long et dur facilitant la préhension du matériel végétal. La langue est relativement petite et très mobile permettant au dromadaire d'avaler facilement les aliments (Titaouine, 2006).

Le dromadaire ne possède pas de cornes, les oreilles sont petites, les yeux larges et saillants, les narines longues peuvent être refermées pour les besoins de l'animal, la lèvre supérieure est divisée, fondue, poilue, extensible et très sensitive, la lèvre inférieure est large et pendante, les membres sont puissants(Wilson,1989).

La peau est souple recouverte de poils, contrairement aux autres herbivores, est peu mobile, ce qui désavantage considérablement l'espèce dans les zones à fortes densités d'insectes piqueurs ou simplement volants, d'autant plus que l'animal est muni d'une queue courte, inefficace pour chasser les importuns. La peau est épaisse, surtout sur le dos, et donc moins susceptible d'être lésée par la végétation agressive(Yagil, 1985).

La bosse n'est qu'un tissu adipeux, blanc et de consistance douce, susceptible de varier en volume en vertu de l'état nutritionnel de l'animal. L'un des éléments morphologie qui distinguent nettement le dromadaire des ruminants est la nature du pied dépourvu de sabot, ce qui le range dans le groupe des digitigrades et non des onguligrades (Bengoumi, 2002)(Figure 5).



**Figure 5 :** Dromadaire de la population Sahraoui (Oulad Belkhir et al., 2013).

### I-6-Généralités sur la peau de dromadaire

La peau est un sous produit qui peut être valorisé ; mais seulement une petite partie est utilisée dans l'industrie et la plus grande partie est jetée (Ayad et Herkat, 1996).

Selon Bessahraoui et Kerrache, (1998), la peau de dromadaire se trouve dans diverses fabrications utilisées dans la vie quotidienne des éleveurs. La peau de camelin est utilisée pour la confection des cordes pour le puisage d'eau « ahloum », des sortes de Guerbas « Abyour », réservoir à beurre « Ikchir », des sacs pour mettre leurs provisions .

La peau du dromadaire est épaisse, elle est plus solide que celle des bovins, pouvant peser 15 à 20 kg en fonction de la taille, l'âge et les races. On obtient un cuir particulièrement plus résistant que les petits ruminants. Il est employé dans la fabrication artisanale, on l'utilise soit tanné, soit salée et séché (Lasnami, 1986 et Adamou, 2008).

- **L e dromadaire et le contrôle de la température de sa peau**

La compétence physiologique du dromadaire pour résister aux fortes chaleurs est proverbiale. Elle est la marque de son adaptation à la vie dans les déserts où s'associent chaleur et sécheresse. On connaît les mécanismes qui permettent à un organisme soumis à une forte chaleur de dissiper celle-ci par la vasodilatation périphérique dans des régions anatomiques « spécialisées » qui jouent ainsi le rôle d'échangeur avec l'environnement. Ces régions sont caractérisées par un rapport surface/volume important, l'absence de toison et un réseau dense de vaisseaux sanguins ([camel@cirad.fr](mailto:camel@cirad.fr), consulté à 15 avril 2021).

Où se situent ces « fenêtres » chez le dromadaire ?

L'utilisation d'appareils de thermographie infrarouge a permis de grands progrès dans la compréhension de ces phénomènes. C'est à quoi ce sont engagés des chercheurs saoudiens qui ont voulu visualiser ces « fenêtres thermiques » du dromadaire, et mesurer par la même occasion les variations thermiques à la surface de la peau ainsi que le taux de sudation ([camel@cirad.fr](mailto:camel@cirad.fr), page consultée le 15 avril 2021).

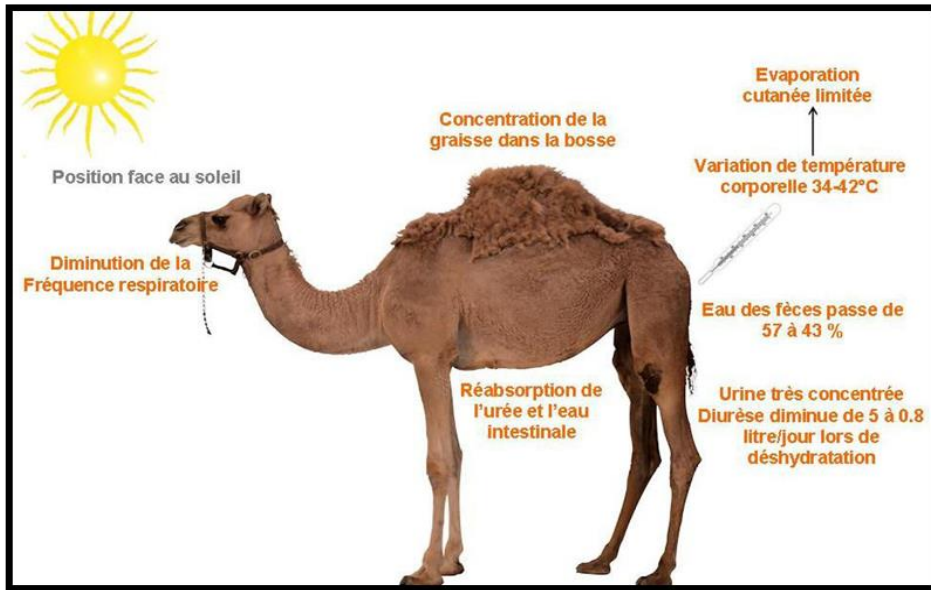
Dans leur expérimentation réalisée en plein été, la température extérieure a varié entre 26 (6h du matin) et 48°C (vers 12h) au cours de la journée. La température moyenne de la peau suit un rythme semblable avec un minimum vers 6h du matin (34°C) et un maximum

vers 15h (37°C). Le taux de sudation suit une courbe semblable mais avec une plus grande inertie puisque le minimum s'observe à 3 h du matin (23 g/m<sup>2</sup>/h) et un maximum entre 12 et 18h (47g/m<sup>2</sup>/h). Quant à la variabilité en fonction des régions anatomiques, aucune différence notable n'a pu être observée que ce soit pour la température moyenne de la peau ou le taux de sudation. En revanche, la plus forte variation circadienne de la température de surface a été observée sur la bosse et la plus faible sur les flancs et les aisselles. Par exemple, la température de surface a varié de 27,5 à 46,3°C sur la bosse alors qu'elle n'a varié que de 33,8 à 39,6°C sur les flancs. La bosse épouse donc plus étroitement les variations circadiennes de la température externe ([camel@cirad.fr](mailto:camel@cirad.fr), page consultée le 15 avril 2021).

Le fait qu'on n'observe pas de différences dans le taux de sudation entre les régions anatomiques est lié à la répartition somme toute assez régulière des glandes sudoripares chez le dromadaire, contrairement à beaucoup d'autres espèces qui concentrent les glandes sudoripares dans certaines zones du corps (les aisselles et le front chez l'Homme par exemple) ([camel@cirad.fr](mailto:camel@cirad.fr), page consultée le 15 avril 2021).

### **I-7- La bosse du dromadaire : une adaptation anatomique**

La bosse du dromadaire ne constitue pas une réserve d'eau comme le prétend la légende mais il s'agit en réalité d'une réserve énergétique qui joue plusieurs rôles entre autres dans la thermorégulation. En effet, près de la moitié du gras total de l'animal est localisé au niveau de sa bosse. Cette adaptation anatomique intervient dans la thermorégulation puisque la concentration des réserves adipeuses au même endroit limite la distribution du gras sous cutané et par conséquent facilite la dissipation cutanée de la chaleur au niveau des autres parties du corps (Figure 6) (Kamoun, 1995 ; Bengoumi,1997 ;faye, 2002).



**Figure 6** : Stratégies adoptées par le dromadaire pour supporter la chaleur du désert et la pénurie (Bengoumi,1997 ; faye,2002).

## Chapitre II : Généralités sur la peau des animaux

### II.1. Définition

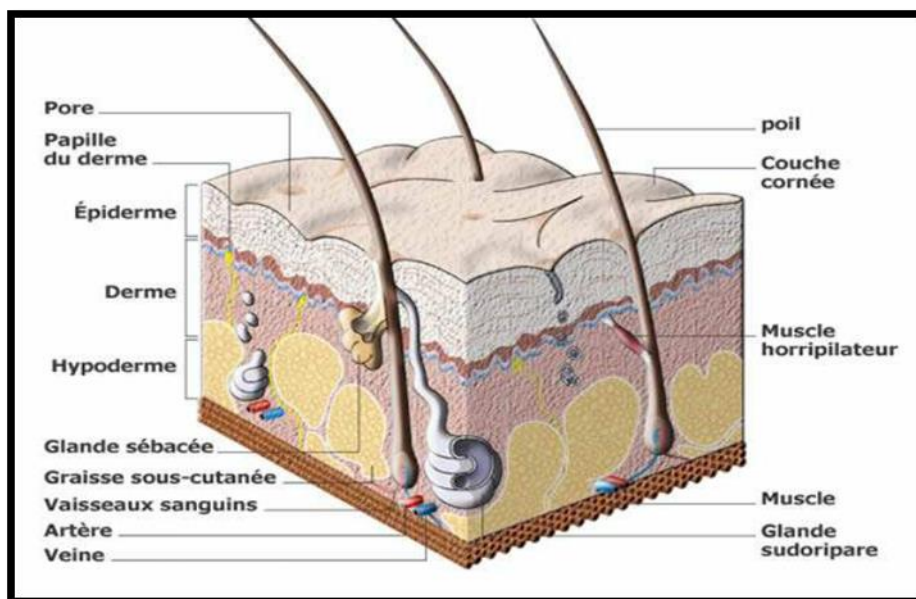
La peau est l'organe le plus vaste de l'organisme des mammifères. Il s'agit d'un organe de revêtement couvrant la totalité du corps, en continuité avec les muqueuses au niveau des orifices naturels (SCOTT, 2001).

Cette structure assure un rôle essentiel de barrière avec le milieu extérieur et joue un rôle protecteur contre les ultra-violets, les agressions mécaniques, chimiques et thermiques, et l'invasion par des agents pathogènes (SCOTT, 2001).

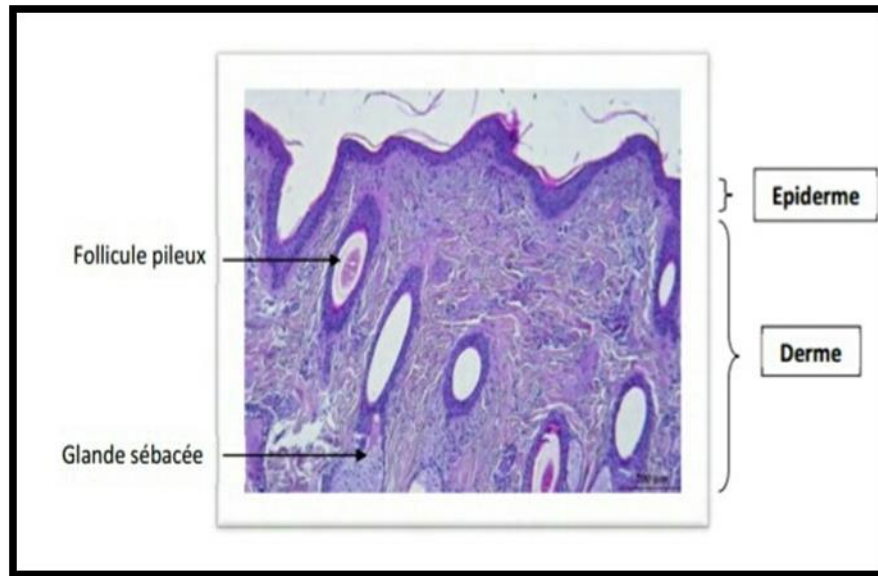
La peau est aussi un organe immunitaire ainsi qu'un organe sensitif à l'origine de la sensibilité tactile, et thermique. Elle joue un rôle majeur dans la thermorégulation (SCOTT, 2001).

### II.2. Structure générale de la peau

Selon WHEATER et *al.*, (2001) et SCOTT, (1988), la peau est constituée de trois couches tissulaires superposées : l'épiderme, le derme et en profondeur l'hypoderme. A ces trois couches s'ajoutent des annexes cutanées : follicules pileux, glandes sudoripares et sébacées (Figures 7 et 8).



**Figure 7** : Dessin schématique d'une coupe de la peau de cheval (<http://preppharma.centerblog.net>)



**Figure 8 :** Coupe histologique de peau de bovin (coloration hématoxyline-éosine) (G 200X) (SCOTT, 1988).

## II.2. 1. Histologie de l'épiderme

L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié (malpighien) kératinisé. Il s'étend sur toute la surface du corps et se poursuit par les muqueuses, où il est non kératinisé. Il est formé de plusieurs couches de cellules superposées. L'épiderme est nourri par le derme et innervé par les filets dermiques superficiels. Son clivage ne donne pas de saignement, l'épiderme étant dénué de vaisseaux sanguins. Les annexes épidermiques (glandes sudoripares, poils et glandes sébacées) pénètrent profondément le derme (Mathieu, 2011). L'épiderme est un épithélium pluristratifié constitué de quatre couches superposées (SCOTT 1988).

Le renouvellement total de l'épiderme se fait toutes les 4 semaines, environ. La multiplication cellulaire se fait en profondeur alors que la desquamation en surface élimine les cellules mortes les plus anciennes (THONY, 2015) .

### II.2. 1. 1. Différentes cellules de l'épiderme

D'après Poirier et Ribabeau, (1993) et Wheater et *al.*, (2001), l'épiderme est composé de différents types de cellules :

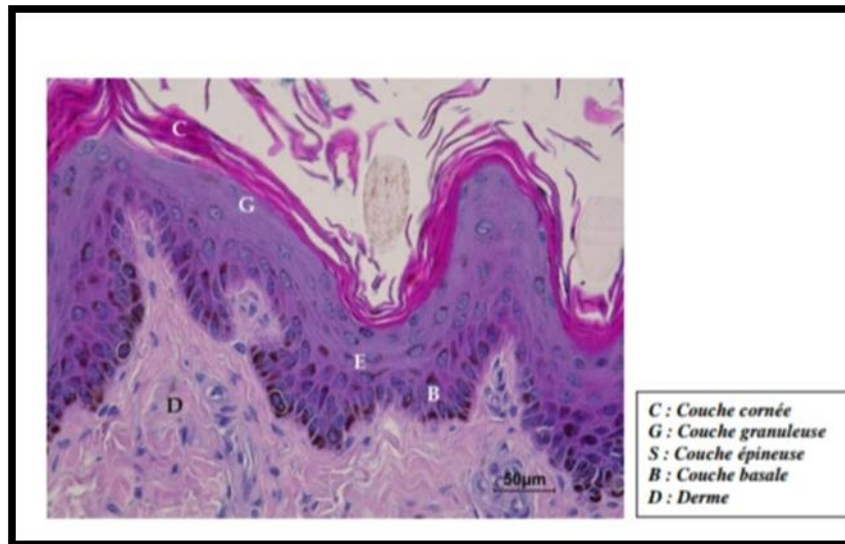
- **Les kératinocytes :** qui constituent plus de 90 % des cellules épidermiques. Au cours de la différenciation épidermique, les kératinocytes subissent de nombreux changements morphologiques et métaboliques, aboutissant à la formation de cellules

mortes cornées : les cornéocytes. Ce processus de différenciation particulier se nomme la kératinisation ou cornification.

- **Les cellules de Langerhans** : ce sont des cellules dendritiques d'origine hématopoïétique représentant 5% de la population cellulaire épidermique, localisées dans les couches basales et supra-basales de l'épiderme. Ces cellules dendritiques présentatrices d'antigènes interviennent dans l'immunité acquise et spécifique. Elles sont en effet capables d'internaliser les agents pathogènes ainsi que toutes les molécules entrant par la peau. Puis, après leur migration vers les organes lymphoïdes drainant la peau, elles présentent les antigènes aux lymphocytes T, dans le but de déclencher une réponse immunitaire adaptée au pathogène détecté.
- **Les cellules de Merkel** : cette lignée minoritaire dans l'épiderme appartient au système neuro-endocrinien diffus. Ces cellules jouent un rôle de mécanorécepteurs à adaptation lente.
- **Les mélanocytes** : ces cellules sont responsables de la synthèse et de la sécrétion du pigment naturel de la peau indispensable à la photo-protection, la mélanine, stockée dans des mélanosomes. Les mélanosomes sont ensuite transférés aux kératinocytes voisins via les dendrites des mélanocytes. Puis, une fois dans les kératinocytes, les mélanosomes constituent une enveloppe supra-nucléaire, dans le but de protéger le matériel génétique des effets mutagènes des rayons ultra-violet. On dénombre environ un mélanocyte pour 10 à 20 kératinocytes au niveau de la couche basale de l'épiderme (SCOTT 1988).

### II.2. 1. 1. 1. Organisation stratifiée de l'épiderme

L'épaisseur de l'épiderme varie entre 16 et 145  $\mu\text{m}$  chez les bovins dans les régions couvertes en poils et son épaisseur augmente dans les régions dépourvues de poils comme par exemple au niveau du mufle. Il est le siège de différenciation qui a lieu de la profondeur vers la surface : la kératinisation ou cornification (Figure 9) (SCOTT, 1988).



**Figure 9** : Coupe histologique de l'épiderme de cheval (G x 400) (Thony, 2015).

### II.2. 1. 1. 1. Couche basale ou le stratum basal

Le stratum basal constitue la couche germinative de l'épiderme. Il s'agit d'une monocouche de cellules, séparée du derme par une membrane basale, la jonction dermoépidermique (WEATHER *et al.*, 2001 ; SANDILANDS *et al.*, 2009).

Les kératinocytes de la couche basale est de forme cubique ou cylindrique, avec un noyau volumineux et tous les organites cellulaires classiques y sont présents. Ils, sont ancrés à la jonction dermoépidermique par des jonctions particulières, les hémidesmosomes (WEATHER *et al.*, 2001).

A ces cellules s'ajoutent quelques mélanocytes dans un rapport d'un mélanocyte pour 10 à 20 kératinocytes (SCOTT, 1988).

Elles assurent, donc, le renouvellement des cellules épithéliales de l'épiderme. Il a été montré par Lechler et Fuchs (LECHLER et FUCHS 2005 ; FUCHS 2007).

### II.2. 1. 1. 1. 2. Couche épineuse ou le stratum spinosum

Le stratum spinosum est composé de plusieurs assises cellulaires d'ancathocytes, cellules filles des kératinocytes de la couche basale (SCOTT 1988).

Il doit son nom à la présence des nombreuses « épines », visibles en microscopie optique qui semblent lier les cellules entre elles (WEATHER *et al.*, 2001).

Il s'agit en réalité des desmosomes assurant la cohésion intercellulaire. Les cellules de cette zone sont relativement grandes et polyédriques avec des noyaux volumineux dans les



couches les plus profondes, puis elles vont progressivement s'élargir et s'aplatir lors de leur progression vers les couches supérieures (SANDILANDS et *al.*, 2009).

### **II.2. 1. 1. 1. 3. Couche granuleuse ou le stratum granulosum**

Le stratum granulosum correspond aux dernières couches de cellules vivantes de l'épiderme. Il est formé d'une à trois couches de cellules de forme aplatie avec un noyau (SCOTT, 1988).

Ces cellules se caractérisent par la présence de granulations denses dans leur cytoplasme, visibles en microscopie optique. Ces granulations sont des grains de kératoyaline. Ils sont composés de protéines non fibreuses, riches en cystéine et histidine (STEINERT 1975 ; UGEL 1975 ; SANDILANDS et *al.*, 2009).

### **II.2. 1. 1. 1. 4. Couche cornée ou le stratum corneum**

Le stratum corneum correspond à 30 ou 40 couches de cellules aplaties mortes et anucléées : les cornéocytes. Cette couche a une épaisseur d'environ 30  $\mu\text{m}$  chez les bovins (SCOTT, 1988 ; WHEATER et *al.* 2001).

La teneur en eau du stratum corneum est de 15%, tandis que les autres couches de l'épiderme contiennent environ 70 % d'eau comme dans la plupart des tissus (STEINERT et *al.*, 1981 ; MARKS, 2004).

## **II.2. 2. Histologie du Derme**

Le derme est la couche la plus épaisse de la peau. C'est un tissu élastique fixant l'épiderme sur le corps. Il est beaucoup plus épais que l'épiderme (WHEATER et *al.* 2001).

### **II.2. 2. 1. Jonction dermo-épidermique**

La lame basale est formée par du collagène IV. Associé à de très nombreuses protéines. Ce dernier forme la jonction dermo-épidermique. Elle fait environ 100 nm d'épaisseur. Cette membrane est morphologiquement différente selon la localisation anatomique (SCOTT, 1988 ).

Ainsi cette jonction est présente dans les zones glabres uniquement, des ondulations délimitant des crêtes épidermiques qui alternent avec des papilles dermiques. Dans les régions pileuses, au contraire, la limite inférieure de la jonction dermo-épidermique est parallèle à la

surface cutanée (comme chez l'Homme, au niveau du cuir chevelu par exemple) (THONY, 2015).

### **II.2. 2. 2. Couches du derme**

Le derme est un tissu conjonctif, qui soutient l'épiderme, protège le réseau vasculaire et les fibres nerveuses. Le derme se divise en deux couches (THONY, 2015).

#### **II.2. 2. 2. 1. Derme papillaire (derme superficiel)**

Elle constitue la couche intermédiaire riche en terminaisons nerveuses et en symbiose permanente avec l'épiderme, dont il est séparé par la jonction dermo-épidermique (THONY, 2015).

#### **II.2. 2. 2. 2. Derme réticulaire (derme profond et moyen)**

Est un tissu conjonctif dense composé d'un réseau de fibres élastiques. Le derme est composé comme suit :

- Une substance fondamentale.
- Des fibres de natures différentes dessinant un réseau très fin (collagène à 90%, réticuline et élastine).
- Des éléments cellulaires.
- Des annexes : glandes sudoripares, glandes sébacées, muscles érecteurs des poils, follicules pileux, nerfs, vaisseaux (sanguins et lymphatiques) (Panzuti,2012).

#### **II.2. 2. 2. 3. Substance fondamentale**

Elle baigne l'ensemble du derme et sert de milieu nutritif pour les autres éléments de ce dernier. La substance fondamentale est renouvelée en permanence. Il s'agit d'un muco-gel principalement constitué d'eau. Il contient également des ions, sels minéraux et oligo-éléments, des petites protéines, des glycoprotéines. Ces derniers font l'objet d'échanges en permanence avec le compartiment circulant (Scott, 1988).

### II.2. 2. 2. 4. Fibres du derme

Comme pour les constituants spécifiques de la substance fondamentale, les molécules constitutives des fibres du derme sont synthétisées par les fibroblastes. On retrouve des fibres de différentes natures :

- Fibres de collagène (90%).
- Fibres de réticuline.
- Fibres d'élastine, aussi appelées fibres élastiques

La proportion et l'organisation de ces trois types de fibres sont différentes en fonction de la zone du derme considérée :

- Au niveau du derme superficiel, on retrouve un réseau de fins faisceaux de fibres de collagène mêlées à des fibres élastiques.
- Au niveau du derme profond, on trouve des fibres de collagène arrangées en larges faisceaux (orientées dans toutes les directions de l'espace) ainsi que des fibres élastiques formant un « filet » fin à larges mailles. Cette organisation permet l'élasticité de la peau (Thony, 2015).

### II.2. 2. 2. 5. Eléments cellulaires

On retrouve en petit nombre des fibroblastes, disséminés dans le derme de façon relativement homogène. Il y a des monocytes ou histiocytes et des lymphocytes qui se concentrent en zone péri vasculaire. De même il y a des mastocytes qui sont très nombreux autour des vaisseaux de surface et des annexes dermiques. L'ensemble de ces cellules sont considérées comme des cellules résidentes du derme. Aussi, il existe quelques cellules circulantes, présentes en beaucoup plus faible quantité. Il s'agit de quelques granulocytes éosinophiles ou neutrophiles, de lymphocytes, et de plasmocytes (Panzuti,2012).

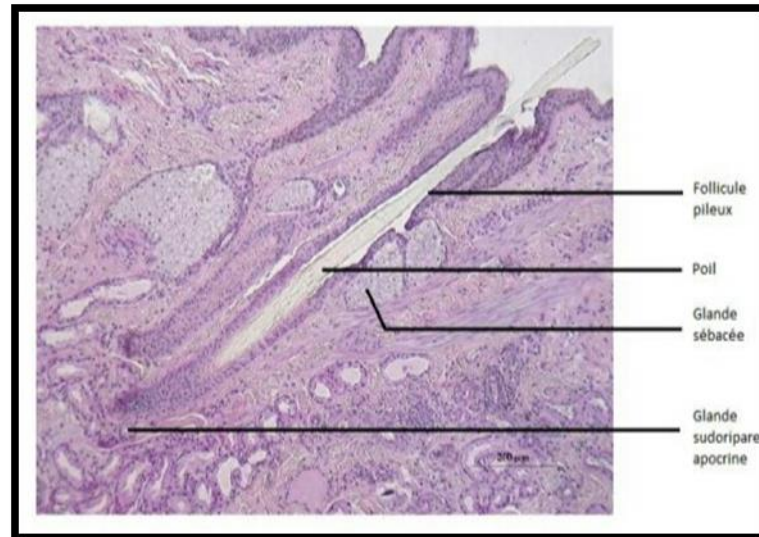
### II.2. 3. Hypoderme

L'hypoderme est situé entre le derme et les structures sous-jacentes. Il ne fait pas partie de la peau au sens strict mais participe à ses activités. Il a une épaisseur variable selon la localisation anatomique sur un même individu, mais varie aussi selon la race de l'équidé.

Il est constitué d'un tissu conjonctif lâche, vascularisé et innervé qui contient un tissu adipeux plus ou moins abondant. On parle d'une structure conjonctivo-adipeuse.

L'hypoderme a donc un rôle de réserve adipeuse, représentant la moitié du stock corporel total (Thony, 2015)

### II.2. 4. Annexes de la peau



**Figure 10 :** Coupe histologique de la peau de cheval présentant les annexes (G x 100)(Thony, 2015).

#### II.2. 4. 1. Glandes sébacées

Les glandes sébacées ont pour rôle de sécréter du sébum (une substance grasse qui imperméabilise la peau et l'assouplit et a un rôle anti-infectieux). Elle contient un mélange d'acides gras, d'esters de cire, de cholestérol et d'autres petites molécules (THONY, 2015).

Elles déversent le sébum dans le canal pilo-sébacé au niveau de l'isthme folliculaire. Ainsi, le sébum remonte à la surface de la peau en se propageant le long de la tige du poil. Les glandes sébacées sont retrouvées sur toute la surface du corps. Dans les zones totalement glabres, les glandes sébacées s'ouvrent directement à la surface de la peau ou sont absentes (figure 10) (Panzuti,2012).

#### II.2. 4. 2. Glandes sudoripares

Seules les glandes sudoripares épitrichiales sont rencontrées chez le cheval. Elles sont situées en profondeur dans le derme et s'abouchent au canal pileux au niveau de l'isthme (Figure 11) (Thony, 2015).

Ce sont de petites structures sécrétant une sueur riche en protéines, sous contrôle  $\alpha$ -adrénergique. Chez le cheval, outre l'eau, le sel et les déchets qui composent la sueur, on

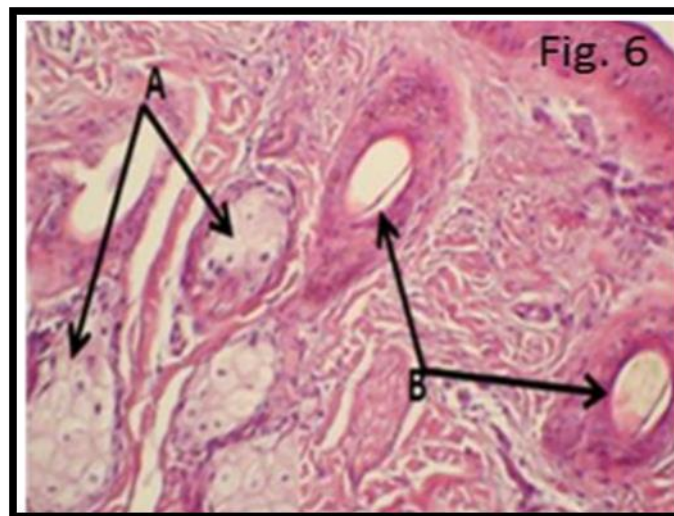
trouve aussi de la lathérine en grande quantité. C'est cette protéine qui fait « mousser » la sueur du cheval et lui confère son odeur caractéristique (figure 10) (SCOTT, 1988).

### II.2. 4. 3. Follicules pileux

Les follicules pileux sont des cavités tubulaires profondes au sein desquelles poussent les poils. Dans chacun, on trouve la racine d'un unique poil. En effet, chez le cheval, les follicules pileux sont de type simple (un seul poil primaire).

Leur origine embryologique est double : ectodermique et mésodermique. Le follicule pileux est divisé en trois parties :

- L'infundibulum : portion supérieure qui s'étend de l'abouchement du canal de la glande sébacée jusqu'à la surface de la peau.
- L'isthme : portion intermédiaire, dont la limite inférieure est l'insertion du muscle érecteur du poil.
- La portion profonde ou bulbe, qui s'étend jusqu'à la papille dermique (Figure 11) (Thony ,2015).



**Figure 11** : Coupe transversale à travers le derme de la peau du flanc de vache montrant les glandes sébacées unilobulaires (A) follicule pileux primaire et secondaire (B) (G X20) (Panzuti,2012).

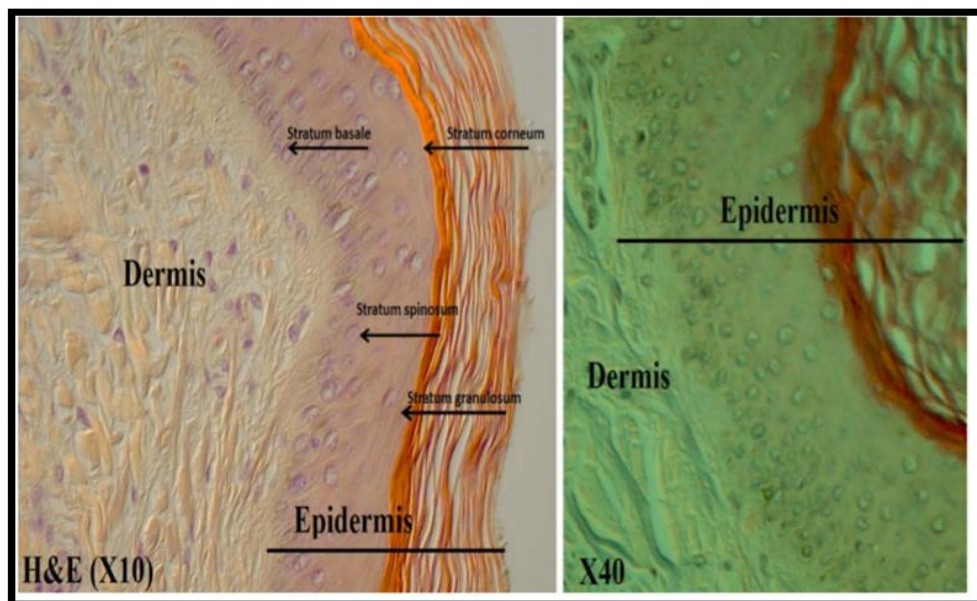
### II.3. Particularités de peau du dromadaire

Les études anatomiques de la peau de dromadaire sont peu nombreuses. La peau du dromadaire est unique parmi les animaux domestiques.

### II.3.1. Epiderme

Selon Murray, (1998), l'épiderme du dromadaire se compose habituellement des couches suivantes (figure12) :

- La cornée stratique (couche cornée) qui représente la moitié au trois quart de l'épaisseur épidermique totale. Cette couche se compose de cellules entièrement kératinisées poussées vers le haut des couches basales.
- Le stratum lucidum est parfois vu dans la peau peu poilue comme une couche éosinophile dense sous la cornée strate.
- Le stratum granulosum (couche granulaire), est une seule couche de cellules dans certaines régions et discontinue dans d'autres. Les noyaux sont pycnotiques, et la plupart du cytoplasme a été remplacé par de la kératine.
- Le stratum spinosum (couche épineuse), il est réduit, mais il est composé de cellules filles de la couche basale. Ces cellules sont viables et nucléées et synthétisent activement la kératine.
- Le stratum germinativum est la couche la plus profonde de l'épiderme et se compose d'une seule couche de cellules cuboïdes ou columnaires, dont la plupart sont des kératinocytes avec quelques mélanocytes. La couleur de la peau est déterminée par le nombre, la taille, l'arrangement et dispersion des granules de mélanine (Goswami et *al.*, 1994).



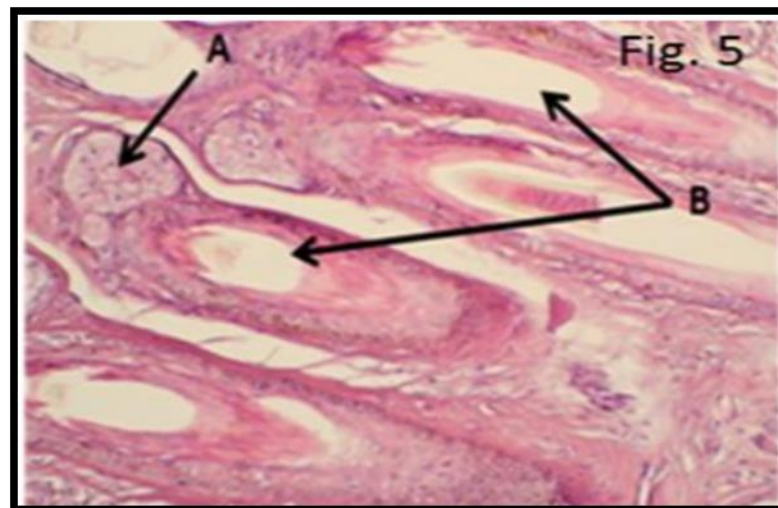
**Figure 12** : Coupe histologique montre les couche d'épiderme (Gx10) de peau de dromadaire (Ghasaq Sami et al, 2018).

### II.3.2. Derme

Le derme (corium) est épais (jusqu'à 1 cm dans la région cervicale d'un dromadaire mâle mature) et se compose d'une couche superficielle composée de lâche tissu conjonctif s'entremêler avec ondulations dans l'épiderme et les profondeurs derme, qui est composé de dense tissu fibreux(Champak, 2005).

Le derme contient des cheveux follicules, vaisseaux sanguins et lymphatiques, nerfs, et sébacées (figure13) et les glandes sudoripares.

Le milieu du derme se caractérise par une prolifération de vaisseaux sanguins, contrairement à celui de d'autres animaux domestiques. Il existe des variations dans l'épaisseur des couches épidermiques dans différentes zones du corps. En outre, le degré de vascularité et d'infiltration mononucléaire peut varier)(Champak, 2005).



**Figure 13 :** Coupe transversale à travers le derme de la peau du flanc de dromadaire montrant les glandes sébacées uni lobulaires (A) follicule pileux primaire et secondaire (B) (G, X20) (Saffia et Nabeel,2016).

### II.3.3. Hypoderme

L'hypoderme (sous-cutis) est composé de tissu conjonctif lâche, qui attache la peau à la sous-jacente os ou muscles. Quelques glandes sudoripares s'étendent dans l'hypoderme (champak,2005).

# *PARTIE PRATIQUE*



## **Chapitre III : Matériel et méthodes**

### **III.1. Objectif**

L'objectif principal de ce travail est de réaliser une étude préliminaire sur la structure histologique de la peau de dromadaire de deux populations algériennes (Sahraoui et Targui). Les échantillons prélevés proviennent de deux sexes : mâle et femelle et appartiennent à deux tranches d'âge : Jeune (moins de 5 ans) et Jeune adulte (entre 5 à 10 ans). Les prélèvements sont réalisés sur trois zones anatomiques des carcasses : le front, la bosse et les parties axillaires. Cet objectif a pour but de déterminer l'organisation et la composition de la peau de dromadaire et la comparer avec celle d'espèces proche du dromadaire.

### **III.2. Lieu du travail**

L'étude histologique a été effectuée au niveau du laboratoire d'anatomopathologie de l'hôpital Mohamed BOUDIAF de Ouargla, et l'observation et l'analyse microscopique sont réalisés dans les laboratoires de l'Ecole Supérieure des Enseignants.

### **III.3. Matériel biologique**

Les dromadaires de différents âges ont été échantillonnés aléatoirement entre le mois de Février et le mois d'Avril 2021.

Nous avons étudié 15 dromadaires de différents âges (8 Sahraouis et 7 Targuis) et nous avons prélevé de chaque dromadaire trois échantillons de la peau appartenant aux trois parties d'intérêt (front, les parties axillaires et la bosse).

**Tableau 2** : Présentation de l'échantillonnage de dromadaire

<b>Sahraoui</b>				<b>Targui</b>			
<b>Jeune</b>		<b>Jeune adulte</b>		<b>Jeune</b>		<b>Jeune adulte</b>	
<b>Male</b>	<b>Femelle</b>	<b>Male</b>	<b>Femelle</b>	<b>Male</b>	<b>Femelle</b>	<b>Male</b>	<b>Femelle</b>
Nombre total : 3	Nombre total : 3	Nombre total : 1	Nombre total : 1	Nombre total : 3	Nombre total : 0	Nombre total : 2	Nombre total : 2
- 3 ans et 3 mois	- 2 ans - 3 ans	- 8 ans	- 8 ans	- 3 ans - 2 ans 6 mois		- les deux de 8 ans	- 5 ans 6 mois
- 2 ans et 6 mois	- 4 ans						
- 2 ans							

### **III.4. Méthodologie**

#### **III.4.1. Préparation des échantillons**

Les prélèvements utilisés lors de cette étude, sont réalisés à partir de la peau de dromadaire appartenant à deux populations : Sahraoui et Targui. Ces animaux sont choisis selon le sexe et l'âge, les prélèvements sont dispersés comme suit : 4 femelles (3 jeunes et 1 jeunes adultes) et 4 mâles (3 jeunes et 1jeunes adultes) pour la race Sahraoui et 2 femelles, jeunes adultes et 5 mâles (3 jeunes et 2 jeunes adultes) de la population Targui. Sachant que pour chaque carcasse trois zones anatomiques sont prélevées (le front, la bosse et l'axillaire). Au total 21 prélèvements de peau sont étudiés pour leurs structures histologiques.

A l'aide d'une règle, nous avons mesurer l'épaisseur de la peau obtenue à partir de chaque partie d'intérêt de dromadaire (front, bosse et l'axillaire), cela est fait pour le sexe mâle jeune Sahraoui et pour le sexe male jeune-adulte Targui.

##### **III.4.1.1. Prélèvement et Fixation**

Les prélèvements de la peau de dromadaire sont réalisés à partir de 15 animaux abattus au niveau de l'abattoir de la commune de Ouargla.

Les dromadaires dont proviennent les échantillons sont choisis selon leur race : deux race sont étudiées, la race Sahraoui et la race Targui, leur sexe (mâle et femelle) et selon l'âge du dromadaire (jeune et jeunes adultes).

Pour chaque dromadaire trois zones anatomiques de la peau sont prélevées : la région axillaire, la partie frontale de la tête et la bosse.

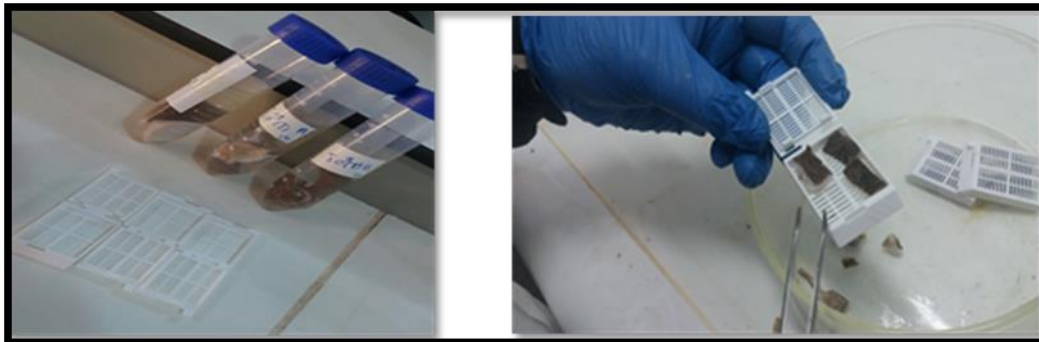
Les prélèvements doivent être fait aussi délicatement que possible afin de ne pas dégrader et abimer l'organisation tissulaire de l'échantillon. Ils sont obtenus à l'aide de lames bistouri, une paire de ciseaux et une pince. Une fois obtenus, ces prélèvements doivent immédiatement être immergé dans un volume de liquide fixateur (formol 10%) de sorte de recouvrir tous le fragment prélevé. La fixation a pour but la conservation des structures avec arrêt de toutes activités mitotique et enzymatique et le durcissement des pièces de peau prélevées (Figure 14) (Jean ,2020; Julien,2019).



**Figure 14** : Etapes de prélèvement et de fixation. 1 : Prélèvement, 2 : Découpe et 3 : Fixation.

### III.4.1. 2. Déshydratation et Imprégnation

Chaque morceau de la peau prélevé de chacune de partie d'intérêt de dromadaire ont été placé individuellement dans un tube étiqueté contenant du formol. Les morceaux sont découpés puis sont placés dans une cassette étiqueté et l'ensemble sera placé dans des bains d'alcool, xylène et paraffine (Figure 15) (Jean ,2020; Julien,2019).



**Figure 15** : Dépôt de morceaux d'échantillons dans des cassettes.

La déshydratation est la première étape de préparation d'échantillon tissulaire. Elle sert à éliminer l'eau intracellulaire, afin de pouvoir réaliser une coupe fine par la suite sans perdre la structure cellulaire initiale au moment de réalisation de coupes. La déshydratation se fait par le passage des cassettes portant les échantillons dans cinq bains d'alcool(éthanol)100%. Cette étape prépare à l'inclusion, vu que la paraffine est hydrophobe donc après élimination d'eau la paraffine pénètre facilement dans la cellule et remplace l'eau(Jean ,2020; Julien,2019).

L'étape suivante est l'imprégnation. Dans cette étape les cassettes sont passés dans quatre bains successifs de xylène pour éliminer d'alcool et pour faciliter la pénétration de la

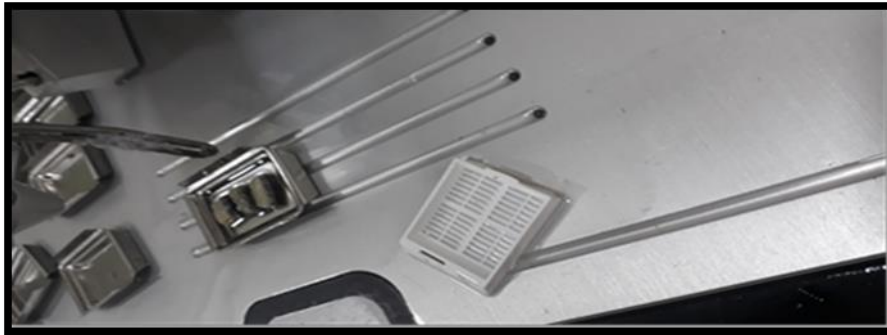
paraffine. Par la suite, les cassettes sont placées dans trois bains successifs de paraffine liquide (Jean, 2020; Julien, 2019).

**NB :** Les étapes sont faites par un automate de déshydratation (Processeur de circulation) (Annexe 1).

### III.4.1. 3. Inclusion

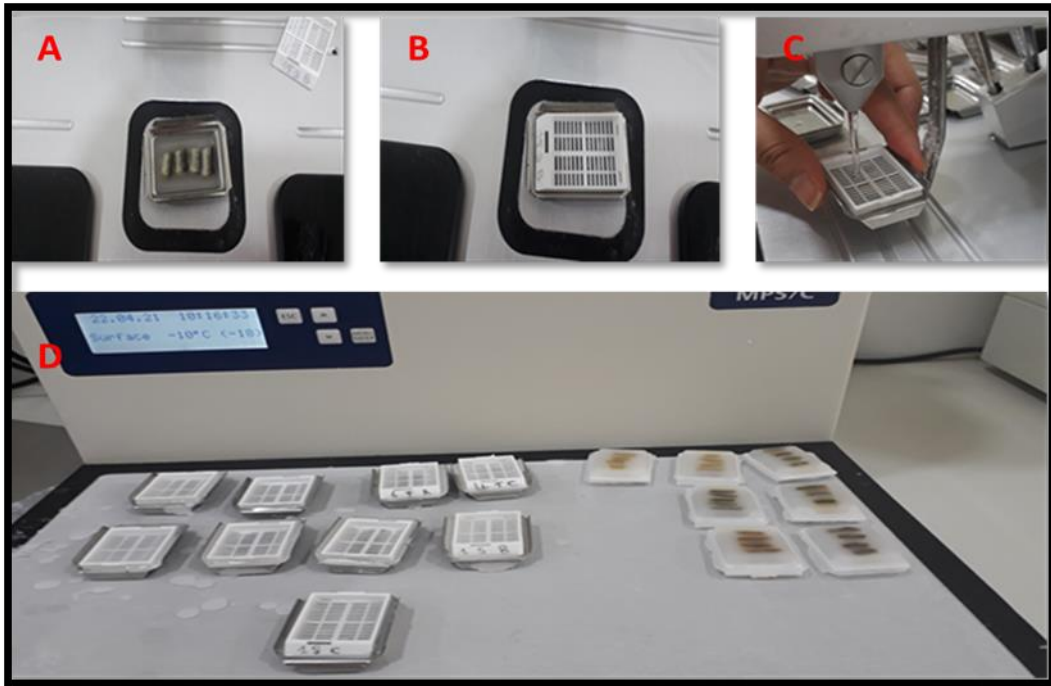
Cette opération se fait sur la Table d'inclusion à plusieurs étapes :

- 1- Verser quelques gouttes de paraffine liquide au fond du moule métallique.
- 2- Déposer un morceau d'échantillon sur la paraffine verser en veillant au sens voulu afin d'obtenir des coupes longitudinales des tissus (Figure 16) (Jean, 2020; Julien, 2019).



**Figure 16 :** Positionnement des morceaux d'échantillons dans le moule métallique d'inclusion.

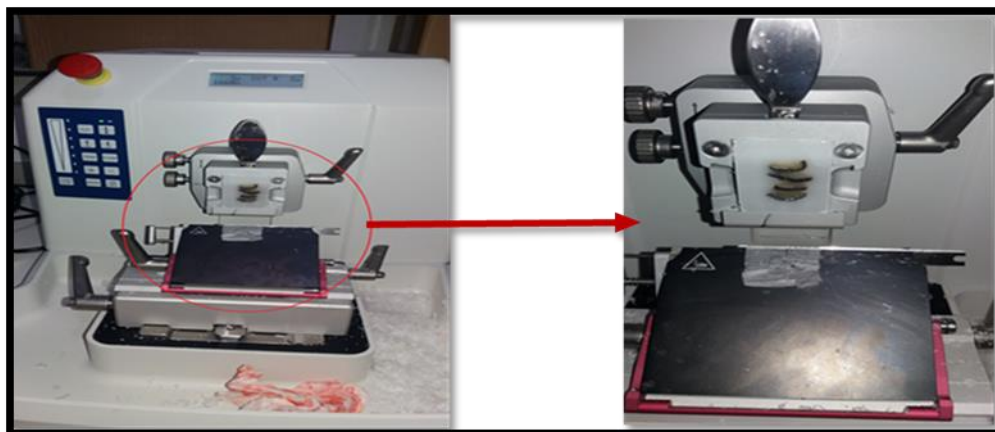
- 3- Recouvrir le tout par un bout de cassette, puis verser en dessus de la paraffine liquide. Pour faciliter le démoulage, on place les blocs d'inclusion au congélateur (Figure 17) (Jean, 2020; Julien, 2019).



**Figure 17 :** Les étapes d'inclusion. A : fixation des morceaux d'échantillon sur le moule métallique rempli de paraffine liquide. B : placer le bout de la cassette. C : recouvrir le tous par la paraffine liquide et D : Le démoulage.

#### III.4.1. 4. Confection des coupes histologiques

Le principe de cette étape est de réaliser des coupes histologiques très fines par passage des blocs de paraffine enrobant les morceaux d'échantillon dans le microtome. La dimension de chaque coupe est fixée à 3  $\mu\text{m}$  (Figure 18) (Jean ,2020; Julien,2019).



**Figure 18 :** Réalisation de coupes histologiques en utilisant le microtome.

*Remarque :*

- Pour obtenir un ruban de coupes, les blocs de paraffine portant l'échantillon doivent être bien froides. => Mettre le bloc de paraffine au congélateur si besoin ou utiliser un bac de glace qui refroidit la surface du bloc.
- Les critères d'une bonne coupe histologique :
  - Faire une coupe complète de haut en bas de l'échantillon.
  - L'épaisseur de coupes doit être constante.
  - Eviter les plis et les bulles.
  - Eviter la détérioration de la coupe.
  - Bien déposer la coupe sur de l'eau chaude pour qu'elle s'étale correctement (Jean, 2020; Julien, 2019).

### III.4.1. 5. Etalement de la coupe sur la lame

Après avoir réalisé les coupes par le microtome, ces dernières ont été placées dans un bain marie chauffé à 45°C pour qu'elles soient bien étalées. Par la suite, on plonge une lame stérile pour récupérer la coupe.

On égoutte la lame portant la coupe histologique et on la place droite sur un portoir pour qu'elle sèche bien (Jean, 2020; Julien, 2019).

### III.4.1. 6. Déparaffinage et réhydratation

Le déparaffinage consiste, comme son nom l'indique, à éliminer la paraffine, c'est-à-dire le milieu d'inclusion. Faire fondre la paraffine, en plaçant les lames dans une étuve à 60°C, jusqu'à ce qu'elle se soit liquéfiée, donc l'élimination de la paraffine périphérique.

Cette étape permet de faciliter l'élimination de la paraffine et de bien permettre la fixation de la coupe sur la lame.

Faire passer la lame dans trois bains de xylène pendant 5 min pour chaque bain.

La réhydratation permet l'élimination de la paraffine intracellulaire, en immergeant les lames dans deux bains d'alcool 100% pendant 1 min pour chaque bain. Par la suite, les lames sont placées dans un bain d'eau de robinet pendant environ 2 min pour effectuer le rinçage (figure 19) (Jean, 2020; Julien, 2019).

### III.4.1. 7. Coloration à Hématoxyline-Eosine (HE)

Le but de la coloration est d'accentuer les contrastes afin de différencier les différents constituants tissulaires (noyau, membrane plasmique et cytoplasme).

La coloration se base sur des réactions chimiques connues entre des réactifs de laboratoire (colorants) et les composants des tissus étudiés (peau).

Elle s'effectue comme suit :

- 1) Les lames sont placées pendant 3 min dans un bain d'hématoxyline. Ce colorant permet de colorer les noyaux en violet en se fixant sur les histones (protéine cible) qui liée avec l'ADN.
- 2) Les lames sont placées rapidement dans un bain composé de 700 ml d'alcool, 290 ml d'eau de robinet et 10 ml d'acide chlorhydrique (HCl). Cette étape a pour but d'éliminer l'hématoxyline fixé sur le cytoplasme.
- 3) Mettre les lames dans un bain de bicarbonate de lithium pendant quelques secondes.
- 4) Immerger les lames pendant quelques secondes dans un bain d'éosine. Ce dernier permet de colorer le cytoplasme en rose.

Après chacune des étapes précédentes, un rinçage à l'eau de robinet est nécessaire. A la fin, faire passer les lames dans quatre bains d'alcool 100% et quatre bains de xylène successivement pendant 10 secondes pour chaque bain (figure 19) (Jean ,2020; Julien,2019).



**Figure 19** : Bac de réhydratation et coloration.

### III.4.1. 8. Montage

Les coupes colorées sont montées entre lame et lamelle avec une résine synthétique 'eukitt'(Annexe2) dont l'indice de réfraction est proche de celui du verre. A la fin, on obtient des lames histologiques préparées(Figure 20) (Jean ,2020; Julien,2019).

**Figure 20** : Montage de lames. A : Dépôts de lamelle sur la lame en présence de la résine synthétique, B : Des lames montées.

#### Critères pour réussir un bon montage de lame :

- ✓ Pas de pli de la coupe sur la lame.
- ✓ Pas de bulle au montage.
- ✓ Bon contraste au niveau des noyaux.
- ✓ Coupe complète de la pièce.
- ✓ Epaisseur régulière dans la coupe(Jean ,2020; Julien,2019).



### III.4.1. 9. Observation microscopique

La lecture des lames est faite par microscope binoculaire équipé par un appareil photo-numérique (Euromex bscope serrie 100-240V /50-60Hz) au grossissement X40 et 100X (Annexe3) (Jean ,2020; Julien,2019).



# *RESULTATS ET DISCUSSION*

## VI. Résultats et discussion

### IV.1. Résultats macroscopiques

#### IV.1.1. Résultats de mesures de l'épaisseur de la peau provenant de dromadaire Sahraoui

- Résultats des mesures de l'épaisseur de la peau provenant d'un dromadaire jeunes mâles Sahraoui



**Figure 20** : Fragments de la peau de dromadaire jeune mâle de la race Sahraoui. 1 : Fragment du front, 2 : Fragment de la bosse, 3 : Fragment de l'axillaire.

Nous remarquons des observations macroscopiques de fragments obtenus à partir des échantillons de la peau provenant de dromadaires Sahraoui de sexe mâle et âgé de moins de cinq ans (jeune) (Figure 21), que l'épaisseur horizontale de ces échantillons varie selon la zone anatomique de la localisation de ce tissu sur la carcasse. La peau la plus épaisse est celle prélevée à partir de la bosse avec une épaisseur de 0,6 cm (Figure 21, 2), suivi respectivement par celles prélevée à partir de l'axillaire (0,4 cm) (Figure 21,3) et celle prélevée du front (0,3cm) (Figure 21, 1)

#### IV.1.2. Résultats de mesures de l'épaisseur de la peau provenant de dromadaire Targui

- Résultats des mesures de l'épaisseur de la peau provenant de dromadaire jeune-adultes mâles Targui



**Figure 21** : Fragments de la peau de dromadaire jeune-adultes mâles de la race Targui. 1 : Coupe du front, 2 : Coupe de la bosse, 3 : Coupe de l'axillaire.

Les observations à l'œil nu de fragments de la peau obtenus à partir de dromadaire Targui jeune-adulte de sexe mâle (Figure 22), nous laissent remarquer que l'épaisseur de ces échantillons varie selon le site de son provenance. La plus haute épaisseur est mesurée sur le fragment de la peau provenant de la bosse avec 0,7 cm (Figure 22, 2), ensuite celle notée sur l'axillaire avec 0,4 cm (Figure 22, 3) et la plus faible épaisseur est enregistrée du fragment obtenu du front avec 0,2 cm (Figure 22,1).

## IV.2. Résultats microscopique

**Tableau 3 :** Les différents prélèvements du dromadaire

Race	Sahraoui												Targui											
Sexe	Femelle						Mâle						Femelle				Mâle							
Age	Jeune			Jeune-adulte			Jeune			Jeune-adulte			Jeune	Jeune-adulte			Jeune			Jeune-adulte				
Zone anatomique	F	B	A	F	B	A	F	B	A	F	B	A				F	B	A	F	B	A	F	B	A

**F** : Le front. **B** : La bosse. **A** : L'axillaire.

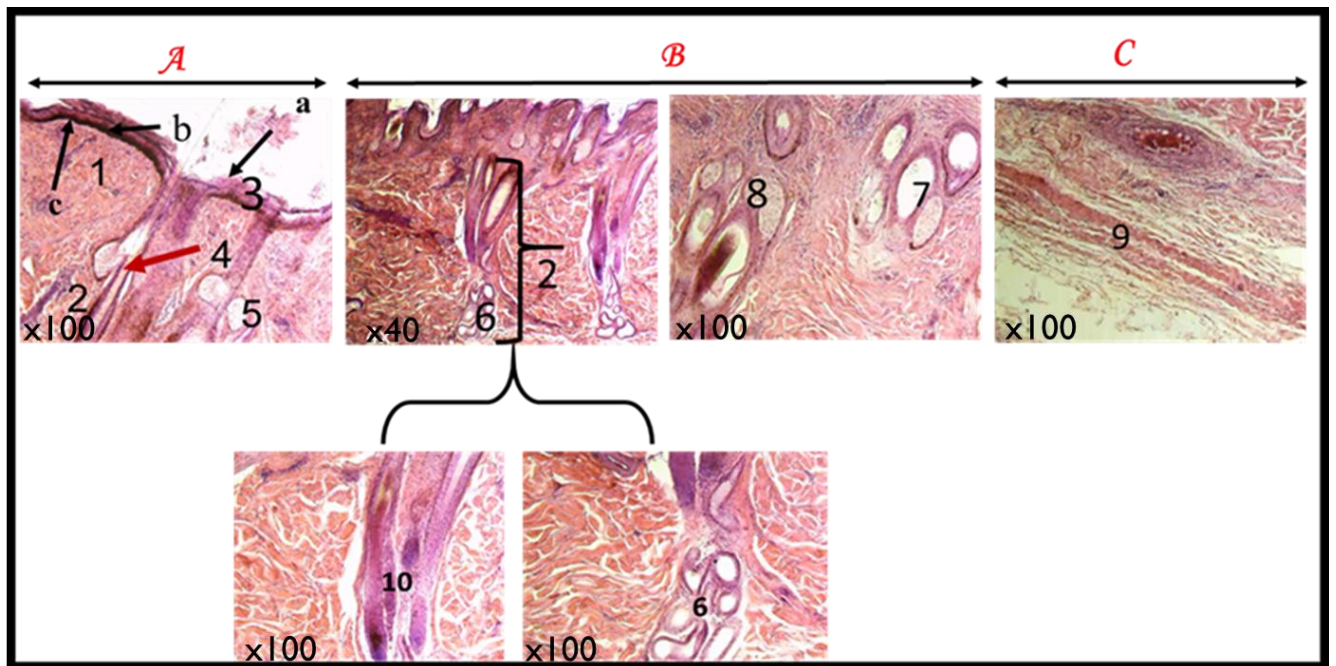
### IV.2.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui

#### IV.2.1.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Femelle

##### IV.2.1.1.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : femelle jeune

Les résultats présentées ci-dessous sont tous issus de la coloration à l'hématoxyline-éosine, dont l'hématoxyline colore les noyaux en violet et l'éosine donne une coloration rose au cytoplasme.

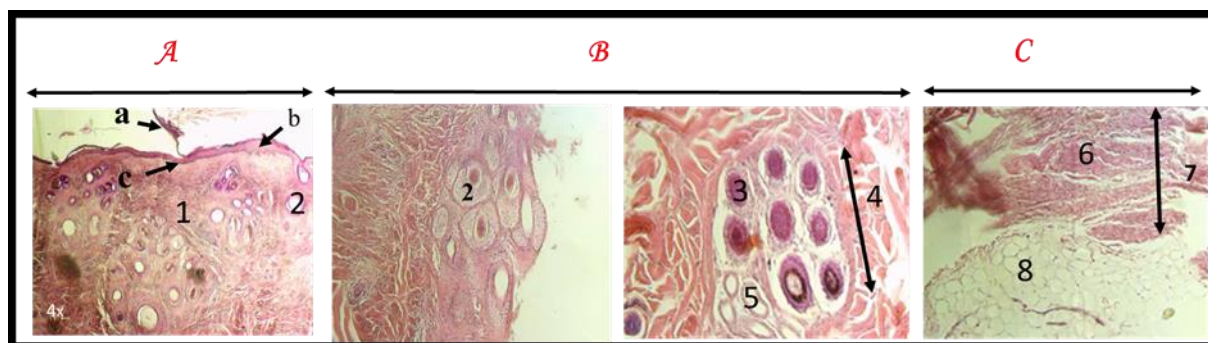
A). Le Front



**Figure 22** : Coupe histologique de la peau, partie du front, d'une chamelle jeune de la population Sahraoui. Grossissement 40X et 100X. A : 1 : derme papillaire, 2 : derme réticulaire, 3 : l'épiderme, 4 : poils, 5 : glandes sébacées, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. B : 6 : glande sudoripare, 7 : Follicules pileux, 8 : glandes sébacées, 10 : poils dans la lumière du follicule. C : 9 : Hypoderme.

A l'issu des observations microscopiques au grossissement 40X et 100X, de coupes histologiques réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de la peau de la partie frontale d'un dromadaire, prélevée d'une femelle jeune et appartenant à la population Sahraoui, on note qu'elle est composée de 3 couches : l'épiderme qui contient une couche cornée, une couche épineuse et une couche basale (Figure 23, A), le derme qui renferme des glandes sudoripares, des follicules pileux et des glandes sébacées (Figure 23, B). On remarque aussi l'existence d'un poil dans la lumière du follicule et la troisième couche l'hypoderme (Figure 23, C) (Figure23).

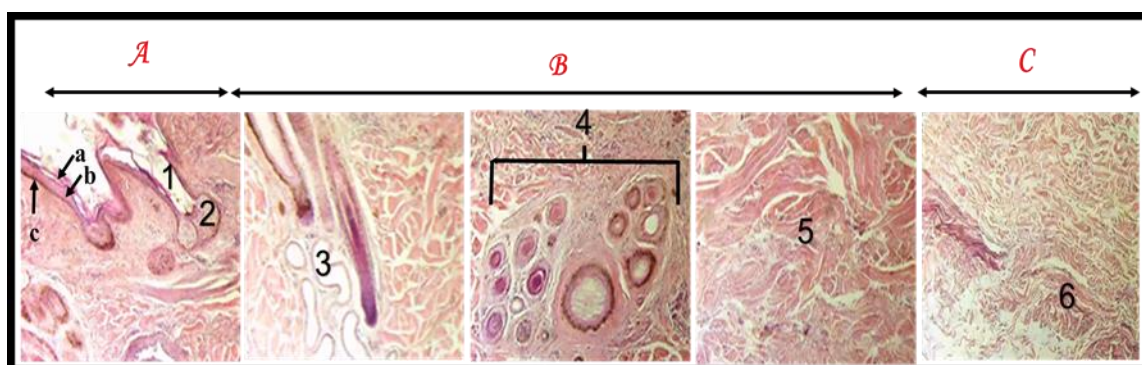
B). La bosse



**Figure 23 :** Coupe histologique de la peau, partie de la bosse d’une dromadaire jeune de la population Sahraoui. Grossissement 40X et 100X. A (40X) : 1 : derme, 2 : glandes sébacées, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. B (100X) : 3 : follicules pileux, 4 : les follicules primaires et follicules secondaires, 5 : glande sudoripare. C : 6 : des fibres de collagène, 7 : hypoderme, 8 : tissu adipeux.

Les observations microscopiques au grossissement de 40X et 100X de coupes histologiques faites horizontalement sur un échantillon provenant de la peau de la bosse d’un jeune dromadaire de sexe femelle et appartenant à la population Sahraoui, on remarque que cette peau est stratifiée en 3 couches : l’épiderme formé de l’extérieur vers l’intérieur de la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale (Figure 24, A), le derme qui renferme des glandes sudoripares, des follicules pileux, des fibres de collagène, des follicules primaires et des follicules secondaires et des glandes sébacées (Figure 24, B). La troisième couche est représentée par l’hypoderme (Figure 24, C). On remarque aussi la présence du tissu adipeux (Figure 24).

C). L’axillaire

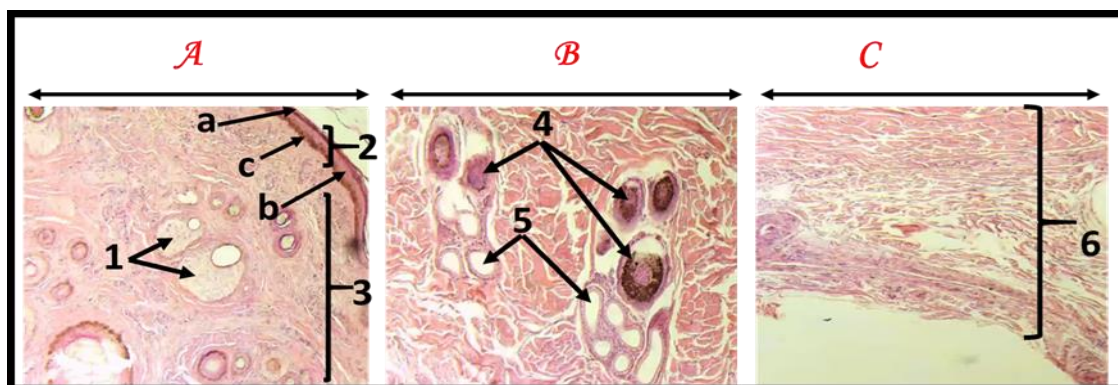


**Figure 24 :** Coupe histologique de la peau, partie l’axillaire, d’une jeune chamelle de la population Sahraoui. Grossissement 100X. A : 1 : la lumière du follicule, 2 : glandes sébacées, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. B : 3 : glande sudoripare, 4 : groupes composés des follicules primaires et follicules secondaires, 5 : fibres de collagènes. C : 6 : Hypoderme.

A travers les observations microscopiques au grossissement 100X, de coupes réalisées horizontalement sur un échantillon de la peau provenant de la région axillaire d'une jeune chamelle et appartenant à la population Sahraoui, on enregistre que cette peau est composée de 3 couches : l'épiderme, formé d'une série de couches à savoir : la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale (Figure 25, A), le derme, il renferme les glandes sudoripares, les fibres de collagène, les glandes sébacées, des groupes composés de follicules primaires et des follicules secondaires (Figure 25, B) et l'hypoderme (Figure 25, C) (Figure25).

#### IV.2.1.1.2. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : femelle jeune-adulte

##### A). Le front



**Figure 25 :** Coupe histologique de la peau, de la partie frontale, d'une chamelle jeune adulte de la population Sahraoui. Grossissement 100X. **A :** 1 : glandes sébacées, 2 : l'épiderme, 3 : derme, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. **B :** 4 : Follicules pileux, 5 : glande sudoripare. **C :** 6 : Hypoderme.

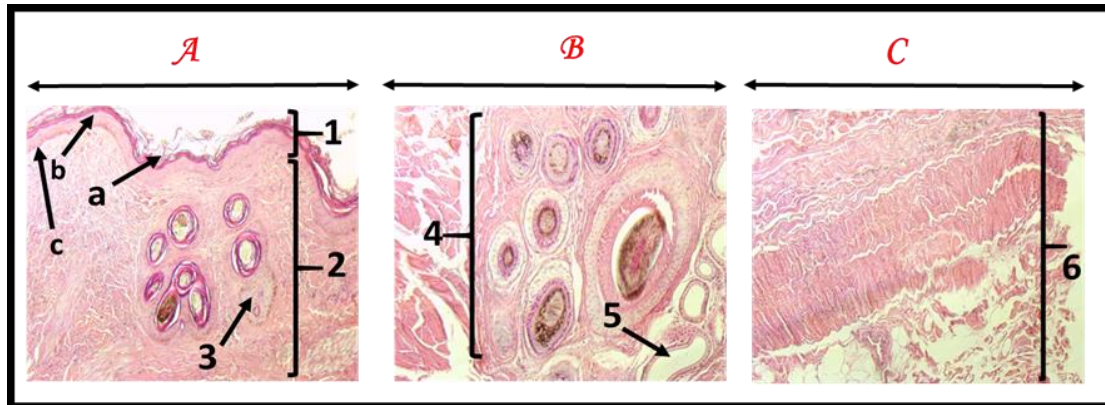
D'après les observations microscopiques des coupes réalisées horizontalement sur la peau de la partie frontale d'un jeune-adulte dromadaire de sexe femelle appartenant à la population Sahraoui, au grossissement 100X, on note que cette peau est composée de trois couches superposées, allant de la surface du cuir vers l'intérieur. Ces couches sont respectivement : l'épiderme, le derme et l'hypoderme ou nommé aussi le tissu sous-cutané (Figure 26).

L'épiderme est stratifié en : couche cornée, couche épineuse et couche basale. Il représente la couche superficielle de la peau, elle présente la plus faible épaisseur comparée aux deux autres couches. Aussi on note dans cette couche des endroits qui s'enfoncent dans le derme (Figure 26, A).

La couche qui se place entre les deux compartiments externe et interne est le derme. Ce dernier renferme plusieurs structures à savoir : les glandes sudoripares, les follicules pileux, les glandes sébacées (Figure 26, B).

La couche interne de la peau est l'hypoderme (Figure 26, C) (Figure26).

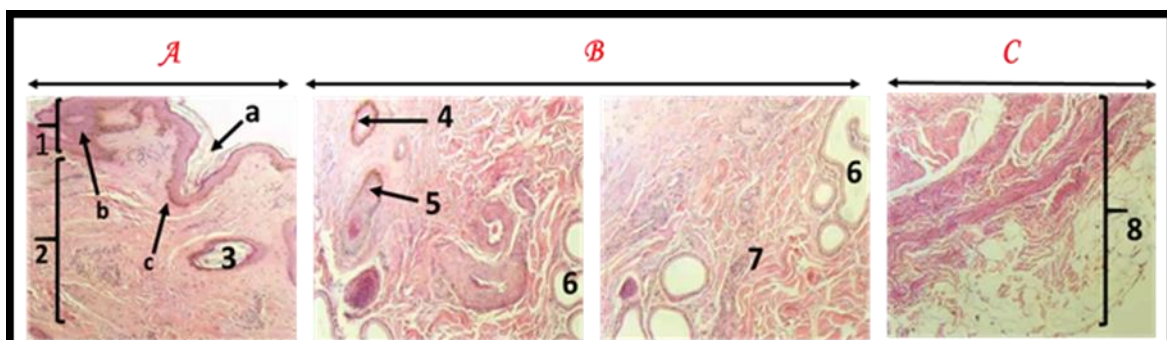
**B). La bosse**



**Figure 26 :** Coupe histologique de la peau, partie de la bosse, d'une chamelle jeune adulte de la population Sahraoui. Grossissement 100X. **A :** 1 : l'épiderme ,2 : derme, 3 : glandes sébacées, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. **B :** 4 : groupes de follicules primaires et secondaires, 5 : glande sudoripare sécrétrice. **C :** 6 : hypoderme.

D'après les observations microscopiques au grossissement 100X, de coupes réalisées horizontalement sur un échantillon de la peau provenant de la bosse d'une femelle jeune-adulte appartenant à la population Sahraoui, on constate que cette peau est composée de trois couches : l'épiderme, avec trois types de structures tissulaires : la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale (Figure 27, A), le derme qui contient les glandes sudoripares, les fibres de collagène, les glandes sébacées, de follicules primaires et des follicules secondaires (Figure 27, B) et l'hypoderme (Figure 27, C) (Figure27).

**C). L'axillaire**



**Figure 27 :** Coupe histologique de la peau, partie de l'axillaire, d'une chamelle jeune adulte de la population Sahraoui. Grossissement 100X. **A :** 1 : l'épiderme, 2 : derme, a : couche

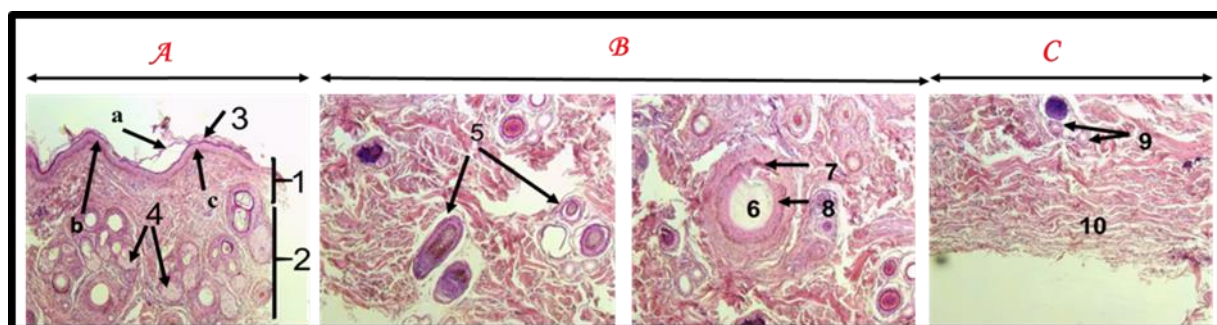
cornée, b : couche épineuse, c : couche basale : 3 et 4 : follicules pileux, 5 : glandes sébacées, 6 : glandes sudoripares, 7 : fibres collagènes : 8 : Hypoderme.

Les observations microscopiques au grossissement 100X, des coupes réalisées horizontalement sur un échantillon de la peau provenant de la partie axillaire d'une chamelle jeune-adulte et appartenant à la population Sahraoui, révèle que cette peau est composée de trois couches : l'épiderme, formé de de la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale en contact avec le derme (Figure 28, A), le derme qui comporte des différentes structures, les glandes sudoripares, les fibres de collagène, glandes sébacées et les follicules pileux (Figure 28, B) et l'hypoderme qui est la couche la plus profonde de la peau (Figure 28, C) (Figure28).

#### IV.2.1.2. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Mâle

##### IV.2.1.2.1. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Mâle, jeune

###### A). Le front



**Figure 28 :** Coupe histologique de la peau, de la partie frontale d'un dromadaire jeune mâle de la population Sahraoui. Grossissement 100X. **A** : 1 : l'épiderme, 2 : derme, 3 et a : couche cornée, 4 : glandes sébacées b : couche épineuse, c : couche basale. **B** : 5 : Follicules pileux, 6 : papille conjonctive, 7 : l'épidermicule du poil, 8 : Cellules sécrétrices de mélanine. **C** : 9 : glandes sudoripares, 10 : hypoderme.

L'étude microscopique au grossissement 100X, réalisée sur des coupes histologiques horizontale obtenues d'un échantillon de la peau provenant du front d'un dromadaire jeune mâle, et appartenant à la population Sahraoui, révèle la présence de trois couches superposées dans un ordre allant de l'extérieur vers la profondeur du cuir comme suit :

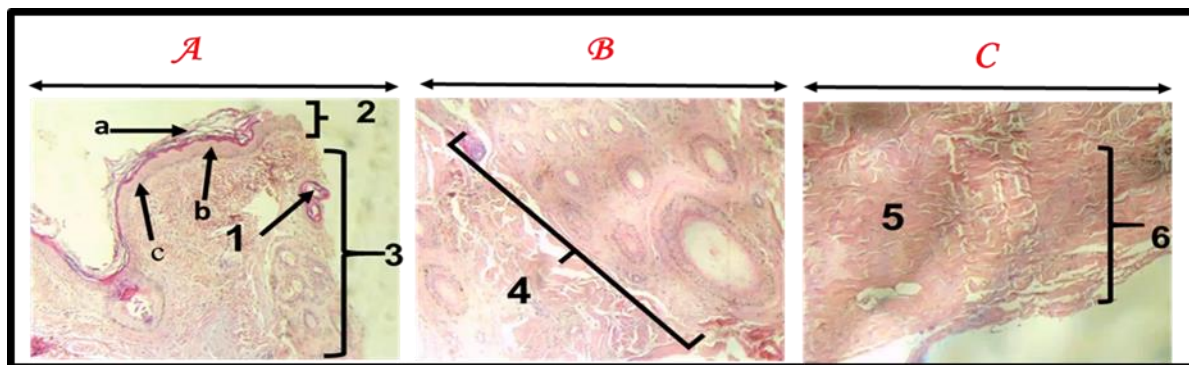
- L'épiderme qui représente la couche superficielle contenant différentes structures tissulaires disposées en strates : la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale (Figure 29, A).
- Le derme qui renferme des glandes sudoripares, des follicules pileux qui comporte la papille conjonctive, l'épidermicule du poil, les cellules sécrétrices de mélanine. Les



fibres de collagènes et des glandes sébacées sont aussi représentées dans cette couche (Figure 29, B).

- L’hypoderme, qui est en contact directe avec le tissu musculaire de la carcasse (Figure 29, C) (Figure29).

### B). La bosse

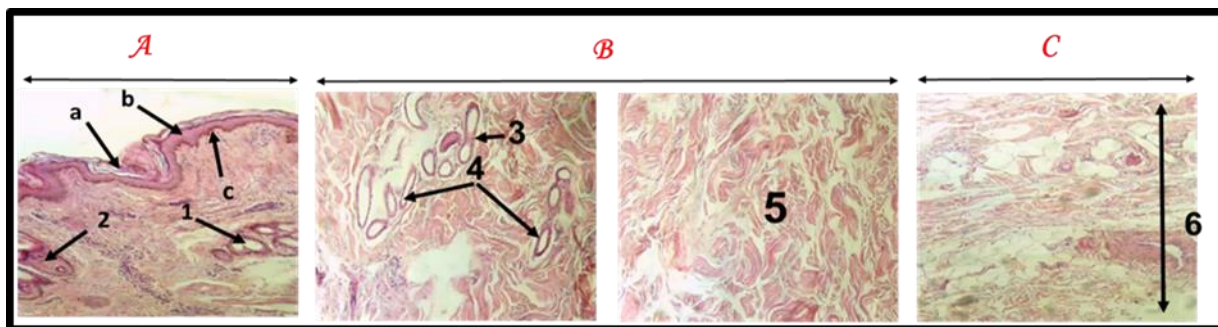


**Figure 29** : Coupe histologique de la peau, de la bosse d’un dromadaire jeune mâle de la population Sahraoui. Grossissement 100X. A : a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale, 1 : glande sudoripare, 2 : l’épiderme, 3 : derme. B : 4 : groupes composés de follicules primaires et follicules secondaires. C : 5 : fibres de collagènes, 6 : hypoderme.

A l’issu des observations microscopiques au grossissement 100X, des coupes histologiques réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de la peau de la bosse d’un dromadaire mâle âgé de moins de cinq ans (jeune) et appartenant à la population Sahraoui, on note que cette peau est composée de trois couches sont :

- L’épiderme formé de trois compartiments disposées de l’extérieur vers l’intérieur dans l’ordre suivant : la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale qui est contact direct avec la deuxième couche de la peau (le derme) (Figure 30, A).
- Le derme qui est renferme des glandes sudoripares ,fibres de collagènes, des groupes composés de follicules primaires et follicules secondaires (Figure 30, B).
- L’hypoderme qui représente la couche est la plus profonde de la peau (Figure 30, C) (Figure30).

C). L'axillaire



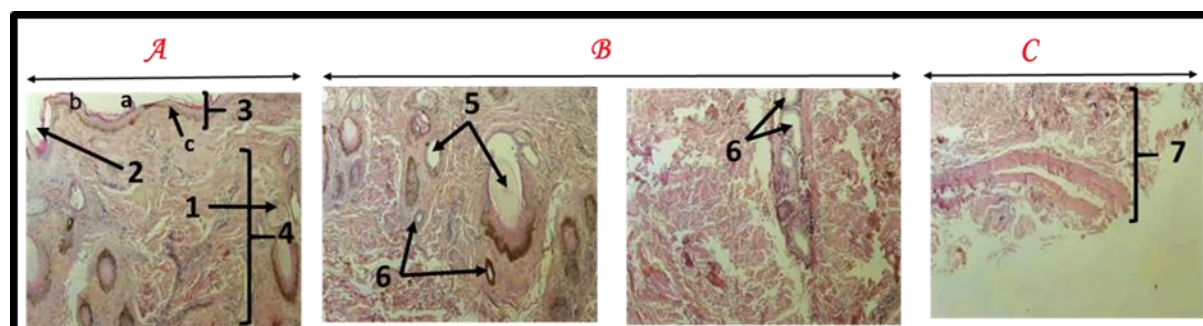
**Figure 30** : Coupe histologique de la peau de la partie axillaire d'un dromadaire jeune mâle de la population Sahraoui. A : a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale, 1 : follicules pileux, 2 : glandes sébacées. B : 3 : couches de cellules épithéliales, 4 : glande sudoripare, 5 : fibres de collagènes. : 6 : hypoderme.

D'après la lecture des résultats microscopiques de coupes histologiques horizontales, réalisées à partir des échantillons de la peau prélevée de la partie axillaire d'un dromadaire mâle, âgé moins de cinq ans (jeune) au grossissement 100X, on remarque la stratification suivante :

- L'épiderme qui est toujours présenté par ces trois couches : la cornée, l'épineuse et la couche basale (Figure 31, A).
- Le derme qui renferme des glandes sudoripares, des follicules pileux, des fibres de collagène et des glandes sébacées (Figure 31, B).
- La plus profonde des couches, représentée par l'hypoderme (Figure 31, C) (Figure31).

IV.2.1.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Sahraoui : Mâle, jeune-adulte

A). Le front



**Figure 31** : Coupe histologique de la peau, de la partie frontale, d'un dromadaire jeune - adulte mâle de la population Sahraoui. Grossissement 100X. A : a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale, 1 : glandes sébacées, 2 : la lumière du follicule, 3 : l'épiderme, 4 : derme. B : 5 : Follicules pileux, 6 : glande sudoripare. C : 7 : Hypoderme.

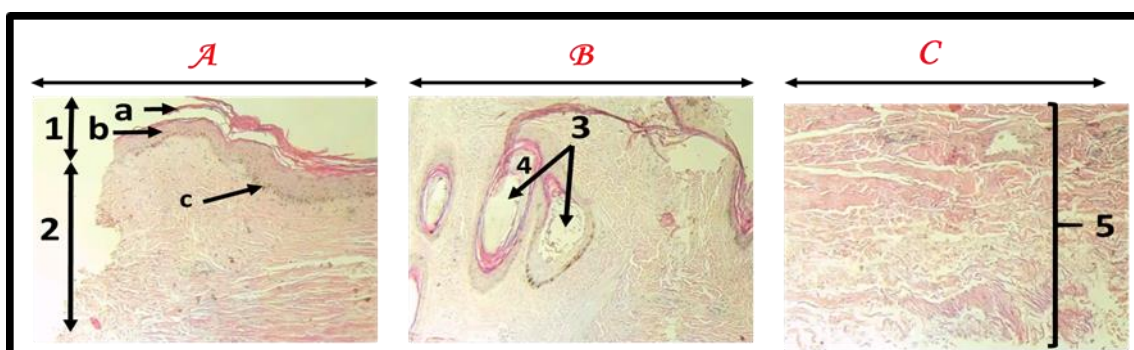
A l'issu des observations microscopiques au grossissement 100X, de coupes histologiques réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de la peau de la partie frontale d'un dromadaire mâle âgé plus de cinq ans (jeune-adulte) et appartenant à la population Sahraoui, on remarque que cette peau est composée de 3 couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

L'épiderme est composé des couches suivantes : la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale (Figure 32, A).

Le derme renferme des glandes sudoripares, glandes sébacées et des follicules pileux (Figure 32, B).

L'hypoderme qui limite la peau dans sa partie interne (Figure 32, C) (Figure32).

### B). La bosse

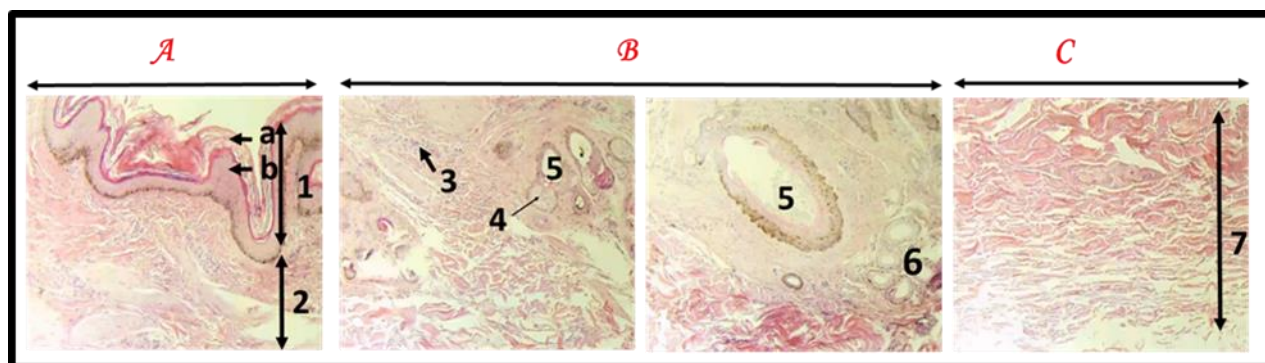


**Figure 32** : Coupe histologique de la peau, de la bosse d'un dromadaire jeune - adulte mâle de la population Sahraoui. Grossissement 100X. **A** : 1 : l'épiderme, 2 : derme, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. **B** : 3 : Follicules pileux, 4 : glandes sébacées. **C** : 5 : hypoderme.

On remarque des observations microscopiques au grossissement 100X, des coupes histologiques horizontale, préparées à partir d'un échantillon de la peau de la bosse provenant d'un dromadaire jeune-adulte mâle et appartenant à la population Sahraoui, que cette peau est composée de trois compartiments qui se présentent allant de l'extérieur vers l'intérieur comme suit :

- L'épiderme qui renferme trois types de structures tissulaires s'organisant en couche, cornée, épineuse et basale (Figure 33, A).
- Le derme qui renferme des follicules pileux, des fibres de collagènes, des glandes sébacées (Figure 33, B).
- L'hypoderme (Figure 33, C) (Figure33).

C). L'axillaire



**Figure 33 :** Coupe histologique de la peau, de la partie axillaire d'un dromadaire jeune - adulte mâle de la population Sahraoui. Grossissement 100X. **A** : 1 : l'épiderme, 2 : derme, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. **B** : 3 : fibre collagène, 4 : glandes sébacées, 5 : follicules pileux, 6 : glande sudoripare. **C** : 7 : hypoderme.

A travers les observations microscopiques au grossissement 100X, des coupes réalisées horizontalement sur un échantillon de la peau provenant de la partie axillaire d'un jeune-adulte mâle et appartenant à la population Sahraoui, on enregistre que cette peau est composée de trois couches :

- L'épiderme, contenant les trois couches : cornée, l'épineuse et la couche basale (Figure 34, A).
- Le derme composé de glandes sudoripares, de fibres de collagènes, de follicules pileux et de glandes sébacées (Figure 34, B).
- L'hypoderme (Figure 34, C) (Figure34).

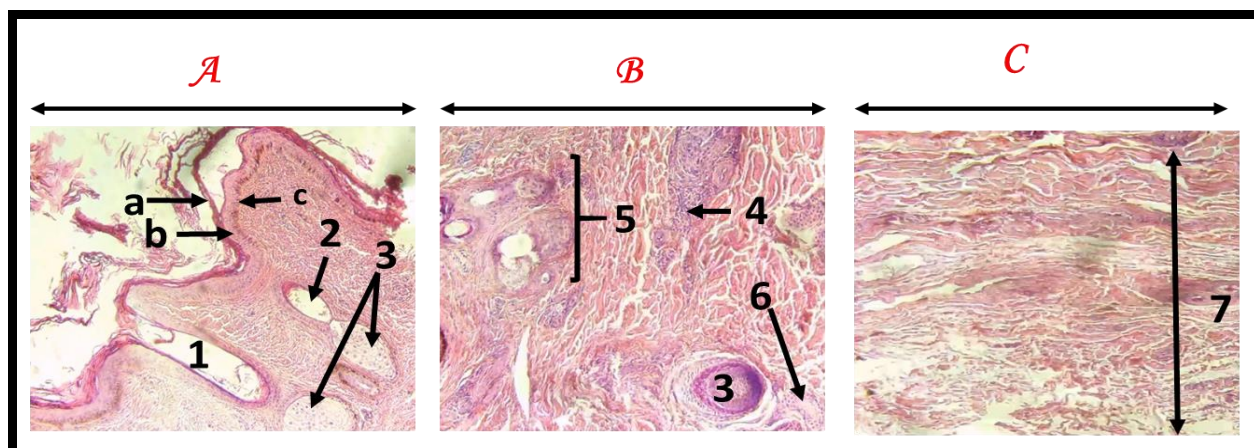
#### IV.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Targui

##### IV.2.2.1. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : femelle

##### IV.2.2.1.1. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : femelle jeune-adulte

Les résultats présentés ci-dessous sont tous issus de la coloration à l'hématoxyline-éosine, dont l'hématoxyline colore les noyaux en violet et l'éosine donne une coloration rose au cytoplasme.

A). Le Front



**Figure 34 :** Coupe histologique de la peau, partie front d'une chamelle jeune-adulte de la population Targui. Grossissement 100X. **A :** a : la couche cornée, b : la couche épineuse, c : la couche basale, 1 : la lumière du follicule, 2 : Follicules pileux, 3 : glandes sébacées. **B :** 4 : Les fibres collagènes, 5 : groupes composés de follicules primaires et secondaires, 6 : la glande sudoripare. **C :** 7 : L'hypoderme.

D'après les observations microscopiques des coupes réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de la peau, partie front du dromadaire jeune adulte femelle, appartenant à la population Targui, vue au grossissement 100X, on note que cette peau est composée de 3 couches superposées, allant de la surface du cuir vers l'intérieur. Ces couches sont respectivement : l'épiderme, le derme et l'hypoderme ou nommé aussi le tissu sous-cutané (Figure 35).

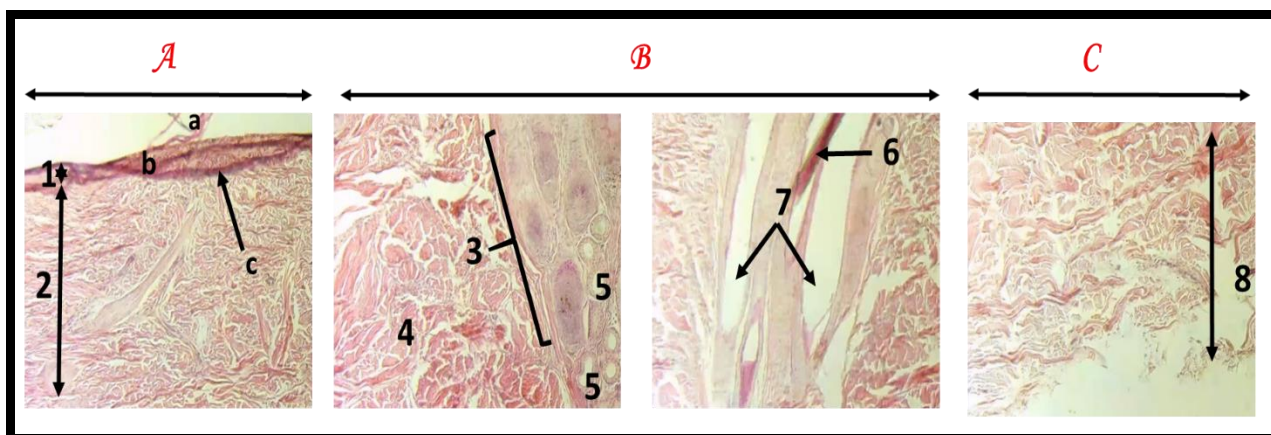
L'apparaissent des noyaux en violet et le cytoplasme est rose par conséquence de la coloration hématoxyline-éosine : hématoxyline qui coloré les noyaux en violet et éosine qui coloré le cytoplasme en rose.

L'épiderme contient la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale, il représente la couche superficielle de la peau. Il présente la plus faible épaisseur comparée aux deux autres couches (derme et hypoderme). On aussi que, l'existence dans cette couche d'endroits qui s'enfoncent dans le derme (Figure 35, A).

La couche qui se place au centre est le derme. Ce dernier renferme plusieurs structures à savoir : les glandes sudoripares, les glandes sébacées, la lumière du follicule, des groupes composés de follicules primaires et secondaires, et les fibres de collagènes (Figure 35, B).

La couche profonde de la peau, porte le nom l'hypoderme (Figure 35, C).

B). La bosse



**Figure 35** : Coupe histologique de la peau, partie bosse, d'une chamelle jeune-adulte de la population Targui. Grossissement 100X. **A** : 1 : L'épiderme, 2 : derme, a : la couche cornée, b : la couche épineuse, c : la couche basale. **B** : 3 : groupes composés de follicules primaires et follicules secondaires, 4 : les fibres collagènes, 5 : la glande sudoripare, 6 : poil, 7 : la lumière du follicule. **C** : 8 : hypoderme.

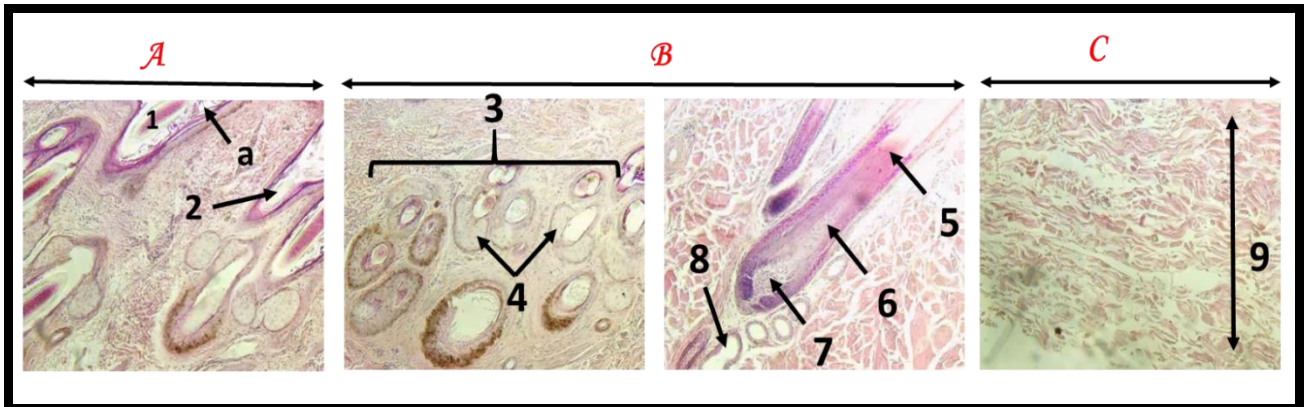
D'après les observations microscopiques des coupes réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de la partie bosse de la peau de dromadaire jeune-adulte de sexe femelle et appartenant à la population Targui, au grossissement 100X révèlent que cette peau est composée de 3 couches superposées, allant de la surface du cuir vers l'intérieur, ces couches sont respectivement : l'épiderme, le derme et l'hypoderme ou nommé aussi le tissu sous-cutané (Figure 36).

L'épiderme constitué de la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale. il représente la couche superficielle de la peau et il présente la plus faible épaisseur comparant au deux autres couches. On note dans cette couche, la présence d'endroits qui s'enfoncent dans le derme (Figure 36, A).

La couche placée au milieu, entre les deux couches externe (épiderme) et interne (hypoderme) est le derme. Ce dernier renferme plusieurs structures tissulaires à savoir : les glandes sudoripares, les glandes sébacées, la lumière du follicule, les follicules primaires et secondaires (Figure 36, B).

La couche interne de la peau est l'hypoderme (Figure 36, C) (Figure 36).

C). L'axillaire



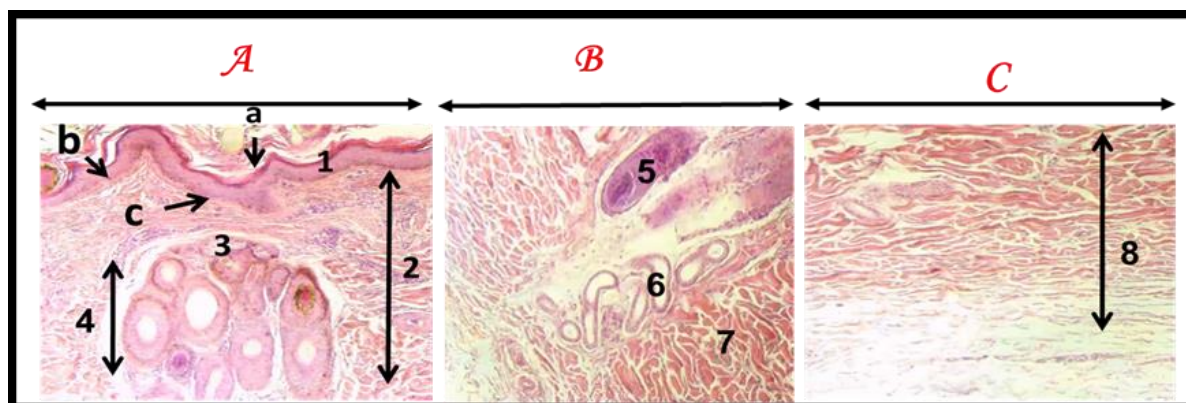
**Figure 36 :** Coupe histologique de la peau, partie axillaire, d'une chamelle jeune-adulte de la population Targui. Grossissement 100X. **A :** a et 1 : couche cornée, 2 : la lumière du follicule. **B :** 3 : les follicules primaires et follicules secondaires, 4 : les glandes sébacées, 5 : Le cortex kératinisé du poil, 6 : zone kératogène, 7 : La papille conjonctive, 8 : glande sudoripare. **C :** 9 : hypoderme.

On remarque de l'étude microscopique au grossissement 100X, des coupes histologiques faites horizontalement sur un échantillon provenant de la partie axillaire de la peau de dromadaire femelle jeune-adulte et appartenant à la population Targui, que cette peau est stratifiée en 3 couches : l'épiderme (Figure 37, A), le derme renfermant des glandes sudoripares, des glandes sébacées, Le cortex kératinisé du poil, la zone kératogène, la papille conjonctive, des follicules primaires et des follicules secondaires (Figure 37, B) et l'hypoderme (Figure 37, C) (Figure37).

IV.2.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : mâle

IV.2.2.2.1. Résultats histologiques de la peau d'un dromadaire mâle de la population Targui : mâle jeune

A).Le front :



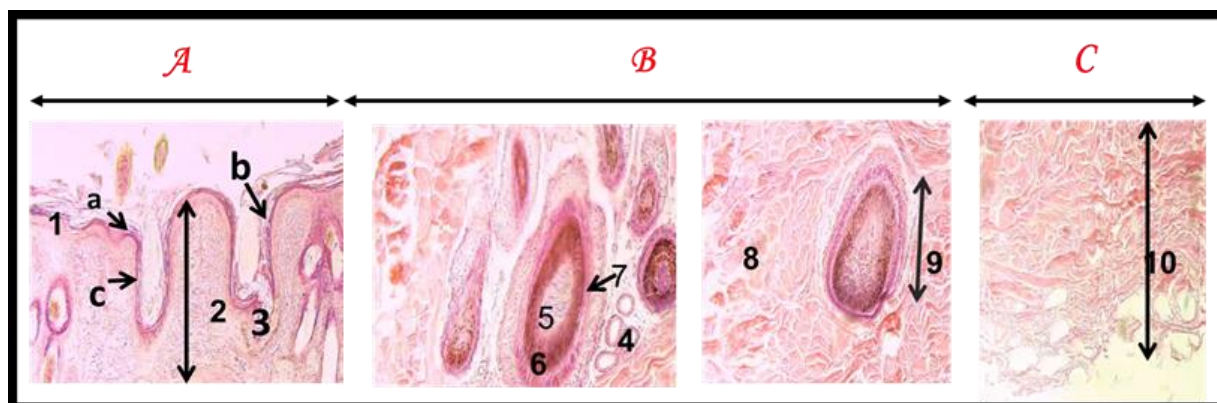
**Figure 37** : Coupe histologique de la peau, partie front, d'un dromadaire mâle jeune de la population Targui. Grossissement 100X. **A** :1 : épiderme, 2 : derme, 3 : glandes sébacées 4 : follicules primaires et secondaires, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. **B** :5 : follicules pileux, 6 : glande sudoripare,7 : fibres de collagènes. **C** :8 : hypoderme.

A travers l'observation microscopique au grossissement 100X, de coupes histologiques horizontales d'un échantillon provenant de la peau de la partie frontale d'un dromadaire jeune de sexe mâle, jeune et appartenant à la population Targui, on remarque que cette peau est stratifiée en trois couches :

- L'épiderme formé avec ses trois couches : la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale (Figure 38, A).
- Le derme qui renferme des glandes sudoripares, des follicules pileux, les follicules primaires et secondaires, des fibres de collagène, des glandes sébacées (Figure 38, B).
- L'hypoderme (Figure 38, C) (Figure38).



**B). La bosse :**



**Figure 38 :** Coupe histologique de la peau, partie de la bosse, d'un dromadaire jeune, male de la population Targui. Grossissement 100X. **A** : 1 : épiderme ,2 : derme, 3 : glande sébacées, a : couche cornée : couche épineuse, c : couche basale. **B** : 4 : glande sudoripare, 5 : la papille conjonctive, 6 : cellule sécrétrices de mélanine, 7 : l'épidermicule du poil, 8 : fibres de collagène, 9 : follicules pileux. **C** : 10 : hypoderme.

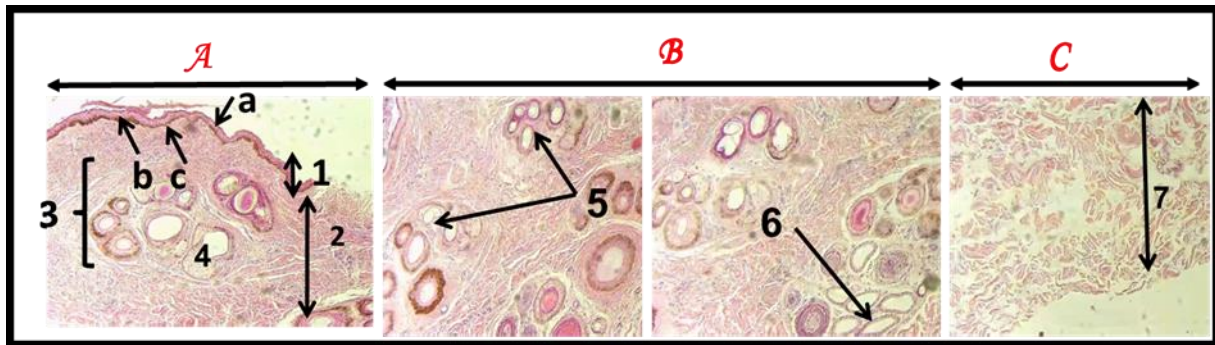
D'après les observations microscopiques des coupes réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de peau de la partie bosse du jeune mâle et appartenant à la population Targui, au grossissement 100X, on note que cette peau est composée de trois couches superposées, allant de l'extérieur du cuir vers l'intérieur : l'épiderme, le derme et l'hypoderme ou nommé aussi le tissu sous-cutané (Figure 39).

L'épiderme est composé de la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale. Il représente la couche superficielle de la peau. Comparant aux autres deux couches, elle présente la plus faible. Dans cette couche, on note aussi des endroits qui s'enfoncent dans le derme (Figure 39, A).

La couche qui se place entre les deux compartiments, externe et interne, est le derme. Ce dernier renferme plusieurs structures à savoir : les glandes sudoripares, les glandes sébacées, fibres de collagènes et les follicules pileux qui sont la papille conjonctive, avec la présence de pigment du mélanine, l'épidermicule du poil (Figure 39, B).

La couche interne de la peau est l'hypoderme (Figure 39, C) (Figure39).

C). L'axillaire



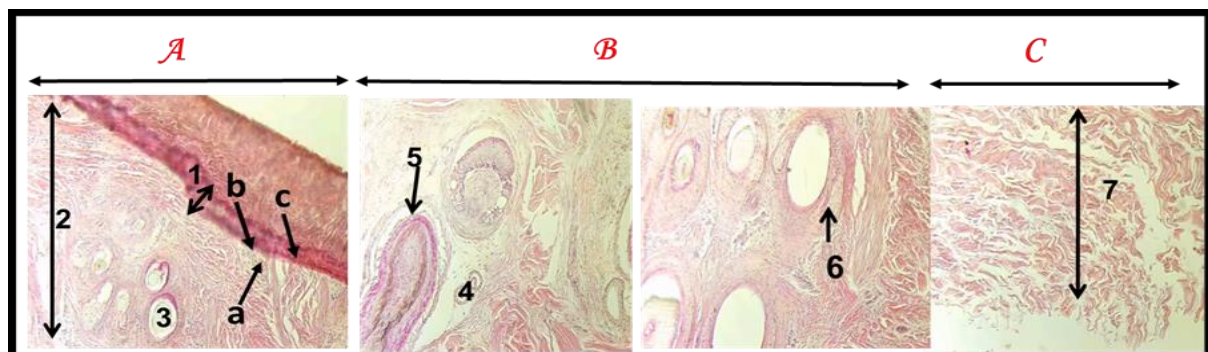
**Figure 39** : Coupe histologique de la peau, partie axillaire, d'un dromadaire jeune mâle de la population Targui. Grossissement 100X. **A** :1 : l'épiderme, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale, 2 : derme,3 : les follicules primaires et secondaires, 4 : glandes sébacées, **B** :5 : les follicules pileux, 6 : glande sudoripare. **C** :7 : hypoderme.

A l'issu des observations microscopiques au grossissement 100Xde coupes histologiques réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de la peau de la partie axillaire d'un dromadaire jeune mâle et appartenant à la population Targui ,on constate qu'elle est composée de trois couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme ou nommé aussi le tissu sous-cutané (figure 40).

L'épiderme est composé de la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale (Figure 40, A). Le derme renferme des glandes sudoripares, des follicules primaires, des follicules secondaires, et des glandes sébacées (Figure 40, B) et la troisième couche est l'hypoderme (Figure 40, C) (Figure 40).

IV.2.2.2.2. Résultats histologiques de la peau de la population Targui : mâle jeune-adulte

A). Le front



**Figure 40** : Coupe histologique de la peau, partie frontale, d'un dromadaire jeune adulte mâle de la population Targui. Grossissement 100X. **A** :1 : l'épiderme et derme,2 : derme, a : couche cornée, b : couche épineuse : couche basale. **B** :3 et 5 : follicules pileux,4 : glande sudoripare,6 : glandes sébacées. **C** :7 : hypoderme.

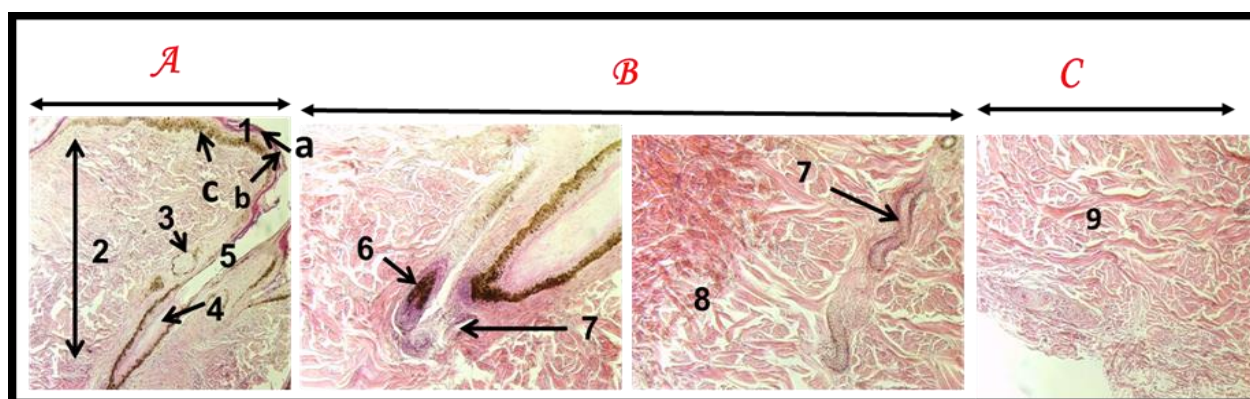
Les observations microscopiques des coupes réalisées horizontalement à partir d'un échantillon provenant de la peau de la partie frontale de de dromadaire jeune –adulte male et appartenant à la population Targui, au grossissement 100X, on remarque que cette peau est composée de trois couches superposées, allant de la surface du cuir vers l'intérieur. Ces couches sont respectivement : l'épiderme, le derme et l'hypoderme (tissu sous-cutané) (Figure 41).

L'épiderme formé des couches suivantes : cornée, épineuse et basale. Il représente la couche superficielle de la peau. Cette couche montre la plus faible épaisseur comparée aux deux autres couches : le derme et l'hypoderme (Figure 41, A).

La couche trouvant au milieu des deux compartiments, au mil, externe et interne, est le derme. Ce dernier renferme plusieurs structures à savoir : les glandes sudoripares, les glandes sébacées, fibres de collagènes et les follicules pileux (Figure 41, B).

La couche interne de la peau est l'hypoderme (Figure 41, C) (Figure 41).

#### B). La bosse



**Figure 41** : Coupe histologique de la peau, partie de la bosse d'un dromadaire jeune-adulte mâle de la population Targui. Grossissement 100X. **A** : Epiderme et derme, 1 : l'épiderme, 2 : derme, 3 : glandes sébacées, 4 : poil, 5 : lumière du follicule, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale. **B** : 6 : follicules pileux, 7 : glande sudoripare 8 : fibres de collagène. **C** : 9 : hypoderme.

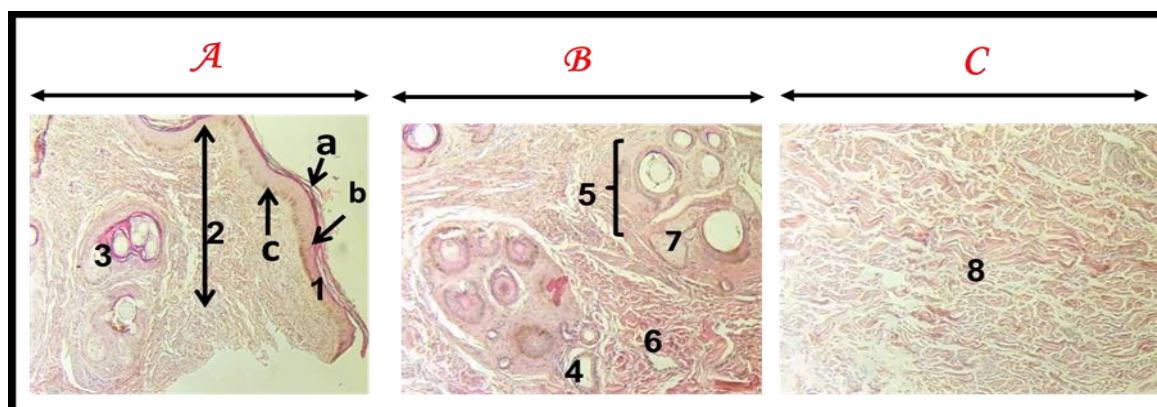
D'après l'observation microscopique des coupes réalisées horizontalement d'un échantillon provenant de la peau de la partie bosse du dromadaire jeune-adulte mâle et appartenant à la population Targui, au grossissement 100X. On note que cette peau est composée de trois couches superposées, allant de la surface du cuir vers l'intérieur : l'épiderme, le derme et l'hypoderme (Figure 42).

L'épiderme compose des couches : cornée, épineuse et basale. Il représente la couche superficielle de la peau et il a la plus faible épaisseur comparant aux deux autres couches (derme et hypoderme) (Figure 42, A).

La couche placée entre les deux compartiments, externe et interne, est le derme Elle renferme les structures suivantes : les glandes sudoripares, les glandes sébacées, follicules pileux ,fibres de collagènes (Figure 42, B).

La couche interne de la peau est l'hypoderme (Figure 42, C) (Figure 42).

### C). L'axillaire



**Figure 42 :** Coupe histologique de la peau, partie axillaire, d'un dromadaire jeune-adulte mâle de la population Targui. Grossissement 100X. **A :** Epiderme et derme. 1 : l'épiderme, a : couche cornée, b : couche épineuse, c : couche basale, 2 : derme, 3 : follicules pileux, 4 : glande sudoripare. **B :** 5 : follicules primaires et secondaires ,6 : fibres de collagène,7 : glandes sébacées. **C :** 8 : hypoderme.

D'après l'observation microscopique des coupes réalisées horizontalement sur un échantillon provenant de la peau de la partie axillaire du dromadaire jeune-adulte mâle, prélevée de l'axillaire d'un et appartenant à la population Targui, au grossissement 100X, on constate qu'elle est composée de trois couches superposées, respectivement de l'extérieur vers l'intérieur : l'épiderme, le derme et l'hypoderme (le tissu sous-cutané (Figure 43).

L'épiderme se compose des deux couches, épineuse et basale. Il représente la couche superficielle de la peau et il présente la plus faible épaisseur comptant aux deux autres couches (derme et hypoderme) (Figure 43, A).

La couche trouvée entre l'épiderme et l'hypoderme est le derme. Il renferme plusieurs structures à savoir : les glandes sudoripares, les follicules primaires et secondaires, les glandes sébacées, follicules pileux et fibres collagènes (Figure 43, B).

La couche interne de la peau est l'hypoderme (Figure 43, C) (Figure 43).

### **IV.3. Comparaison entre les coupes histologiques de la peau de dromadaire de la même population**

#### **IV.3.1. Comparaison entre les coupes histologiques de la peau de dromadaire de la population Sahraoui(femelle jeune, femelle jeune-adulte, mâle jeune et male jeune-adulte)**

D'après les résultats histologiques obtenus à partir des prélèvements de la peau des dromadaires appartenant à la population Sahraoui, on note qu'il y a une très grande similarité entre les coupes avec la présence de stratification de trois couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

On note aussi la présence dans tous les échantillons des annexes :des glandes sudoripares, des fibres de collagène, des glandes sébacées, des follicules pileux qui comporte la papille conjonctive,l'épidermicule du poil et la richesse en pigment de mélanine et l'épiderme qui contient de couche cornée, couche épineuse, couche basale.

#### **IV.3.2. Comparaison entre les coupes histologiques de la peau de dromadaire de la population Targui(femelle jeun-adulte, mâle jeune et mâle jeune-adulte)**

Les résultats obtenus à partir des prélèvements de la peau du dromadaire de la population Targui, révèlent un grande similitude entre les prélèvements de la peau de différentes parties, avec une stratification des trois couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme. On note aussi la présence des annexes observé sur la peau prélevée à partir de dromadaire de race Targui.

### **IV-4-Discussion**

Les résultats macroscopiques de la peau prélevées de différentes parties anatomiques du dromadaire, nous en permettent de révéler une différence remarquable de l'épaisseur de la peau entre les différentes parties prélevées et entre les populations. Ce résultat concorde avec les travaux de Saffia et Nabeel en 2016, où ils ont montré que l'épaisseur de la peau prélevée du flanc du dromadaire mesure 93.6  $\mu\text{m}$ . Cette différence d'épaisseur entre les différentes parties du dromadaire, laisse suggérer un impact sur la physiologie et l'adaptation de cet animal.

D'après nos résultats microscopiques, nous avons peu constaté une similitude dans la composition des trois couches de la peau (épiderme, derme et hypoderme). Ces observations sont confirmées par des études bibliographiques (saffia et nabeel,2016), dont les auteurs ont réalisé une étude histologique d'une peau prélevée du flanc d'un dromadaire adulte. Leurs

résultats microscopiques démontrent une composition tissulaire de cette région qui correspond à celle par nos travaux.

Au point de vue structurale, la peau des trois parties du corps du dromadaire (Front, bosse et axillaires) abordées dans notre actuelle étude est semblable à celle d'autres parties du corps de dromadaire. Elle se compose d'épiderme, du derme et d'hypoderme. L'épiderme est composé d'épithélium pavimenteux stratifié kératinisé, lui-même est composé de trois couches : la couche basale, la couche spinosum, et couche cornéenne. Exempt les vaisseaux sanguins, l'oxygène et les matériaux se déplace ici par diffusion du derme (Howl, 1990 ; Frensel et Woodley, 2001). L'épaisseur maximale de l'épiderme obtenu à partir du flanc du dromadaire est d'environ 2,24  $\mu$  par rapport à celui de la vache et du buffle qui varie entre 4,08 et 6.16  $\mu$  respectivement. Pour nôtre étude, il est nécessaire de faire des études ultérieures pour démontrer l'épaisseur exacte de chaque partie du dromadaire et vérifier la différence (si elle existe) entre les âges et les populations abordées dans notre étude. Il a été déterminé que le nombre de rangées de couches cellulaire constituant cette couche dans le buffle était plus important que celui de la vache et du dromadaire (Bressler, 1989 ; Katas et Daglioglus, 2009).

Le derme est épais composé de tissu conjonctif dense et contient une couche papillaire et réticulaire, une couche papillaire superficielle située à l'extérieur et s'étend jusqu'au derme pour lui fournir des vaisseaux parce qu'il ne contient pas de vaisseaux sanguins. La différence d'épaisseur de la couche papillaire dépend de l'âge et de l'emplacement anatomique. Selon l'étude de Sorrel et Caplan réalisé en 2004, il y a une relation directe entre l'épaisseur de la couche papillaire et l'épaisseur de l'épiderme. Le derme contient deux types de follicules pileux primaires et secondaires, le primaire est apparu plus grand que secondaire et accompagnée avec la glande sudoripare, glande sébacée et les muscles involontaires tandis que le secondaire petit et plus nombreux et accompagné glandes sébacées seulement et entouré par elle. Des résultats similaires ont été rapportés par Adams et Cornje en 2003. Les Follicules pileux sont l'un des appendices de la peau qui produisent des poils. Leur structure principale est similaire. Chez la vache, le follicule pileux primaire est associée à 3-4 follicules secondaires disposés d'une manière parallèle les uns aux autres et entourés par les glandes sébacées. Ce résultat ne concorde pas avec les travaux de Adib Moradi et Sheibani en ,2000 qui montrent que la peau des bovins européens ne contient pas de follicule primaire que chez les dromadaires les follicules pileux sont trouvés sous forme de groupes composés de plus de trois follicules primaires et plusieurs follicules secondaires. Il s'agit d'ajustement de

l'environnement des dromadaires pour pouvoir marcher dans le désert, où l'exposition à la chaleur du soleil et donc la présence de cheveux épais contribue à protéger le corps de l'animal contre l'excès de chaleur en plus de la nature de l'animal utilisé pour transporter des matériaux et pour rouler sur de longues distances et donc ces charges causent glauc comme un résultat de friction et cela peut être une raison pour augmenter le nombre de follicule pileux (Macneill et al, , 2005).

Ces différences se réfère à la différence dans les espèces. Dans l'étude actuelle, les glandes sébacées sont associés aux follicules pileux remarqués dans les trois parties de la peau en raison que cette région contient des poils donc ces glandes n'existe pas dans les zones dépourvus de poils (Samuels ,2007). Chez les mammifères cette glande produit un sébum huileux par sécrétion holocrine. Le sébum maintient la peau humide et douce, agissant comme barrière, antifongique, antibactérien et réduisent le frottement avec la cellule à proximité, fonctionnent comme isolation thermique, contribuent dans la forme de la vitamine D et empêchent l'entrée de l'eau aux cheveux et à la peau. En comparant ces glandes de la vache, le dromadaire et le buffle, on constate qu'elles ont la même structure de base mais différentes dans le nombre, la forme et la taille.

Il existe une relation inverse entre la densité poétique et la taille de la glande sébacée. La glande sébacée est multi-lobulaire et nombreuse dans le derme de buffle, mais dans la peau de dromadaire est peu et individuelle. Leur nombre est modéré chez la vache. Cette différence dépend du type d'environnement de l'animal et différent selon leur état (Ali,2008).

Le fluide secret par les des glandes sudoripares se compose d'eau et de certains sels. L'utilité de cette sécrétion est de réguler le degré de température corporelle de l'animal. Il est développé et en grand nombre chez le dromadaire. Cette caractéristique a pour but de réguler la température du corps et permet de résister des conditions du désert. Chez le buffle, les glandes sudoripares sont de manière limitée, unique et petit alors préfèrent donc se vautrer dans l'eau parce que la chaleur spécifique de l'eau et aussi la capacité de l'eau à absorber une plus grande quantité de chaleur du corps de l'animal. Les cheveux sur le corps du buffle sont peu nombreux, aide à cet échange entre l'eau et le corps de l'animal (Saffia et Nabeel, 2016).

Les résultats ont montré que l'hypoderme trouvé sous le derme dont le but est d'attacher la peau à sous-jacent des muscles et des os, ainsi en lui fournissant des vaisseaux sanguins et des nerfs. Cette couche contient 50% de la graisse corporelle sert un rembourrage dans l'isolation pour le corps. Une étude bibliographique a montré l'existence d'une relation

directe entre l'épaisseur totale du peau et l'épaisseur du derme chez tous les animaux de l'étude : (buffle, vache et dromadaire) (Saffia et Nabeel, 2016).

En fin la différence dans l'épaisseur des couches de la peau chez les animaux et la variation du nombre et de la taille de la glande cutanée est une publicité à l'adaptation de ces animaux à son environnement environnant (Saffia et Nabeel,2016).



## V. Conclusion

L'objectif principal de notre travail était de mener une étude préliminaire sur la structure histologique de la peau de dromadaires de deux populations (Sahraoui et Targui) de deux sexes et appartenant à deux âges (jeune et jeune adulte) faire une étude comparative entre les structures tissulaires de la peau de ces échantillons et avec celles d'espèces proches (vache, cheval, caprin,...) de peau.

Notre actuel travail est focalisé sur des prélèvements de la peau de trois parties de dromadaire (bosse, partie axillaire et le front). Ces régions sont prélevées des deux populations d'intérêt, de deux sexes et de deux tranches d'âges (Jeune et Jeune adulte).

Les résultats macroscopiques laissent à suggérer qu'il y a des différences entre l'épaisseur de la peau pour les deux tranches d'âge (jeune et jeune-adulte) et pour les deux populations (Sahraoui et Targui). La peau la plus épaisse est celle de la bosse suivie par celle provenant de l'axillaire puis celle du front. Des études ultérieures statistiques sont nécessaires pour prouver cette hypothèse. Nous avons remarqué aussi l'intégration du poil à la peau est enregistrée chez les dromadaires de la population Sahraoui plus que chez ceux de la population Targui.

D'après les résultats microscopiques, on déduit une similitude dans la composition structurale de la peau des dromadaires des deux populations quel que soit l'âge ou le sexe.

Nos résultats révèlent aussi la présence de trois couches superposées, comme chez la majorité des mammifères, dans un ordre allant de l'extérieur vers la profondeur du cuir comme suit : l'épiderme qui représente la couche superficielle contenant différentes structures tissulaires disposées en strates : la couche cornée, la couche épineuse et la couche basale. Le derme contenant des glandes sudoripares, des follicules pileux qui comporte la papille conjonctive, l'épidermicule du poil, avec une richesse en mélanine. Les fibres de collagène et des glandes sébacées sont aussi représentées dans cette strate. La troisième couche est représentée par l'hypoderme, il est en contact direct avec le tissu musculaire de la carcasse. L'hypoderme de la peau de la bosse est pourvu d'une couche en tissu adipeux, cette couche est absente dans les échantillons de la peau provenant de la partie axillaire et du front.

En perspectives de ce travail, nous proposons les points suivants :

## **CONCLUSION**

- Une étude histologique de trois parties de dromadaire adulte appartenant aux deux populations étudiées est nécessaire.
- Une étude statistique comparative de l'épaisseur de la peau des différentes parties de dromadaire (front, bosse et axillaire) des deux populations reste à faire pour pouvoir établir la différence suggérée par les résultats macroscopiques.
- Établir l'existence de différences de taille et de nombre des composants dermiques indispensables pour la survie et l'adaptation du dromadaire à son milieu.

## **VI. Références bibliographiques**

ADAMOUC A., 2008 : L'élevage camelin en Algérie : Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaâmbi. Thèse de Doctorate. Université Badji Mokhtar- Annaba (Algérie). 250 p.

ADAMS NR, CORNJE PB.,2003: A review of the biology linking fiber diameter with fleece weight, live weight, and reproduction in Merion Sheep Aust. J. Agric. Res. 54: 1-10.

ADIB MORADI M, SHEIBANI M.,2000: Histological study of hair follicles of Raini goat skin. J. Fac. Vet. Med., 55(2): 75-78.

ALI ABBAS IRIS.,2008 Histological and histochemical study to the native buffalo skin MSc. thesis Veterinary Medicine. Basrah University.

AYAD S et HERKAT A., 1996 : Contraintes de développement de l'élevage camelin en Algérie ; cas de la wilaya d'El Oued, mémoire ingénieur en sciences Agronomiques, INA El-Harrach Alger. 40p.

BEN AISSA, R.,1989 : Le dromadaire en Algérie. Séminaire sur la Digestion, la Nutrition et l'alimentation du Dromadaire. Options Méditerranéennes, A (2). Ed. CIHEAM. Paris. pp.19-28.

BENHADID D, 2010. Evaluation de la production de viande cameline et estimation des poids dans la commune de Ghardaïa, p 16-18.

BENHADID D., 2010 : Évaluation de la production de viande cameline et estimation des poids dans la commune de Ghardaïa, 124 p.

BENGOUMI M,1997.besoins hydrique et minéraux. Rapport de synthèse.Rabat,Maroc,Gerdec,65p.

BESSAHRAOUI T. et KERRACHE A., 1998 : Étude socio-économique relative à l'élevage camelin dans la région du Hoggar (Algérie). Mémoire ingénieur en sciencesAgronomiques IHAS Ouargla.

Bressler RS, Bressler CH.,1989: Functional anatomy of the skin. Clip. Pediatric. Med. Surg. 6 : 229-296.

CORRERA A.,2006:Dynamique de l'utilisation de ressources fourragères par les dromadaire des pasteurs nomades du parc national du banc d'arguin (Mauritanie).thèse de

doctorat en écologie et gestion de la biodiversité ,muséum national d'histoire naturelle ,Paris,247p.

CHEHMA, A.,1996 : Alimentation du dromadaire, INFS/Ouargla : 19P.

CHEHMA A., 2003 : Productivité pastorale et productivité laitière en Algérie. Lait de chamelle pour l'Afrique. FAO Production et Santé Animales 2, p. 43-51.

FAO. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

FAO. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. LASNAMI K., 1986 : Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir. Mémoire Magister. Agro. INA El Harrach .185 P.

F.A.O.,2013: food and agriculture organization of the united nations (fao) faostat onlinestatistical service. Division de la Statistique.

FAO stat. : Food and Agriculture Organisation statistic (statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture).

FAYE B ,2002 :le dromadaire pédagogique , collection les savoir partagés (c) cirad ,1ere Edition.37p.

FAYE B.,1997 : Guide de l'élevage du dromadaire. (1 éd.) Libourne, 33, Sanofi Santé Nutrition Animale, 126 p.

FRESNEL RK, WOODLEY DT,2001: The Biology of the Skin. The Parthenon Publishing Group, PP: 19 35.

FUCHS E.,2007 Scratching the surface of skin development. Nature, 445 :834-842.

GAUTHIER-PILTERS H., 1977 : Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel. (Moyen et haute Mauritanie). Bulletin de l'I.F.A.N. série A(2) : 385-457.

GAUTHIER-PILTERS H.,1972 : Observations sur la consommation d'eau du dromadaire en été dans la région de Béni-Abbes (Sahara Nord-occidental). Water intake of the dromedary in summer in the region of Beni-Abbès (North West Sahara) Bulletin de l'IFAN. Sér. A. 37. n° 1. pp: 219-259.

GAUTHIER-PILTERS H., 1977 : Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel. (Moyen et haute Mauritanie). Bulletin de l'I.F.A.N. série A (2): 385-457.

GHASSAQ SAMI M., ZAINABY., KARIMAA., 2018: application of differential interference contrast microscope in studying of camelus dromedaries skin, 283p.

GOSWAMI SK, DHINGRA LD AND NAGPAL SK, Regional differences in the pigmentation of skin in camel, Indian J Anim Sci 1994, 64(4), 328-330.

Howl D (1990) Cornfield cell envelope. dermatological J., 180: 201 -211.

Jean F., 2020 : pass histologie(UE2):8-12.

Julien M., 2019 : les techniques de MO et de ME sont utilisées en routine pour visualiser les structures (anatomopathologie):1-10.

KHAN B.B., IQBAL A. et RIAZ M., 2003: Production and Management of Camels. Dept. Livestock Management. University of Agriculture Faisalabad. Pakistan.

KATAS A, Daglioglus., 2009: Examination of structural features of skin in sheep breeds fetuses with histological methods. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 15 : 391-396.

LASNAMI K., 1986 : Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir. Mémoire Magister. Agro. INA El Harrach .185 P.

LECHLER T., FUCHS E., 2005: Asymmetric cell divisions promote stratification and differentiation of mammalian skin. Nature, 8;437(7056):275-80.

MACNEILL KN, RIDDELL RH, GHAZARIAN D., 2005: Perianal apocrine adenocarcinoma arising in benign 106 apocrine adenomas first case report and review of the literature. J. Clin. Pathol. 58 (2): 217-219.

MATHIEU J., 2011: les aquaporines de l'épiderme humain. Expression, localisation et modifications au cours de la différenciation, p.10

MOBINI B., 2012: Histology of the skin in an Iranian native breed of sheep at different ages. J. Vet. Adv. 2(5): 226-231.

MIR SHABIR A, SATHYAMOORTHY OR, RAMESH G, BALACHANDRAN C., 2011: Micrometrical studies on the skin of madras red sheep (Ovis Aries) in different age groups, Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Science 7, 23-28.

MURRAY E.,1998:fowler, medicine and surgery of south American camelids chapter on lontegunomtaty system 1998.pp250-251.

OULED LAID A, 2008 : Conduite de l'élevage camelin (région du Ghardaïa), Les paramètres de production et de reproduction. Mémoire d'Ingénieur d'État en Sciences Agronomiques, option Production Animale, Département des sciences Agronomiques, Université de Ouargla – Algérie, pp142.

OULD AHMED M., 2009 : Caractérisation de la population des dromadaires (Camelusdromadaruis) en Tunisie, Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques, Institut National Agronomique de Tunisie, 172 p.

PANZUTI P., 2012: Etude de la barrière cutanée chez les bovins par mesure de la perte insensible en eau et du ph et par examens histopathologiques,21 p.

POIRIER J., RIBABEAU DUMAS J.L.,1993 : Histologie 4ème édition. Paris: Masson, 273 p.

SAMUELS DA.,2007: Textbook of Veterinary Histology. Saunders China.

SANDILANDS A., SUTHERLAND C., IRVINE A.D., IRWIN MACLEAN W.H. (2009) Filaggrin in the frontline: role in skin barrier function and disease. Journal of Cell Science, 122: 1285-12.

SCOTT D.W.,1988: Large Animal Dermatology,WB Saunders compagny, Philadelphia, 487 pages.

SCOTT D.W., MILLER J., GRIFFIN C.E. (2001) Structure and Function of the Skin. Dans: Muller & Kirk's Small Animal Dermatology (Sixth Edition). Philadelphia, W.B. Saunders, 1-70.

Sorrel M, Caplan AI (2004) Fibroblast heterogeneity: more than skin deep. J. Cell sci. 117: 667-675.

SOUILEM O. et BARHOUMI K., 2009: Physiological Particularities of Dromedary(Camelusdromadaruis) and Experimental Implications. Scand. J. Lab. Anim. Sci. 36, 19-29.

STEINERT P.M.,1975: The extraction and characterization of bovine epidermal  $\alpha$  - keratin. Biochemical Journal, 149, 39-48.

THONY M.,2015 : les biopsies cutanées du cheval : prérequis, indications, méthode et précautions. n° 041.P.17-21.

TITAOUINE M., 2006 : « Considérations zootechniques de l'élevage du dromadaire dans le Sud-est Algérien : Influence du sexe et de la saison sur certains paramètres sanguins ».Mémoire De Magister En Sciences Vétérinaires- Option : Nutrition. 2006, 90p.

UGEL A.R.,1975: Bovine keratohyalin: anatomical, histochemical, ultrastructural, immunologic, and biochemical studies. Journal of Investigative Dermatology, 65,118-126.

WARDE M. F., 1989: ARABIAN CAMELS; origin, breeds and husbandry 1ere Edition: p25.

WHEATER P.R., YOUNG B., HEATH J.W. (2001) Histologie fonctionnelle. Traduction de la 4ème Edition anglaise. Bruxelles : De Boeck Université, 413 p 25.

YAGIL R, 1985 : The désert Camel, Comparative Physiological Adaptation. Basal, Kareger, Basel, Suisse, 163p.

YAGIL R., 1985. The désert Camel. Comparative physiological adaptation. Bâle, Suisse, Karger, 162 p.

**Site web :** [camel@cirad.fr](mailto:camel@cirad.fr), page consultée le 15 avril 2021

# *Les Annexes*



**Annexe1** :Processeur de circulation.**Annexe3** :résine synthétique ‘eukitt’.



**Annexe4** : Euromex bscope serie 100-240V /50-60Hz.



## **Résumé : Etude comparative de la structure et de la composition anatomique et cellulaire de la peau de dromadaire de deux populations algériennes \*la Sahraoui et la Targui\***

Le dromadaire est l'espèce qui se retrouve dans le désert et qui présente des intérêts socioéconomiques. La peau est l'organe le plus répondeur chez la majorité des mammifères grâce à son rôle protecteur.

Les objectifs de cette étude sont de réaliser une étude histologique de la peau de de trois zones anatomiques différentes de la carcasse de dromadaire (la bosse, le front et l'axillaire), de deux tranches d'âges : moins de cinq ans et de cinq à dix ans, de deux sexes (mâle et femelle) appartenant à dromadaire de deux populations : la Sahraoui et la Targui. Le but de ces objectifs est de faire une comparaison entre les composants cellulaires et la disposition de différentes couches de la peau entre celle du dromadaire et d'autres espèces qui y sont proches.

Les résultats macroscopiques montrent qu'il y a des différences d'épaisseur de la peau entre les deux âges (jeune et jeune-adulte) et les deux populations (Sahraoui et Targui) : La peau la plus épaisse provient de la bosse et présente une couche de tissu adipeux plus volumineuse que celles prévenant du front et de l'axillaire.

Les résultats microscopiques montrent qu'il n'y a pas de différence remarquable entre la composition structurale de la peau des deux populations, quel que soit l'âge ou le sexe, c'est à dire la stratification en trois couches (l'épiderme, le derme et l'hypoderme) avec leurs compositions est la même dans tous les échantillons étudiés.

**Mots clés :** Dromadaire, peau, structure histologique, population Sahraoui, population Targui.

## **Abstract: Comparative study of the structure and the anatomical and cellular composition of the camel skin of two Algerian populations \* the Sahraoui and the Targui \***

The camel is an organism which lives in the desert, it has sociological and economical value. The skin is the most responsive organ in most mammals thanks to its protective role.

The objective of this study is to carry out a histological study of the skin of three different anatomical areas of the camel carcass (the hump, the forehead and the axilla), of two age groups: less than five years old and from five to ten years old, of two sexes (male and female) belonging to camels of two populations: the Sahrawi and the Targui. The purpose of this objective is to compare the cellular components and the arrangement of different layers of the skin between that of the camel and other closely related species.

The macroscopic results show that there are differences in the thickness of the skin between the ages (less than 5 years and from 5 to 10 years old) and the two populations (Sahraoui and Targui): the skin which is more thick of the hump related to a thick layer of the adipose tissue more than which is in the front and the axilla.

The microscopic results show that there is no remarkable difference between the structural composition of the skin of the two populations, regardless of age or sex, i.e. the stratification in three layers (the epidermis, dermis and hypodermis) with their compositions is the same in all the samples studied.

**Key words:** Camel, skin, histological structure, Sahraoui population, Targui population

## **ملخص: دراسة مقارنة للبنية والتركيب التشريحي والخلوي لجلد الإبل لسلاطين \* الصحراوي والتارقي**

الجمال هو الكائن الحي الذي يعيش في الصحراء والذي لديه قيمة اجتماعية واقتصادية كبيرة. الجلد هو العضو الأكثر استجابة في معظم الثدييات بفضل دوره الوقائي.

تهدف هذه الدراسة إلى إجراء دراسة نسيجية لجلد ثلاث مناطق تشريحية مختلفة من الذبيحة ذات السنم (السنم والجبهة والإبط) من مجموعتين عمريتين: أقل من خمس سنوات وبين خمس إلى عشر سنوات، من جنسين (ذكر وأنثى) ينتميان إلى سلاطين الصحراوي والتارقي. الغرض من هذا الهدف هو مقارنة المكونات الخلوية وترتيب طبقات مختلفة من الجلد بين تلك التي في الجمال والأنواع الأخرى ذات الصلة الوثيقة.

تظهر النتائج العيانية أن هناك اختلافات في سمك الجلد بين العمرين (أقل من 5 سنوات و بين 5-10 سنوات) والمجموعتين (الصحراوي والتارقي): الجلد السميك يأتي من منطقة السنم ومتبوع بطبقة سميكة من الأنسجة الدهنية من تلك الموجودة في الجبين والإبط.

أظهرت النتائج المجهرية أنه لا يوجد فرق ملحوظ بين التركيب الهيكلي للجلد للمجموعتين، بغض النظر عن العمر أو الجنس، أي أن التقسيم الطبقي في ثلاث طبقات (البشرة والأدمة واللحمة) بتكوينها هو نفسه في كلا العينات المدروسة.

**الكلمات المفتاحية:** الجمال، الجلد، التركيب النسيجي، السلالة الصحراوية، السلالة التارقية.