

## CARACTERISATION EPIDERMIQUE DES PRINCIPALES PLANTES SPONTANNEES BROUTEES PAR LE DROMADAIRE DANS LE SAHARA SEPTENTRIONAL ALGERIEN

SLIMANI N. <sup>1\*</sup>, BOURAS S. <sup>2</sup>, CHEHMA A. <sup>1</sup>

*1. Université KASDI MERBAH Ouargla. Laboratoire Bioressources Sahariennes: Préservation et Valorisation. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la terre et de l'Univers Algérie*

*2. Université KASDI MERBAH Ouargla. Département des Sciences de la Nature et de la Vie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la terre et de l'Univers Algérie.*

**Résumé :** L'analyse microscopique des épidermes des plantes spontanées contenus dans les fèces est l'une des méthodes d'étude du régime alimentaire des animaux au pâturage. Ce travail est une étape pour la détermination du régime alimentaire du dromadaire dans les parcours du Sahara septentrional Algérien. Dans le présent travail nous avons décrit les caractères épidermiques des principales plantes spontanées vivaces et éphémères (31 espèces et 24 familles) broutées au pâturage, en vue de constituer un catalogue de référence à travers l'étude histologique et anatomique des organes (feuilles et tiges). Pour cela, nous avons utilisé un microscope optique munit d'un appareillage photos numérique intégré à un logicielle « Motic image plus ». A partir des résultats obtenus, nous proposons une clé d'identification de ces 31 espèces à partir de leurs caractères épidermiques. Cette clé devra être améliorée et pourra nous servir par la suite à la reconnaissance des épidermes des plantes spontanées contenus dans les fèces.

**Mots clé :** Régime alimentaire de Dromadaire - Epidermes - Analyse microscopique- Sahara - Plantes spontanées.

### EPIDERMAL CHARACTERIZATION OF MAIN SPONTANEOUS PLANTS GRAZED BY DROMEDARY IN THE ALGERIAN NORTHERN SAHARA

**Abstract :** Microscopic examination of the skins of wild plants contained in the feces of the dromedary is one of the methods for studying the diet of grazing animals. This work is as step to determine the diet of camel in the pasture of the Algerian northern Sahara. In this endeavour, we described the most important characteristics of epidermal spontaneous perennial plants and ephemeral (31 species and 24 families) grazed on pasture to form a reference catalog. We propose an identification key to these 31 species from their epidermal characters (leaves and stems), by using an optical microscope provides with an integrated digital photos and a software "Motic image plus". From the results, we propose an identification key to these 31 species from their epidermal characters. This key should be improved as it will serve us later in the recognition of the epidermis of spontaneous plants contained in the feces.

**Key words:** Camel diet, Epidermis, Microscopic examination, Sahara, Spontaneous plants.

#### Introduction

Le Sahara est réputée par son extrême aridité. C'est une écorégion, dans laquelle les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté [1] et [2]. Le Sahara septentrional algérien présente des zones géomorphologiques qui représentent des différents types de parcours camelins (lit d'oued, dépressions, hamada, sols sableux, reg et sols salés) et qui offrent la seule

ressource d'aliment disponible pour le dromadaire [3].

En plus de l'importance écologique et environnementale que possèdent les plantes sahariennes, elles représentent une source d'alimentation et refuge pour plusieurs êtres vivants [4]. Elles représentent un intérêt particulier pour le dromadaire, qui reste la seule espèce d'élevage capable de valoriser ces plantes de la façon la plus rationnelle [5].

L'étude du régime alimentaire des animaux peut être abordée par plusieurs méthodes. Les plus fréquentes sont l'observation sur le terrain des préférences alimentaires des animaux et l'analyse microscopique des

débris végétaux recueillis à différents niveaux du tube digestif ou dans les fèces [6].

L'analyse microscopique des débris végétaux est basée sur l'observation des caractéristiques anatomiques de leurs cellules épidermiques. La constitution d'un catalogue de référence révèle les caractères épidermiques des principales plantes spontanées. Pour réaliser ce catalogue, il est nécessaire d'étudier des fragments d'épidermes provenant de différentes parties de la plante (feuilles, tige...) car les caractéristiques de l'épiderme peuvent varier entre les organes.

Le présent travail, a pour objectif d'élaborer un catalogue de référence des fragments des principales plantes spontanées broutées par le dromadaire, par l'étude micro-anatomique de l'épiderme des différentes parties de ces plantes (feuille et tige), afin de rendre possible la reconnaissance des fragments végétaux trouvés dans les fèces et pouvoir, ainsi, déterminer les régimes alimentaires des animaux et particulièrement le dromadaire.

### 1. Méthodologie de travail

Il est difficile d'établir des caractéristiques standards d'identification des épidermes.

Mais, selon les milieux ou l'espèce animale est étudiée, le chercheur établit une collection de référence plus ou moins large et les épidermes sont alors identifiés grâce à un ensemble de critères facilement observables au microscope [7].

Les principaux critères que nous avons adoptés dans notre analyse se basent essentiellement sur [8]:

- l'organisation des cellules épidermiques et leurs formes,
- l'orientation des nervures,
- les types de stomates et les trichomes.

Les caractères épidermiques n'ayant pas tous la même importance, nous avons étudié, plus particulièrement, la forme et la position des cellules épidermiques, leur orientation, les types des stomates et des trichomes (poils).

Pour la réalisation du présent travail, nous avons choisi Cinq stations (zones naturelles) représentatives dans les différents parcours camelins sahariens (Lits d'oued, Sols sableux, Regs et sols salés), dans les quelles, nous avons prélevé, pour étude, les principales plantes broutées par le dromadaire.

A partir de cela, nous avons prélevé 31 espèces de plantes spontanées appartenant à 16 familles contenant de 01 à 06 espèces chacune: (tableau 01),

**Tableau 01:** Liste des familles et des espèces prélevées de la zone d'étude.

<b>Familles</b>	<b>Espèces</b>	
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Anabasis articulata</i>	<i>Traganum nudatum</i>
	<i>Cornulaca monacantha</i>	
<i>Asteraceae</i>	<i>Atractylis delicatula</i>	<i>Launea glomerata</i>
	<i>Catananche arenaria</i>	<i>Rhantheruim adpressum</i>
	<i>Cotula cinerae</i>	
<i>Boraginaceae</i>	<i>Echium humile</i>	<i>Moltkia ciliata</i>
	<i>Megastoma pusillum</i>	
<i>Brassicaceae</i>	<i>Diplotaxis acris</i>	<i>Oudneya Africana</i>
	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Zilla macroptera</i>
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Pteranthus dichotomus</i>	
<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum lippii</i>	
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus gyzensis</i>	
<i>Geraniaceae</i>	<i>Erodium glaucophyllum</i>	<i>Monsonia heiotropioides</i>
<i>Plombaginaceae</i>	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Emex spinisa</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Stipagrostis pungens</i>	<i>Stipagrostis obtusa</i>
<i>Primulaceae</i>	<i>Samolus valerandi</i>	
<i>Resedaceae</i>	<i>Randonia Africana</i>	<i>Reseda alphonsii</i>
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Linaria egyptiaca</i>	
<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix articulata</i>	
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Fagonia glutinosa</i>	<i>Zygophyllum album</i>

### 1.1. Techniques adoptées

L'étude histologique et anatomique des organes végétaux se fait à l'aide de plusieurs méthodes [9]. La méthode de Metcalfe et Chalk [10], qui est la plus simple, consiste à mettre des fragments de

végétaux sur une lame de verre sur les quels on ajoute quelques gouttes d'eau de Javel, puis on gratte le tissu conjonctif à l'aide d'une lame de rasoir ou d'un scalpel (à l'œil nu puis à la loupe binoculaire) puis on rince à l'eau. Les fragments d'épidermes ainsi obtenus sont mis dans

une goutte d'eau entre lame et lamelle puis observés au microscope optique équipé d'un appareil photo. Les meilleurs fragments sont photographiés pour constituer un catalogue de référence d'épiderme.

## 1.2. Observations microscopiques

L'exploration de la préparation au faible grossissement permet de localiser les zones où l'épiderme, débarrassé du tissu chlorophyllien, peut être aisément observé. L'observation à des grossissements plus élevés permet d'identifier le tissu épidermique, le mode d'agencement, la

forme des cellules, leurs orientations, leurs dispositions, ainsi que la disposition des stomates, leurs types, leur densité et leurs localisations dans le tissu.

## 2. Résultats et discussion

L'étude histologique des cellules épidermiques des espèces étudiées montrent des différences intra et inter famille des caractéristiques micro-morphologiques fondamentales. Nous avons, ainsi, élaboré une liste de 52 photos pour 31 espèces appartenant à 16 familles (photos de 01 à 52).



Photo 1. Epiderme de *Cotula cinerea* (tige)

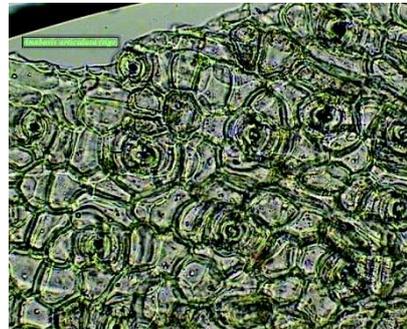


Photo 2. Epiderme de *Anabasis articulata* (tige)

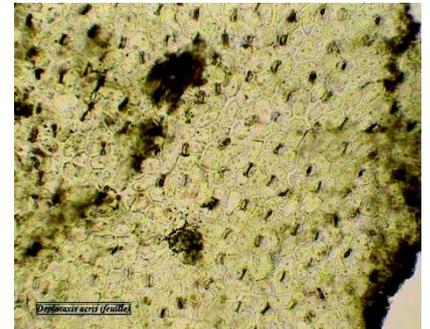


Photo 3. Epiderme de *Deplotaxis acris* (feuille)



Photo 4. Epiderme de *Fagonia glutinosa* (tige)

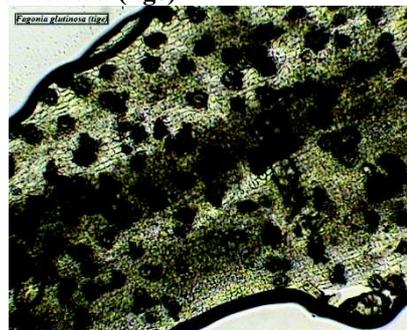


Photo 5. Epiderme de *Fagonia glutinosa* (tige)

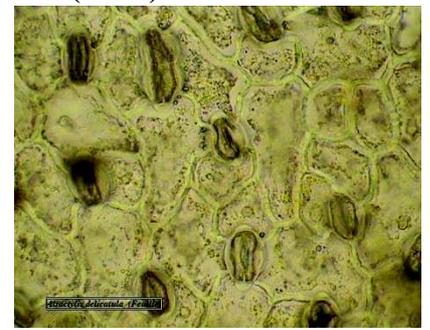


Photo 6. Epiderme de *Atractylis delicatula* (feuille)

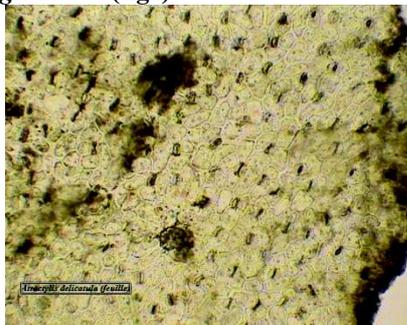


Photo 7. Epiderme de *Atractylis delicatula* (feuille)



Photo 8. Epiderme de *Megastoma pusillum* (tige)

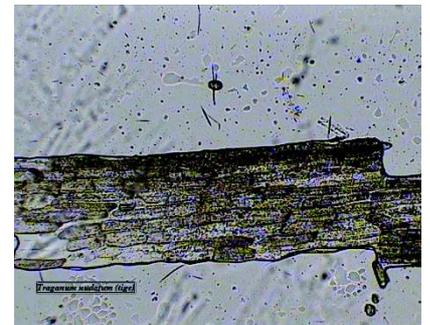


Photo 9. Epiderme de *Traganum nudatum* (tige)

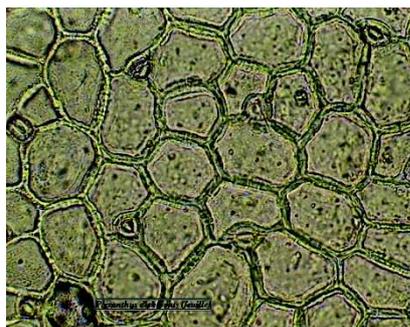


Photo 10. Epiderme de *Pteranthus dichtomus*(feuille)

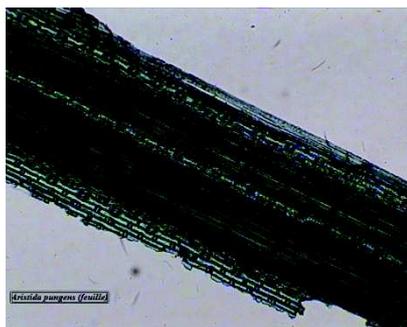


Photo 11. Epiderme de *Aristida pungens* (feuille)

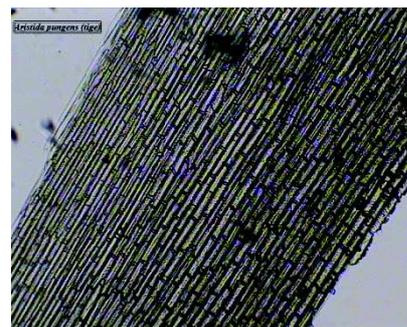


Photo 12. Epiderme de *Aristida pungens* (tige)

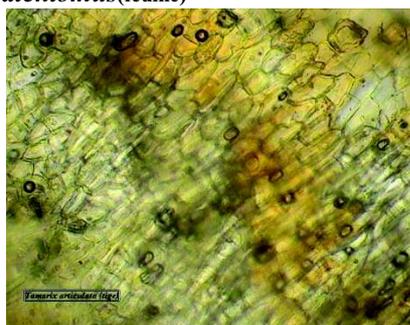


Photo 13. Epiderme de *Tamarix articulata* (tige)



Photo 14. Epiderme de *Astragalus gyzensis*(feuille)



Photo 15. Epiderme de *Astragalus gyzensis* (tige)

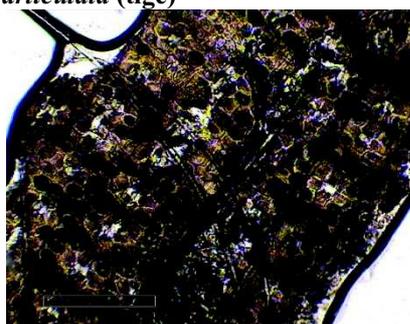


Photo 16. *Cornulaca monacantha*(tige)

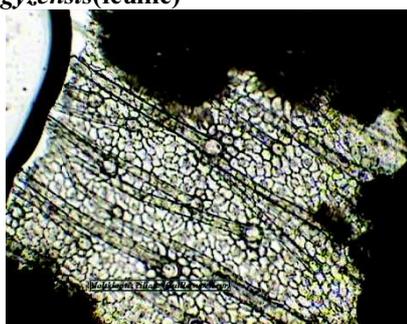


Photo 17. Epiderme de *Moltciopsis ciliata* (feuille)

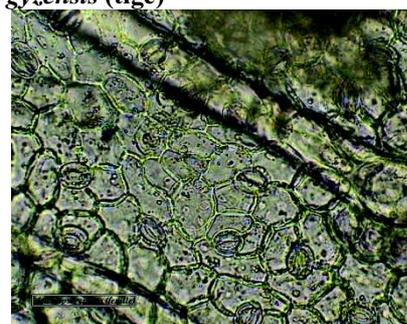


Photo 18. Epiderme de *Moltciopsis ciliata*(feuille)

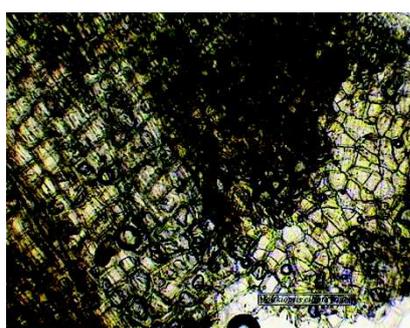


Photo 19. Epiderme de *Moltciopsis ciliata* (tige)

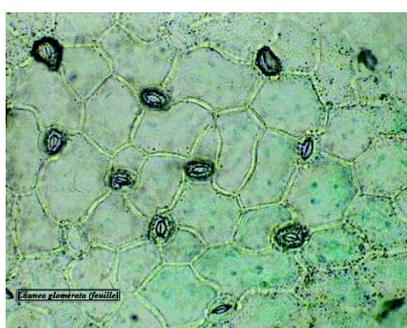


Photo 20. Epiderme de *Launea glomerata* (feuille)

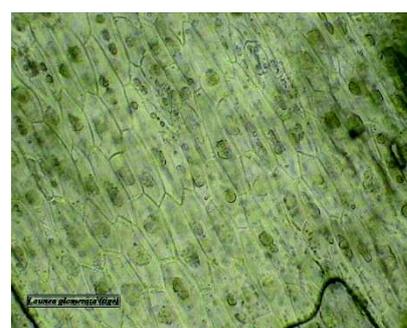


Photo 21. Epiderme de *Launea glomerata* (tige)



Photo 22. Epiderme de *Oudneya africana* (feuille)



Photo 23. Epiderme de *Emex spinosa* (feuille)

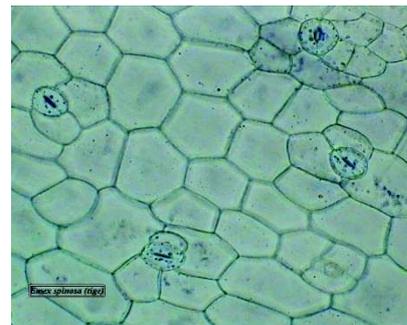


Photo 24. Epiderme de *Emex spinosa* (tige)



Photo 25. Epiderme de *Catananche arenaria* (feuille)



Photo 26. Epiderme de *Catananche arenaria* (tige)

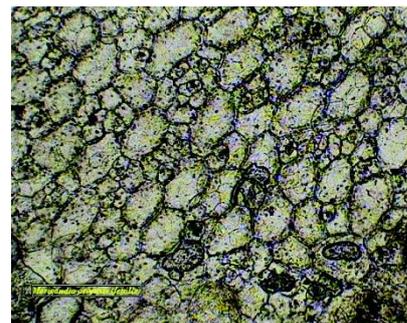


Photo 27. Epiderme de *Moricandia arvensis* (feuille)

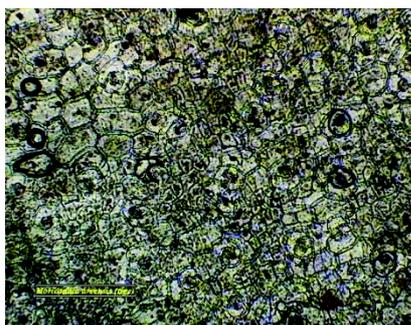


Photo 28. Epiderme de *Moricandia arvensis* (tige)

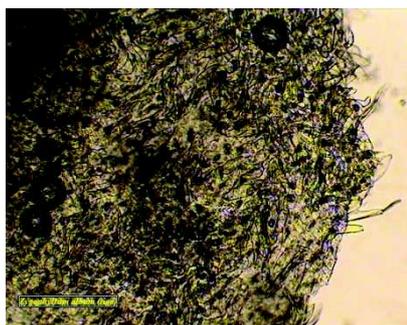


Photo 29. Epiderme de *Zygophyllum album* (tige)

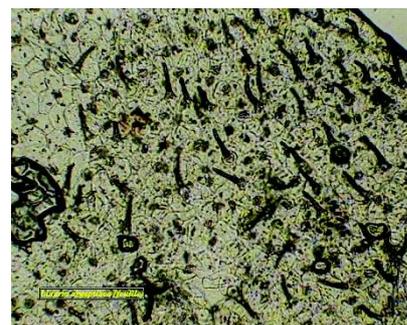


Photo 30. Epiderme de *Linaria aegyptiaca* (feuille)

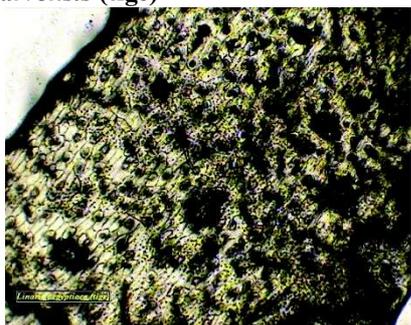


Photo 31. Epiderme de *Linaria aegyptiaca* (tige)

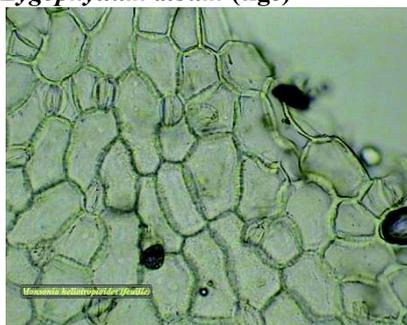


Photo 32. Epiderme de *Monsonia heliotropioides* (feuille)

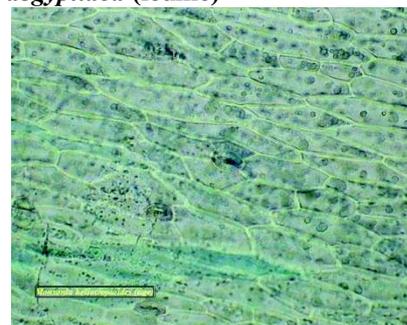


Photo 33. Epiderme de *Monsonia heliotropioides* (tige)

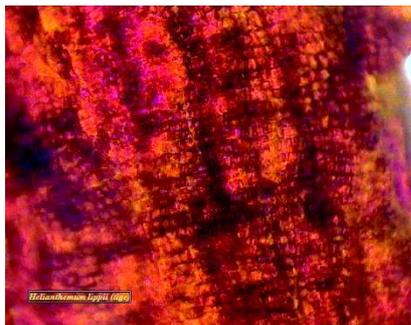


Photo 34. Epiderme de *Helianthemum lipii* (tige)

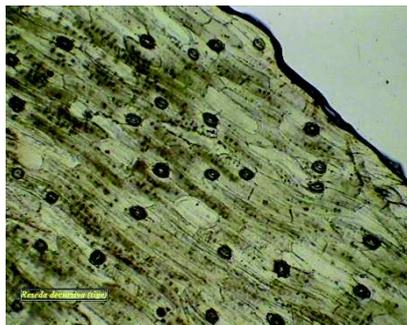


Photo 35. Epiderme de *Reseda decursiva* (tige)

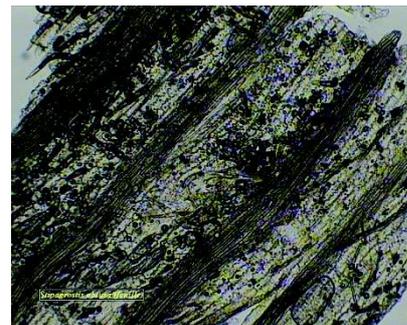


Photo 36. Epiderme de *Stipagrostis obtusa*(feuille)



Photo 37. Epiderme de *Stipagrostis obtusa* (tige)

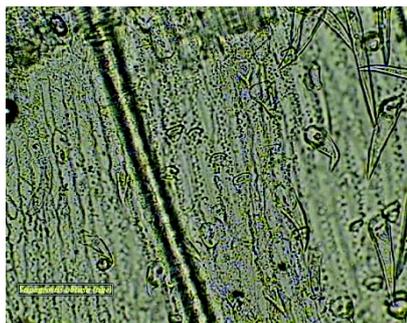


Photo 38. Epiderme de *Stipagrostis obtusa* (tige)

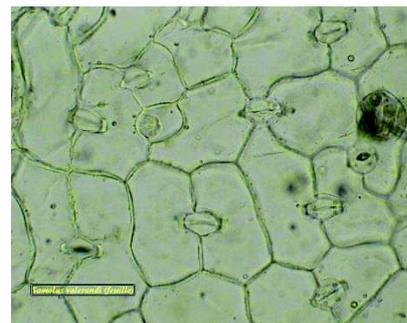


Photo 39. Epiderme de *Samolus valerandi*(feuille)

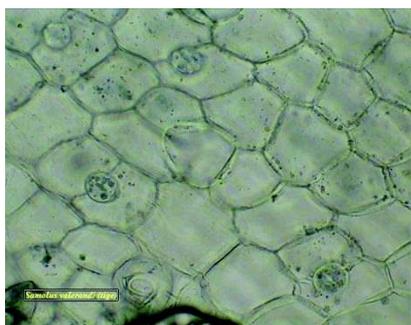


Photo 40. Epiderme de *Samolus valerandi* (tige)



Photo 41. Epiderme de *Randinia africana* (feuille)

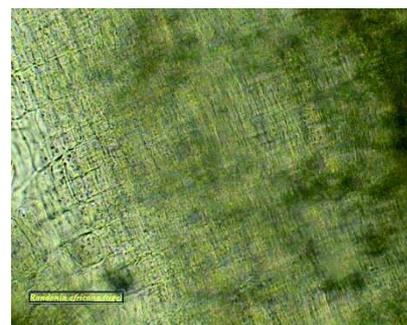


Photo 42. Epiderme de *Randinia africana*(tige)



Photo 43. Epiderme de *Erodium glaucophyllum* (feuille)

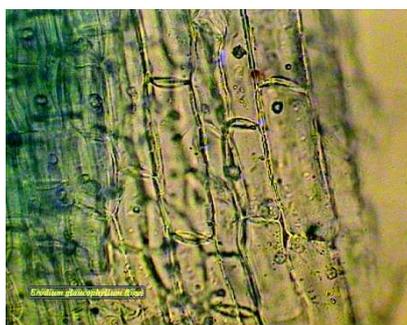


Photo 44. Epiderme de *Erodium glaucophyllum* (tige)

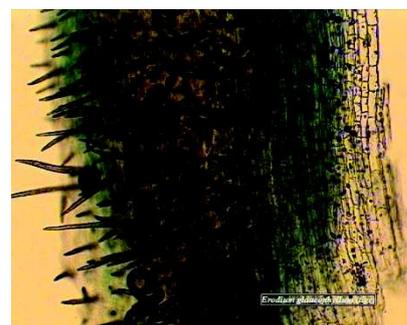


Photo 45. Epiderme de *Erodium glaucophyllum* (tige)

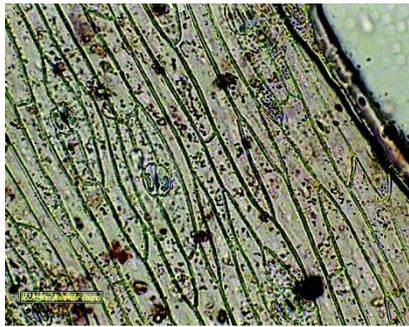


Photo 46. Epiderme de *Echium humile* (tige)



Photo 46. Epiderme de *Echium humile* (tige)

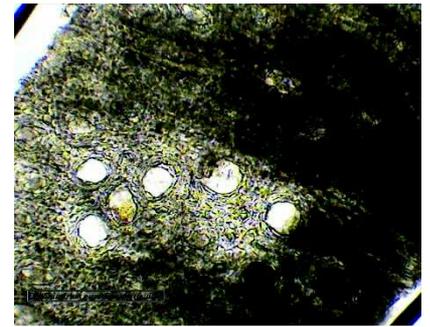


Photo 48. Epiderme de *Limoniastrum guyonianum* (feuille)



Photo 49. Epiderme de *Limoniastrum guyonianum* (feuille)

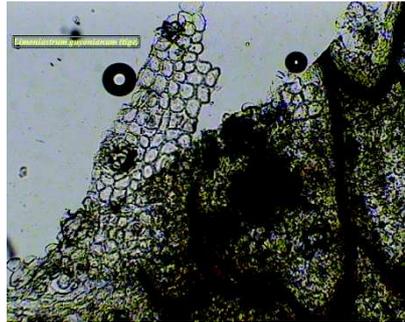


Photo 50. Epiderme de *Limoniastrum guyonianum* (tige)

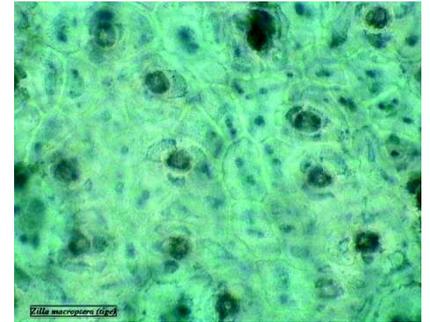


Photo 51. Epiderme de *Zilla macroptera* (tige)

## 2.1. Les cellules épidermiques

La forme des cellules épidermiques varie d'une famille à l'autre et dans la même espèce suivant les deux parties de la plante, (feuille et tige). Les principales caractéristiques se résument en ce qui suit :

Les cellules épidermiques des Poacées sont généralement allongées et disposées en files parallèles aux nervures ce qui confirme les travaux de MANDRET [6].

Pour *Atractylis delicatula* de la famille des Astéracées, les cellules sont disposées en puzzle dans les feuilles, contrairement aux tiges, où elles sont en forme allongées (Photos, 6 et 7);

Pour la famille des Amaranthacées (*Anabasis articulata*) (Photo.2), et des Brassicacées (*Zilla macroptera*) les cellules ont une formes polygonale disposées en puzzle dans les feuilles et les tiges (Photo.51), et chez les familles des Apiacées (*Pituranthos chloranthus*) (Photo 10) et Borginacées (*Moltkiopsis ciliata*) la forme des cellules épidermiques des feuilles diffère de celles des tiges qui sont

respectivement polygonales en puzzle et rectangulaire (Photos17, 18, 19).

D'autres espèces présentent des formes de cellules différentes entres tiges et feuilles comme les Géraniacées (*Erodium triangulare*) où la forme des cellules des feuilles diffère de celle des tiges (Photos 43, 44, 45), chez la famille Résédacées (*Randonia africana*) la forme est polygonale dans les feuilles et hexagonale dans les tiges (Photos 41, 42).

## 2.2. Les poils

L'une des caractéristiques adaptatives des plantes spontanées sahariennes c'est la présence des poils [11], [12] pour minimiser l'évapotranspiration et économiser l'eau. Pour les espèces étudiées, les épidermes présentent des poils unicellulaire entre long et courte.

La famille des Tamaricacées (*Tamarix articulata*) possède des poils segmentés au niveau des feuilles et les tiges (Photo13); Pour les Borginacées, l'espèce, *moltkopsis ciliata* est la seule espèce de cette famille

qui présente beaucoup de poils longs au niveau des feuilles. Les autres espèces ne présentent aucun poil (Photos 17, 18, 19); Pour les Astéracées (*Catananche arenaria* et *Launea mucronata*); la première espèce présente des poils long segmentés au niveau de la tige (Photo25, 26), la deuxième espèce possède des poils unicellulaires long non segmentés au niveau du même organe (Photos 20, 21); Pour les Plombaginacées (*Limoniastrum guyonianum*) les poils présents aux niveaux des feuilles et tiges sont unicellulaires (Photos 48, 49, 50). Pour les autres familles étudiées; les Géraniacées, les Citacées, les Résidacées, les Astéracées, les Brassicacées et les Plombaginacées, il n'y a aucun poils dans leurs épidermes de feuille et de tige. D'autres familles, comme les Astéracées et les Boraginacées, possèdent des espèces qui présentent des poils et d'autre non.

### 2.3. Les stomates

Dans cette étude nous avons observé quatre types de stomates, qui sont ;

**Anomocytique** : les cellules voisines des stomates ne se distinguent pas des cellules épidermiques.

**Anisocytique** : 3 cellules compagnes dont une plus petite que les autres.

**Paracytique** : Le stomate est entouré de deux cellules compagnes disposées parallèlement à l'ostiole.

**Diacytique** : les deux cellules compagnes qui entourent le stomate ont leur paroi commune perpendiculaire à l'ostiole. Une cellule compagne, plus petite, et "incluse" dans la cellule épidermique.

D'après cette étude, le type de stomate reste toujours constant dans la même espèce mais il varie seulement avec les familles.

Les Brassicacées (Photos 22, 23, 27, 28, 51), Zygophyllacées (Photo 4), Géraniacées (Photo 32), Scrofulariacées

(Photo4), Résédacées (Photos 41, 35), présentent des espèces qui ont des stomates de type anomocytique ;

Les Amarantacées (Photo 2), Borginacées (Photos 8, 18), Plombaginacées (Photo 49), ont des stomates de type Paracytique ;

Les Astéracées (Photos 6, 10, 20,25) et Caryophyllacées (Photo 31), présentent des stomates de type anisocytique ;

Les Primulacées et Poacées, présentent des stomates de type Diacytique. Leurs positions sont perpendiculaires aux nervures (Photos 12, 37, 38, 39, 40).

### Conclusion

L'analyse des caractères épidermiques (cellules épidermiques, poils, stomates) pour les espèces de cette étude nous permet de différencier entre les familles et même les espèces de la même famille.

Les cellules épidermiques varient d'une famille à l'autre et dans la même espèce suivant les deux parties de la plante feuille et tige.

Concernant les poils, il existe des familles qui présentent des poils et d'autre non. Même dans la même famille la forme des poils varie d'une espèce à l'autre

Pour les stomates, nous avons observé que les quatres types de stomates varient en fonction des familles, tandis que toutes les espèces de la même famille présentent le même type de stomate.

L'analyse de certains caractères épidermiques permet de différencier des espèces entre elles, lorsque l'étude porte sur une zone pas très étendue. Contrairement aux espèces endémiques qui peuvent présenter des caractères épidermiques différentes d'une zone à l'autre. Cette méthode nous permet d'avoir les données de base pour étudier les variations du régime alimentaire spatio-temporelle du dromadaire et même des autres animaux.

## Références bibliographiques

- [1] **Toutain G., 1979** : Elément d'agronomie Saharienne de la recherche au développement Ed. I.N.R.A. Paris, 296 Pages.
- [2] **Ozenda P., 1983** : Flore du Sahara. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 Pages.
- [3] **Chehema A., 2005** : Etude floristique et nutritive des parcours camlins du Sahara septentrionale Algérienne cas de la région de Ouargla et Ghardaïa, Thèse de Doctorat Univ. Annaba, 178 Pages.
- [4] **Houari K.D., 2006** : Impacte de la nature des sols Saharienne sur la composition chimique de quelques plantes de la région de Ouargla. Mémoire Maj. Univ. Ouargla, 89 Pages.
- [5] **Chehema A., Faye B., Bastianelli D., 2010** : Valeurs nutritionnelles de plantes vivaces des parcours sahariens algériens pour dromadaires.
- [6] **Mandret, 1989**: Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins-ovins-caprins) sur les pâturages naturels sahéliens et soudano-sahéliens. Revue Sénégalaise des Recherches Agricoles et Halieutiques - 2 :79 -88a
- [7] **Butet A., 1987**: L'analyse microscopique des fèces: une technique non perturbant d'étude des régimes alimentaire des mammifères phytophages. ARVICOLA IV : 33-38
- [8] **Butet A., 1985** : Méthodes d'étude du régime alimentaire d'un rongeurs polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par l'analyse microscopique des fèces. *J. Mammalia* 49: 461- 462.
- [9] **Martin, D. J. 1955**: Features of plant cuticule. An aid to the analysis of the natural diet of grazing animals, with special reference to Scottish Hill Sheep, *Trans. Bot. Soc. Edimb.*, 36 : 278-288.
- [10] **Metcalf, C.R. & Chalk. 1957**: *Anatomg of the dicotyledones*. Clarendon press, Oxford.
- [11] **Slimani N. et Chehema A., 2009** : Essai de caractérisation de quelques paramètres d'adaptation au milieu hyper-aride saharien des principales plantes spontanées vivaces de la région de Ouargla (Algérie). *Journal Algérien des régions arides*- 8 :15-20.
- [12] **Slimani N., 2008**: Essai de caractérisation de quelques propriétés d'adaptation au milieu saharien des principales plantes spontanées vivaces de la région d'Ouargla et Ghardaïa, Mémoire de magistère univ. Ouargla, 96 pages.