République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministèrede1'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique Université Yahia Farés de Médéa

Faculté des Sciences

Thèse de Mémoire

Sciences de la nature et de la vie

Spécialité:Biologie et Pathologie Cellulaire

La glande de Harder chez *Uromastyx acanthinura* : Etude Histologique et Cytologique

Présenté Par :

M^lle^.Benkhalledi Meriem

M^lle^ Cherchour Amina

Soutenue publiquement le : 20/06/2022 devant le jury composé de :

Mr.BENAFERI Nadir	MAA	Univ-MEDEA	Président
Mr. NABI Ibrahim	MCB	Univ-MEDEA	Examinateur
M^lle^ Salem Sabiha	MAA	Univ-MEDEA	Promotrice

Année universitaire : 2021/2022

Dédicaces

Tout d'abord, je tiens à remercier Allah le tout puissant de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis de réaliser ce modeste travail.

Je dédie ce modeste travail et ma profonde gratitude à ma mère et mon père pour l'éducation qu'ils m'ont prodigué ; avec tous les moyens et au prix de toutes les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour le sens du devoir qu'ils m'ont enseigné depuis mon enfance.

Je le dédie à mes frères Selma et son époux Adlene , Nadia et Sidali .

A mes chers nièces Med Amine, Abderrahmane.

A ma chère grand-mère Mima Zoubida puisse dieux le tout puissant l'accueillir en son son vaste paradis.

A ma chère grand – mère Mama Khira que dieu la garde.

A toutes ma famille cousins et cousines.

A tous mes amies qui m'ont soutenue et qui ont cru en moi, je ne saurai terminer sans citer mes amies,Amina, Hakima , Louiza , Hadjer Maachou , Hadjer Benmhel , Nadjet , Sihem , Hamza et Yacine et àtoutes la promotion de BPC 2022.

Enfin je le dédie à tous mes amies que je n'ai pas cité et à tous ceux qui me connaissent, merci à tous pour votre présence dans ma vie.

DEDICACES

Tout d'abord, je tiens à remercier ALLAH le tout puissant et misériordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Je dédie ce travail :

A mes parents pour l'étucation qu'ils m'ont prodigué, avec tous les moyens et les sacrifices qu'ils ont consentits à mon égard, pour le sens du devoir qu'ils m'ont enseigné depuis mon enfance.

A la mémoire de mon très cher PaPa puisse Dieux le tout puissant l'accueillir en son vaste paradis.

A ma très chère Maman.

A mes Chers frères Asmaa, Saliha, Fatiha, Souad, Kamel.

A mon cher fiancé abd el wahed que dieu le garde pour moi.

A mes très chères nièces Racha, Rania

A mes très chéres amies Meriem Ben khalledi (MiMi), Meriem Abd el rahman , Hadjer , Assifa , Amel

A tous ceux que j'aime.

Amouna.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord nous remercions DIEU tout puissant de nous avoir donné la santé et le courage pour inspirer la connaissance et le savoir.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui on voudrait témoigner toute notre reconnaissance et gratitude.

A Mme Salem Sabiha : Notre Chère promotrice que nous tenons à remercier pour son encadrement, ses précieux conseils, sa patience, ses encouragements et sa disponibilité ainsi que pour son savoir qu'elle nous a transmis durant notre cursus universitaire.

A Mr. Benaferi Nadir : de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire, nous le remercions pour ses encouragements et ses précieux cours d'enseignement.

A Mr Nabi Ibrahim : d'avoir aimablement accepté d'examiner notre modeste travail**.**

Par ailleurs je remercie **Mlle.Slama Nada,Mlle Bahria Karima, Mlle Abdellatif Amina** pour ses aides et ses encouragements

Au final, nous tenons à remercier toute l'équipe du laboratoire de Biologie pour leurs encouragements.

ABREVIATIONS

R: Rostrale

M: Médiane

C: caudale

gH : Glande de Harder

GL : Glande lacrymale

L : Lumière

T3 : Triiodothyronine

T4 : Thyroxine

U.a: *Uromastyx acanthinura*

Ig: immunoglobulines

SOMMAIRE

Résumé

INTRODUCTION

RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

I/ Morphologie générale de la glande de Harder 1

II/ Structure de la glande de Harder 2

A-Epithélium Harderien 2

1-Types cellulaires de la gH 2

2- Cellules myoépithéliale 3

B-Tissu interstitiel 3

III/ Produits de sécrétion de la glande de Harder 3

1-Produits séro-muqueux 4

2- Produits lipidique 4

3-Porphyrines 4

4-Indoles 5

IV/ Modes de sécrétion de la gH 5

V/ Fonction de la glande de Harder 5

1-Lubrification de l'œil 5

2-La gH, site de réponse immunitaire 5

3-La gH fait partie de l'axe pinéal-rétine lié à la photoréception 7

4-La gH source de phéromones 7

5-La gH et la thermorégulation 7

6-La gH et l'osmorégulation 7

7-La gH source de facteurs de croissance 7

VI/ Régulation de l'activité sécrétoire de la gH 8

1-Hormones hypophysaires 8

2-Hormones épiphysaires 9

3-Hormones thyroidiennes 9

MATERIEL ET METHODES 9

Modèl animal, systématique 10

II/ Méthodes d'étude 11

1-Coupes en paraffine 11
2-Prélèvement et fixation des tissus 12
3-Inclusion et confection des coupes 13
4-Coloration et montage, observation 13
RESULTATS 16
DISCUSSION 27
CONCLUSION 31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE
ANNEXES

Résumé

La glande de Harder (gH) chez *Uromastyx acanthinura,* est une glande qui entoure l'œil, elle présente une morpho-anatomie variable selon les espèces. La glande de Harder est généralement située au niveau de la partie médiane et médio-ventrale du globe oculaire et sa face médiane et caudale bordant l'os frontale. La fonction de base de la gH est la lubrification de l'œil, elle a un rôle dans l'osmorégulation, elle serait impliquée dans la photoréception, et la thermorégulation, II a également été suggéré que la gH peut être reliée fonctionnellement à l'axe rétine-pinéale.

La présente étude vise à déterminer l'histologie et la cytologie de la glande de Harder chez U.a au printemps, période de son activité physiologique et en hiver, période de latence hivernale afin d'élucider des modifications structurales et cytologiques au niveau de cette glande pendant les deux périodes .Les gH utilisées ont été prélevées sur des individus mâles. De point de vue anatomique, la glande est située dans la région médiane et caudale du globe oculaire. Au niveau de la région médiane et caudale, les unités sécrétrices sont tubuleuses .Leur épithélium simple formé par par une seul couche de cellules prismatique à noyau basal. La région rostrale comporte des unités sécrétrices tubulo-acineuse.

Le tissu interstitiel de la glande de Harder comporte des cellules myoépithéliales qui tapissent la surface basale des cellules épithéliales, des fibres de collagène, des érythrocytes, des capillaires sanguins, des fibroblastes, des mastocytes, et des plasmocytes.

Mots clés : glande de Harder, *Uromastyx acanthinura* ; structur ; comparative.

Abstract

The Harder's gland (gH) in Uromastyx acanthinura is a gland that surrounds the eye, it presents a variable morpho-anatomy according to the species. The Harder's gland is generally located at the medial and medio-ventral part of the eyeball and its medial and caudal side bordering the frontal bone. The basic function of the gH is lubrication of the eye, it has a role in osmoregulation, it is thought to be involved in photoreception, and thermoregulation, It has also been suggested that the gH may be functionally related to the retina-pineal axis.

The present study aims to determine the histology and cytology of the Harderian gland in U.a in spring, period of its physiological activity, and in winter, period of winter latency, in order to elucidate structural and cytological changes in this gland during both periods. The gH used were collected from male individuals. Anatomically, the gland is located in the medial and caudal region of the eyeball. In the medial and caudal region, the secretory units are tubular and their single epithelium is formed by a single layer of prismatic cells with basal nuclei. The rostral region has tubulo-acinar secretory units.

The interstitial tissue of the Harderian gland contains myoepithelial cells lining the basal surface of the epithelial cells, collagen fibers, erythrocytes, blood capillaries, fibroblasts, mast cells, and plasma cells.

Key words: harder's gland, Uromastyx acanthinura; structure; comparative.

ملخص

الغدة الصلبة (gH) فيUromastyx acanthinura ، هي غدة تحيط بالعين، ولها تشريح مورف متغير اعتمادًا على الأنواع. تقع غدة هاردر بشكل عام على مستوى الجزء الأوسط والوسط البطني من مقلة العين وسطحها المتوسط والذيلية المتاخم للعظم الأمامي .الوظيفة الأساسية لـغدة هاردرهي تزييت العين، ولها دور في تنظيم التناضح، وسوف تشارك في استقبال الضوء، والتنظيم الحراري، وقد اقترح أيضًا أن هرمون النمو قد يكون مرتبطًا وظيفيًا بمحور الشبكية الصنوبرية .تهدف الدراسة الحالية إلى تحديد نسيج وعلم الخلايا للغدة هاردر في الولايات المتحدة في الربيع، وفترة نشاطها الفسيولوجي وفي الشتاء، فترة الكمون الشتوي من أجل توضيح التعديلات الهيكلية والخلوية على مستوى هذه الغدة خلال كلا الفترتين .تم أخذ هرمون النمو المستخدم من الأفراد الذكور. من وجهة نظر تشريحية، تقع الغدة في المنطقة الوسطى والذيلية من مقلة العين .في منطقة الخط الوسط والذيلية، تكون الوحدات الإفرازية أنبوبية .تتكون ظهارتهم البسيطة من طبقة واحدة من الخلايا المنشورية ذات النواة القاعدية. تحتوي منطقة المنقار على وحدات إفرازية أنبوب اسينار .يشمل النسيج الخلالي للغدة الصلبة الخلايا الظهارية التي تبطن السطح الأساسي للخلايا الظهارية وألياف الكولاجين وكريات الدم الحمراء والشعيرات الدموية والأورمات الليفية والخلايا البدينة وخلايا البلازما

الكلمات الأساسية: غدة هاردر ، أوروماستيكس أكانثينورا ؛ بنية؛ مقارنة.

INTRODUCTION

Introduction

La glande de Harder est une glande localisée dans l'orbite de l'œil et s'ouvre par un conduit sur la surface de la membrane nictitante **(Sakai, 1981; Payne, 1994; Chieffi *et al.*, 1996)**. Elle est présente chez tous les groupes de vertébrés terrestres tels que les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Elle a fait l'objet de nombreux travaux qui ont montré que selon les espèces. Plusieurs travaux ont montré que selon les espèces, la gH présente de grandes variations anatomo- structurales **(Payne ; 1994 ; Chieffi *et al* ,1996)**. Sa fonction principale est la lubrification de l'œil **(Di Matteo *et al*. 1989)**. Cependant d'autres rôles lui ont été attribués tels que : organe photoprotecteur, site de réponse immunitaire, et elle fait partie de l'axe rétine-pinéale, source de phéromones, source de facteurs de croissance, elle serait impliquée dans la thermorégulation et l'osmorégulation **(Hugo *et al*. 1987 ; Burns, 1975 ; Payne, 1994 ; Albone, 1984 ; Yokoyama *et al*. 1989 ; Thissen, 1992 ; Chieffi-Baccari *et al*. 1992).**

Chez *Uromastyx acanthinura, la* glande de Harder est méconnue. La volumineuse glande de Harder attachée sur le côté dorso-latéral interne de son œil joue un rôle de lubrification qui protège cet organe de l'environnement sec et sablonneux.

Le but de cette étude est de montrer par quels mécanismes morpho-physiologiques cette glande pourrait contribuer à l'adaptation de cette espèce à ce milieu saharien caractérisé par les restrictions en eau .

Dans ce travail, nous proposons d'effectuer de faire :

- ✓ une étude histologique sur coupes en paraffines de la gH chez le mâle de lézard déserticole *Uromastyxacanthinura* pendant la période de leur activité physiologique au printemps et en hiver.
- ✓ Une étude cytologique sur coupes en résine de la glande de Harder pendant les deux périodes (hiver et printemps).

RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

I. Morphologie générale de la glande de Harder

La glande de Harder (gH) est une glande orbitaire qui occupe une position médiane et médio-ventrale par rapport au globe oculaire(**Sakai1981, *et al*.)** chez les animaux qui possèdent une membrane nictitante (troisième paupière) **(Boydak *et al*,. Aydin, 2009).**

Chez *Ranaesculenta* et *Bufo viridis* ,la gHest la seule glande orbitale des amphibiens, elle est de forme ovalaire non lobée (**Minucci ,1992 *et al* ;Chieffi1992,*et al*.).**

Chez les oiseaux, la gH est plus large que la glande lacrymale, elle couvre la surface ventro-médiane du globe oculaire **(Burns, 1992).** Chez les mammifères, en particulier chez les rongeurs (comme les rats, hamsters, gerbilles souris et les cobays) la glande est bien développée généralement située du côté postérieur et nasal de la cavité orbitale étant parfois plus grande que le globe oculaire lui-même**(Chieffi, 1996).**

Chez *Mériones libycus*, la glande de Harder se présente comme un organe rétrobulbaire massif et large. Elle siège profondément dans l'orbite et coiffe la partie médio- postérieure du globe oculaire, la surface en contact avec l'œil est concave, la glande est réniforme, polylobée et de couleur blanc nacré (**Hanniche, 2011).**

Du point de vue morphologique, la gH peut être bilobée ou plurilobée selon les espèces. Chez certaines espèces la gH est enveloppée par une capsule de tissu conjonctif, avec des travées subdivisant la glande en lobules, comme chez les mammifères placentaireset chez les oiseaux**.** Chez d'autres espèces, la capsule conjonctive est doublée par la paroi du sinus veineux. Cette paroi existe chez la souris**,** le lapin**,** le hamster et chez certains rongeurs déserticoles mais elle n'est pas retrouvée chez le rat**(Brenkia, 1996 ; Pansky *et al*. 1961 ; Davis, 1929 ; Yamashita *et al*.1980 ; Brobby, 1972 ; Weaker, 1981 ; Timm, 1979).**

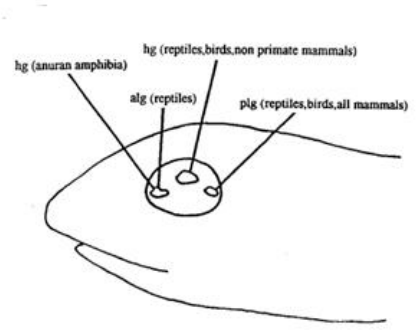


Fig.1 : Localisation des glandes orbitales chez les différentes espèces (Chieffi-Baccari, 1996).

II- Structure de la glande de Harder

La gH est constituée d'un ensemble d'unités sécrétrices séparées par le tissu interstitiel. Les unités sécrétrices peuvent être de formes tubuleuse, tubulo-acineuse ou tubulo-alvéolaire**(MacLeod, 1880 ; Paule, 1957 ; Aureli, 1957; Hoffman, 1971; Brenkia, 1996).**

Chez toutes les espèces, la glande de Harder est entourée d'une fine capsule de tissu conjonctif. Des fibres de collagène pénètrent dans la glande entre les acini. Le tissu conjonctif était surtout occupé par des vaisseaux sanguins, dont la taille variait selon les espèces, tout comme la quantité du tissu conjonctif **(Rehoreke*t al*. 2009).**

A/ Epithélium harderien

1- Types cellulaire de la gH

Les unités glandulaires de la gH sont tapissées par un épithélium sécrétoire entourées par des cellules myoépithélialesqui les séparent de la lame basale.Cet épithélium glandulaire contient une grande variété cellulaire selon les espèces.

Chez les mammiféres tels que *Merionesmeridianus*, *Merionesunguiculatus*, femelle du Hamster,le nombre de type cellulaires dans la glande de Harder varie de 1à3 types de cellules. L'épithélium harderien formé par un seul type cellulaire avec présence de vacuoles lipidiques,le Tatou d'Amerique du sud**(Sakai ,1981 ; Woolley *et al*, .Worly, 1954 ; Bucana *et al*, Nadakavuren , 1973 ; Lopez *et al* , 1992 ; Payne *et al* , 1992 ; Macos *et al*,.affanni,2005).**

Chez le rats albinos, l'épithélium harderien est constitué par deux types de cellules A et B(**Venable et Grafflin, 1940 ; Akiyama ,1961 ; Tilgner, 1968)** . Le type cellulaire A est plus nombreux et contient des vacuoles sécrétoires plus grandes que le type cellulaire B qui est caractérisé par la présence d'un grand nombre de mitochondries et une disposition en paquets des profils du réticulum endoplasmique lisse**(Brownscheidle , 1978).**

Chez les rongeurs du désert*(Gerbillusgerbillus, Gerbillustarabuli, Merionescrassus, Psammomysobessus)*, la glande de Harder présentent plusieurs types cellulaires selon l'espèce. En effet, le type I, est une cellule prismatique avec un cytoplasme acidophile, de petites vacuoles lipidiques au niveau apical et des entailles cytoplasmiques basales. Le type II est caractérisé par une forme pyramidale, intercalé entre les cellules prismatiques, avec un cytoplasme basophile.Le

type III est caractérisé par des cellules prismatiques à cytoplasme acidophile et avec de grosses vacuoles lipidiques au niveau apical ; ce type cellulaire a été démontré uniquement en période de reproduction chez les espèces déserticoles (**Djeridane, 1992** ; **Brenkia, 1996)**.

2-cellules myoépithéliales

Elles sont situées entre les cellules épithéliales sécrétrices et la lame basale. La contraction de ces dernières favorise l'excrétion de la substance sécrétée par une glande exocrine. Ces cellules sont fusiformes caractérisées par la présence de structures fibrillaires correspondant aux microfilaments d'actine.Elles ont été facilement différenciées des cellules sécrétoires en raison de leur faible densité électronique par rapport à celle des cellules sécrétoires adjacentes**.** Leur contraction entraîne l'expulsion de la sécrétion de la partie terminale vers le conduit(**Strum *etal*,. Shear, 1982** ; **watanabe *et al*. 1981** ; **Abou-Elmagd, 1992).**

Ces cellules ont été observées chez plusieurs rongeurs déserticoles tel que *Gerbillustarabuli et Psammomysobesus***.**Elle peuvent subir une transformation en myofibroblastes qui peuvent former du collagène et sécrètent des antigènes présentant des molécules telles que la fibronectine**(Brenkia, 1996 ; Oda *et al*.1990 ; Del Cacho *et al*, 1993).**

B/ Tissu interstitiel

Le tissu interstitiel de la glande de Harder est relativement peu abondant. Outre les composants normaux tels que les fibres de collagène et les fibroblastes, il faut noter aussi la présence de mastocytes, de macrophages, de mélanocytes et de cellules immunitaires **(Chieffi ,1996) .**

1- Mastocytes

Les mastocytes de la glande de Harder ont été décrits chez le hamster et la souris**.**Ils sont souvent situés près des vaisseaux sanguins, des nerfs et des macrophages, sont généralement sphériques ou ovoïdes. Le cytoplasme est dominé par les granules sécrétoires**(Payne *et al*. 1982 ;Shirama *et al*. 1988).**

Les mastocytes peuvent être divisés en mastocytes du tissu conjonctif (CTMC) et mastocytes des muqueuses (MMC) **(Kitamura *et al*. 1986).**

Chez les hamsters et les souris, le nombre de mastocytes dans les glandes de Harder augmente

après la castration, et cette augmentation peut être empêchée par l'administration d'androgènes ; d'autres manipulations hormonales peuvent également modifier le nombre de mastocytes**(Spike *et al*. 1985).**

2- Macrophages

Ils présentent une caractéristique régulière des glandes de Harder des souris, où ils apparaissent comme de grandes cellules polygonales avec un rapport cytoplasme-noyau élevé, allongées**.** Le noyau est souvent irrégulier, et le cytoplasme contient de nombreux ribosomes et phagosomes liés à la membrane. Chez le hamster doré femelle, les macrophages individuels contiennent souvent des cristaux de porphyrine et des cellules géantes à corps étrangers se forment autour de grandes accrétions de porphyrine situées dans le tissu conjonctif. On pense que ces phénomènes se produisent dans des conditions de dégénérescence des tubules lorsque des accrétions de porphyrine auparavant intra-luminale se déplacent dans le tissu conjonctif **.**En outre, on trouve également des macrophages individuels avec des inclusions cristallines d'où ils pouvaient fournir un mécanisme par lequel les porphyrines peuvent quitter laglande de Harder de manière non exocrine **(Shirama *et al.*1988 ; Spike *et al*. 1986a, 1988 ; Payne, 1990).**

3- Mélanocytes

Chez les mammifères, Les mélanocytes ont été décrits dans les glandes de Harder de nombreuses espèces de vertébrés **.**Le rôle des mélanocytes dans la gH n'est pas encore élucidé, cependant ils peuvent indiquer une fonction photoprotectrice **(Shirama *et al*. 1988a ; Johnston *et al*. 1983 ;Di Matteo *et al*. 1989 ; Shirama *et al*. 1988b**).

III- Produits de sécrétion de la glande de Harder

La glande de Harder présente une variété de produits de sécrétion selon les espèces.

1- Produits séro-muqueux

Chez les amphibiens et chez les oiseaux, la gH est à sécrétion muqueuse**.** Elle est séro-muqueuse chez certaines espèces d'oiseaux et chez les reptiles. Chez certaines espèces de mammifères comme le Tatou et l'Oppossum des acini muqueux ou séreux ont été identifiés(**Paule,**

1957;Kozlu*et al.* 2010 ;**Chieffi *et al,* .1996** ;**Weaker, 1981; Krause *et al*McMenamin, 1992**).

2- Produits lipidiques

Chez les mammifères le produit majeur de la gH est de nature lipidique, retrouvé également chez certainesespèces d'oiseaux et d'amphibiens**(Chieffi1992,*et al* .) .**

Chez les mammifères, les lipides représentent environ 35% du total des produits de sécrétion de la gH**.** Les lipides sont principalement sécrétés par exocytose**(Watanabe *et al*,.1980;Wooding, 1980; Winterhager *et al* Kühnel, 1983; Kühnel, 1992**) .

Par ailleurs, les lipides de la gH agissent comme : un lubrifiant de l'œil, un solvant des phéromones,ou des facteurs de croissance. Ils jouent un rôle majeur dans la thermorégulation(**Lin*et al,* Nadakavukaren, 1981 ; Sakai, 1981 ; Yokoyama *et al*. 1989** ; **Thiessen, 1992).**

3- Porphyrines

Molécules ubiquitaires, précurseur de l'hème chez les animaux et de la chlorophylle chez les végétaux. La quantité de porphyrine varie selon l'espèce et le sexe .Elles sont impliquées dans le transport d'oxygène et dans l'oxydation. Les porphyrines sont des molécules photosensibles capables d'absorber les rayons **(*Hugo , 1987et al* ,.)** .Dans la gH, les porphyrines sont stockées dans la lumière glandulaire sous forme de concrétions. Leur libération est supposée associée avec le contenu des vacuoles lipidiques(**Payne *et al,* 1992; Spike *et al,* 1992** ; **Brownscheidle 1978, et *al*,.).**

4- Indoles

Les indoles, composés organiques aromatiques hétérocycliques. Ils ont été identifiés dans la gH chez les rongeurs, les reptiles et les oiseaux (**Vivien-Roels*et al.* 1981** ; **Vakkuri*et al*. 1985; Cogburn*et al*. 1987**).

Les voies de synthèse des indoles dans la gH, sont probablement les mêmes que dans la glande pinéale, mais il existe une différence de contrôle du métabolisme des indoles entre les 2 glandes, la synthèse dans la gH semble indépendante du contrôle nerveux autonome (**Menendez-Pelaez*et al.* 1988**) **Fig (2).**

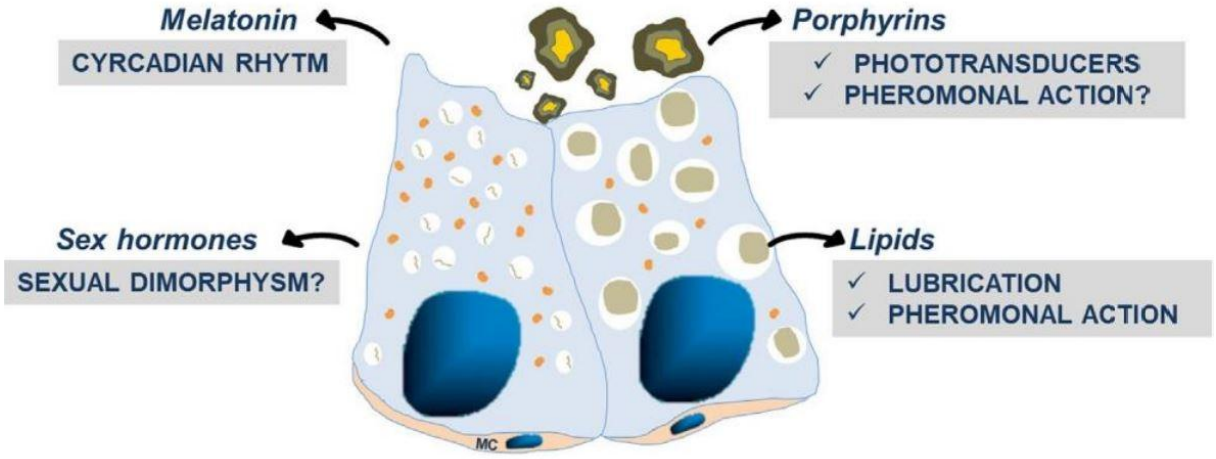


Fig.2 : Produits de sécrétion de la gH (J.ygcen.2020).

IV- Modes de sécrétion de la gH

Les produits de sécrétion de la glande de Harder sont rejetés par les différents modes de sécrétion : mérocrine (exocytose), apocrine et holocrine.

Le mode holocrine a déjà été observé lors de la sécrétion de porphyrines par la gH chez le rat et le hamster. Chez le mâle du hamster, a observé l'exocytose et l'apocrinie alors que chez la femelle, le seul mode de sécrétion est l'exocytose. Chez le rat géant africain (*Cricetomysgambianus*), la gHprésente les deux modes de sécértion, holocrine et apocrine. (**Carriere, 1985; Olcese *et al,* Wesche, 1989** ; **Satoh,2001** ; **Usende*et al.* 2017**).

Chez le tatou d'Amérique (**Marcos et, Affanni, 2005**), le mode mérocrine et apocrine ont été observé dans la gH .

Chez *Podarsisicula*(**Baccari*et al.* 1990**), la sécrétion de la glande de Harder est principalement merocrine ou apocrine **(Tableau I).**

Mode de sécrétion	Espèce
Apocrine	Cristomys gambianus (rat géant)
Mérocrine	Podarsis Sicula (Reptile)
Holocrine	Mériones crassus Hamster Gerbillus Gerbillus Struthio Camelus (oiseau)

V- Fonctions de la glande de Harder

1- Lubrification de l'œil

Les sécrétions séro-muqueuses de la gH chez les amphibiens servent principalement pour la lubrification de l'œil (**Di Matteo *et al.* 1989**). Chez les mammifères, les lipides jouent également le même rôle (**Lin et,. Nadakavukaren, 1981**).

2-La glande de Harder, site de réponse immunitaire

Chez les oiseaux, la gH fait partie du système HALT (Head AssociatedLymphoid Tissu). Selon**,** le nombre de plasmocytes dans la gH est important par rapport à d'autres organes, ils sécrétentIgA, IgG et IgM. Les plasmocytes ont été retrouvés également dans le tissu intertitiel de la gH des mammifères, comme le lapin, le rat, le cobaye **(Montgomery*et al* Maslin, 1992 ;Burns,1992 ;Olah *etal*, 1992 ; Burns,1975)**.

3-la gH fait partie de l'axe pinéal –rétine lié à la photoréception

Une interaction entre la rétine, la glande de Harder, la pinéale et d'autres organes endocriniens existe et due a la présence de hydroxyindole –O-methyltransférase (HIOMT),présentant des rythmes diurnes et saisonniers**.** Chez le hamster, il y a beaucoup plus de mélatonine dans la glande de Harder que dans la pinéale et l'harderianenectomie diminue le taux de la mélatonine pinéale qui se produit au cours de la période d'obscurité**(Wetterberg *et al*, 1972 ; Menendez-Pelaez *et al.* 1987 ; Reiter *et al*. 1983 ; Panke *et al*. 1979).**

4- La gH source de phéromones

Les phéromones sont des molécules qui interviennent dans les interactions sociales entre les espèces. La gH est le site principal de la production de substances odorantes impliquées dans les relations sociales identifiées chez les mammifères (**Albone, 1984**). Chez *Merionesunguiculatus*, les sécrétions de la gH sont étalées sur la surface du corps pendant la période d'accouplement (**Thiessen et Harriman, 1986**).

Ces phéromones peuvent avoir des natures différentes, telles que les acides gras retrouvés chez le hamster (**Seyama et Uchijima, 2007**), ou des acétals cycliques (dérivés d'aldéhydes) comme l'exobrevicomin et frontaline, observés chez différentes espèces d'insectes (**Gronquist et Schroeder, 2010**).

5-La glande de Harder et la thermorégulation

La glande peut agir comme une source de lipides thermorégulateurs. La sécrétion de la glande de Harder sortant par les narines est ramassée par les pattes des animaux qui se toilettent et se répand sur la fourrure du reste du corps Les lipides du pelage assombrissent également la fourrure, augmentant l'absorption radiante et donc la température corporelle. Par temps chaud, le bain de sable de la gerbille élimine les lipides du pelage. **(Thiessen et Pendergrass, 1985 ; Thiessen, 1992).**

Lestempératures chaudes réduisent, et les températures froides augmentent, la quantité de sécrétion hardérienne et la fréquence et la durée des séances de toilettage **(Thiessen et al. 1977).**

6- La glande de Harder et L'osmorégulation

Chieffi et Baccari 1992 décrivent la gH dans le *Pseudemys scripta* et le *testuodo graeca* et décrivent des cellules avec des caractéristiques ultrastructurales des cellules sécrétant du sel en en plus des cellules séreuses. Les cellules glandulaires varient avec la salinité du milieu. , Elles montrent les changements en fonction de la salinité moyenne. S'adapter à l'eau de mer Provoque une réorganisation structurelle de la GH. En effet, le nombre de cellules sécrétoires La solution saline diminue et montre une dégénérescence, peut-être due à une nécrose Accumulation d'ions sodium dans les cellules (**Chieffi *et al*. 1996)**.

Selon (**chieffiBaccari *et al*, .1993)** les cellules épithéliales de la glande de Harder du *Pseudemys scripta*subissaient des changements lorsqu'elles étaient exposées à une concentration variable de sel, les cellules salines augmentant en nombre et ayant des mitochondries élargies lorsque les animaux passaient de l'eau douce à l'eau de mer.

7- La gH source de facteurs de croissance

(Yokoyama *et al*,1989) ont décrits quelques dérivés de facteur de croissance dans la gH : Harderian gland derivedgrowth factor (HGDGF) qui ressemble a celui des fibroblastes (FGF). Il a été démontré que HGDGF engendre une augmentation de l'incorporation de thymidine (3H) dans les cellules de la cornée *in vitro*, et également la stimulation accrue de la croissance de ces cellules **(Yokoyama *et al* ., 1992)**.

VI- Régulation de l'activité sécrétoire de la gH

1- Température et photopériode

La photopériode et la température sont les principaux indices extrinsèques impliqués dans le contrôle physiologique de la gH. L'activité sécrétoire de la gH chez *Ranaesculenta*variée au cours de l'année, atteignant sa plus haute activité pendant la période la plus chaude (Juillet Aout), et une faible activité en Septembre **.**La sécrétion de la gH chez*Ranaesculenta*est modulée principalement par la température. Chez l'oiseau *Perdiculasiatica,* l'exposition à une photopériode longue (16L : 8D) produit uneaugmentation de la teneur en porphyrine. Chez le hamster mâle exposé à une photopériode courte (8L : 16D) montre une réduction de l'activité de NAT donc diminution de la production des indoles**(Di Matteo *et al.* 1989** ; **Minucci*et al.*1990** ; **Ghosh*et al*. 1994** ; **Buzzell*et al.* 1990).**

2- Hormones hypophysaires

Chez *Ranaesculenta*, une hypophysectomie provoque des effets opposés sur l'activité glandulaire (stimulation ou inhibition), cela dépend de la phase du cycle annuel de l'activité sécrétoire.

En hiver, l'hypophysectomie induit une augmentation de la taille des cellules glandulaires. Le remplacement thérapeutique avec un homogénat pituitaire aux animaux hypophysectomisés provoque la réduction de la taille cellulaire. Alors qu'en été, l'hypophysectomie réduit la hauteur des cellules glandulaires, donc les effets opposés de l'hypophysectomie sur la gH peuvent être reliés à l'état fonctionnel de l'hypophyse ou de la gH. La prolactine accroit le taux de porphyrine et l'activité d'ALA-S (Acide Aminolévulinique Synthase)(**Minucci*et al.* 1989 ; Di Matteo *et al.* 1991** ; **Buzzell*et al.* 1989**).

Chez le hamster hypophysectomisé, la prolactine augmente la biosynthèse de porphyrine et induit la féminisation de la gH (**Buzzell*et al.* 1992**).

3- Hormones épiphysaires

Le taux de la mélatonine dans la gH est faible et il est invariable même en cas de pinéalectomie (**Cogburn*et al.* 1987; d'Istria*et al.* 1994**). L'administration chronique de la mélatonine à la femelle du hamster induit une diminution significative de la quantité de porphyrine et une apparition d'un deuxième type cellulaire le type II (**Rodriguez- Colunga*et al.* 1991**).

4- Hormones thyroïdiennes

La croissance de la gH des rongeurs est ontogénétiquement corrélée à une augmentation de la sécrétion de thyroxine. La thyroïdectomie entraine la régression de la Gh**(Shirama *et al,* Hokano, 1992).** Chez le hamster, les hormones thyroidiennes sont impliquées dans le maintien de la taille et l'intégrité structurale de la gH**(Buzzel *et al,*. Menendez-Pelaez, 1992).**

L'injection de T3 ou T4 diminue la concentration des porphyrines chez le hamster femelle et le mâle castré **(Hoffman *et al.* 1990).** L'hypothyroïdie induite chez le rat provoque une diminution des vacuoles lipidiques, les hormones thyroïdiennes jouent un rôle dans la préservation structurale de la gH, ainsi que son activité sécrétoire**(Montefort*et al.*2008).**

MATERIEL ET METHODES

Materiel et Methodes

1. Modèle experimental

Notre étude a porté sur le lézard saharien diurne *Uromastyxacanthinura*(U.a) ou « fouette queue » ou « dob » en arabe (**fig.3).** Ce genre occupe une aire de répartition qui s'étend sur les territoires sahariens **(Grenot, 1976).**



Fig 3 : *Uromastyx acanthinura* Bell, 1825

1.1 Systématique (Grenot, 1976)

L'espèce sur laquelle l'étude a été effectuée appartient à la classification suivante :

Tableau I : Systématique du lézard

Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Sous ordre	Famille	Genre	Espèce
Vertébrés	Reptile	Diapsides	Squamates	Sauriens	Agamidae	*Uromastyx*	*acanthinura*

Selon une analyse de sa croissance qui se base sur un critère statural, la longueur bouche-cloaque (Lb-cq)**(Grenot ,1976)** a pu établir cinq classes d'âges ou stades démographiques (fiche technique n°1). Ainsi ayant une longueur bouche – cloaque (Lb – cq) de 28 cm.



Deux lézards mâles appartenant à la classe des grands adultes ont été choisis pour notre étude.

1.2. Biotope

Notre modèle expérimental a été capturé dans la région de Béni_Abbés, oasis située à 30°7 de latitude Nord et 2°10 de longitude Ouest, située à 250 km au sud de Béchar. La chasse a été effectuée en période d'activité physiologique au printemps (avril 2014) et en période de latence hivernale partielle (décembre 2014). La capture des animaux a eu lieu dans la hamada à 80 km au nord de Béni Abbès.*Uromastyxacanthinura* est une espèce sédentaire herbivore, qui vit sur la hamada ou dans les éboulis rocheux en creusant des terriers (**Fig.4)**

2. METHODES D'ETUDES

Les manipulations ont eu lieu en photopériode naturelle conforme aux deux saisons (hiver et printemps). Les prélèvements ont été réalisés au courant de la matinée entre 10h et 12h au sein du laboratoire de Neurobiologie de la Faculté de Sciences Biologique de l'USTHB.

2.1 Anesthésie

L'anesthésie de l'animal est réalisée par injection intra-péritoniale d'une solution d'uréthane (éthyle carbonate) à 25% à raison de 0.5 ml/100g de poids corporel (fiche technique n °1). La dose de l'anestisiant est déterminée après la pesée de l'animal.

2.2 Dissection et fixation par perfusion

A prés fixation de l'animal sur son dos à une plaque de liège, une incision est pratiquée au niveau du sternum en dessous de la cage thoracique afin de dégager le cœur. le Fixateur (fiche technique n°2) est injecté à température ambiante par l'intermédiaire d'une aiguille introduite dans le ventricule gauche pendant 20 min. L'incision rapide de l'oreillette droite permet l'écoulement du liquide fixateur, le cœur continue à battre les 4à 5 premières minutes de fixation Après perfusion, le lézard est décapité, le toit de la boite crânienne est soulevé laissant apparaitre le cerveau, afin d'accéder facilement à l'œil que l'on dégage délicatement sans endommager la glande de Harder qui l'enveloppe intimement.

- Techniques histologique

Le lendemain après des rinçages dans du tampon phosphate 0.2 M (cinq bains successifs de 5 minutes), l'organe est post-fixé par immersion durant 4 à 5 jours dans le Bouin aqueux (Fiche technique n°3), ce dernier est un mélange fixateur qui permet de voir les membranes.

3-1- Lavage

Après fixation, la gH est soigneusement lavée à l'eau courante pendant une à deux heures afin d'éliminer toutes traces du liquide fixateur jusqu'à éclaircissement de l'eau de rinçage

3-2- Déshydratation

Consiste à un traitement par de l'éthanol de concentration progressivement croissante afin d'extraire l'eau du tissu. Le passage dans trois bains de butanol qui est un solvant de la paraffine de huit heures chacun parachève la déshydratation et prépare l'organe à l'imprégnation**(Tableau IV)**

Tableau IV: Etapes de déshydratation

Lavage à l'eau	Alcool 75%	Alcool 95%	Alcool 100%	Butanol
	2 bains de 5 min chacun	2bains de 5min chacun	2 bains de 5 min chacun	3 bains 8h chacun

2.5 Inclusion et réalisation du bloc

Le prélèvement est imprégné de paraffine fondue afin de le rigidifier pour pouvoir le couper ensuite.

La paraffine liquide à 56°C. A température ambiante, la paraffine se solidifie pour maintenir la paraffine a l'état liquide par un séjour dans une étuve ; Distribution de la paraffine ; Inclusion des pièces ; Collage des cassettes sur les moules ; Le refroidissement du paraffine amène sa solidification en un bloc prêt à être coupé.

2.6 Réalisation et étalement des coupes

Les blocs de paraffine contenant le tissu est coupé en fins rubans de 7um d'épaisseur à l'aide d'un microtome (Leica RM2125RTS), la confection des coupes se fait selon les étapes suivantes :

- Vérifier le blocage du volant puis reculer le cylindre d'avance du porte objet et insérer la cassette dans la pince
- Fixer le porte lame de rasoir ou la lame de rasoir et régler l'angle de coupe puis mettre ensuite en place les protège_ doigts.

- Régler les parallélismes (verticale et horizontal) du bloc / fil du rasoir et contrôler tous les blocages : blocs, lames de rasoir, porte rasoir.
- Régler l'épaisseur de coupe pour dégrossir le bloc puis la régler à l'épaisseur 7 µm pour former le ruban qui sera conservé.
- Réaliser un ruban en libérant puis tournant le volant régulièrement décoller du rasoir un ruban de 3 à 4 coupes.
- Bloquer le volant puis protéger le fil de la lame de rasoir avant de changer de bloc.

Les rubans de coupes sériées sont placés sur des lames contenant une goutte d'eau distillée. Les lames sont mises sur une plaque chauffante à fin d'étaler.

2.7 Déparaffinage, coloration et montage des lames

Le déparaffinage assure la réhydratation des coupes afin de les colorer, le milieu d'inclusion est éliminé par passage dans des bains de xylène (30 minutes) suivi d'une hydratation par des bains d'alcool à des degrés décroissants (100°, 96°, 70°) de cinq minutes chacun.

Après le dernier bain d'alcool, les lames sont rincées à l'eau distillée puis colorées avec une coloration, azan modifié (fiche technique n °1) Hématoxyline_ Eosine (fiche technique n ° 2). Les coupes sont ensuite déshydrater par passage dans des bains d'alcool à des degrés croissants (70°, 96°, 100°) d'une minute chacun, suivis par un bain de xylène de cinq minutes

Pour le montage des coupes deux à trois gouttes d'Eukitt sont déposées sur ces dernières, en posant la lamelle sur les coupes en évitant d'emprisonner des bulles d'air, laissé sécher quelques minutes.

Techniques cytologiques

La fixation des organes en microscopie électronique à transmission nécessite l'emploi de fixateurs respectant l'osmolarité, le pH et la composition ionique du tissu.

La fixation par perfusion intracardiaque des organes est suivie de leur fixation par immersion pendant une heure ou toute la nuit à plus de 4°C dans le même mélange fixateur (fiche technique n°2).

Lavage et post-fixation

Des rinçages (5 bains successifs de 5 min chacun) sont effectués après la fixation dans le

tampon phosphate à 0.2M, pH 7.2-7.4.

Une post-fixation au tétroxyde d'osmium (OsO4) (Fiche technique n°9) qui est un excellent conservateur des lipides s'impose. Cette post-fixation est effectuée dans un mélange à 2 ٪ d'OsO4 dans du tampon phosphate à 0.2M et pH (7.2-7.4) pendant une heure à 4°C à l'obscurité.

Les pièces sont rincées dans 5 bains d'eau distillée de 5 min chacun puis déshydratées dans l'alcool éthylique à degré croissant.

Inclusion

C'est la technique d'inclusion rapide de Luft (1961) qui a été préconisé. Un passage préalable dans trois bains de 10 min dans l'oxyde de propylène parachève la déshydratation et facilite la pénétration du milieu d'inclusion Epoxy (Epon 812) dans le tissu.

La substitution est effectuée pendant deux heures dans trois bains de mélange d'acétone et de résine avec des proportions croissantes de résine.

Les pièces sont ensuite imprégnées de résine pure toute la nuit avec les tubes ouverts pour permettre l'évaporation de traces éventuelles d'oxyde de propylène.

-L'inclusion proprement dite est réalisée dans des moules propres et bien secs dans un mélange de résine fraîchement préparé. La polymérisation est effectuée pendant 12 heures à 45°C puis pendant 3 jours à 60°C.

Coupes, coloration, contrastes et observations

L'ultramicrotome utilisé est de type « LKB », du laboratoire de neurobiologie de la Faculté des Sciences Biologiques, U.S.T.H.B. Des coupes semi-fines de 1µm ont été réalisées à l'aide de couteaux de verre confectionnés au Knife-maker. Elles ont été colorées au Bleu de Toluidine (Fiche technique n°8). Les lames histologiques et semi-fines ont été observées au microscope photonique **Zeiss-Axio Plan** sur lequel est adapté un appareil photo numérique **premiere MA 88-500** pour prendre des photos.

RESULTATS

RESULTATS

1- Anatomie

La glande de Harder est une structure localisée dans le globe oculaire .En vue générale,chez *Uromastyx acanthinura*, la glande de Harder (gH) apparaît comme un organe associé au globe oculaire allant du coté nasal (région rostrale) vers l'arrière (région médiane et caudale) d'où sa forme convexe .Sa partie rostrale est de forme large et sa partie (médiane et caudale) est sous formed'une languette. Elle est de couleur blanchâtre**Fig 5(A,B).**

2-Structure de la glande de Harder

L'analyse structurale de la glande de Harder a été effectuée sur des coupes en paraffine de 7 µm d'épaisseur et montre qu'elle est composée de trois régions : une région rostrale attachée au globe oculaire par le tissu conjonctif, une région médiane et caudale. La coupe longitudinale montre que la glande est entourée dans une capsule de tissu conjonctif .Ces trois région montre une différence à la coloration à l'azan modifié. La région rostrale plus dense et colorée en bleu sombre tandis que les régions médiane et caudale sont moins denses et claire **(Fig .6).**

L'aspect général de la glande de Harder sur coupes semi fines et paraffine montrent que la glande possède une structure tubulo-acineuse au niveau de la partie rostrale et tubuleuse au niveau de la partie médiane et caudale.**(Fig.7).**

2.1. Au printemps

- Au niveau de la région rostrale, les unités sécrétrices sont tubulo-acineuses, leur épithélium est unistratifié formé d'une seule couche de cellules épithéliales cylindriques allongées depuis la lame basale jusqu'à la lumière. Ils ont un noyau central rond d'aspect clair avec un nucléole bien apparent. Leur cytoplasme est basophile et dense. La lumière de l'unité sécrétoire est réduite. Les unités sécrétrices sont séparés les uns des autres par des trames de tissu conjonctif (**Fig.8) .**Le pôle apical de ces cellules est caractérisé par la présence de nombreux granules de sécrétion denses.

- Au niveau de la région médiane, les unités sécrétrices sont tubuleuses comportant des lumières larges.L'épithélium glandulaire est formé par une seule couche de cellules épithéliales prismatiques qui s'étendent de la lame basale jusqu'à la lumière. Elles présentent un noyau basal,

Arrondi et clair. Le cytoplasme basophile avec des granulations denses. La lumière des unités sécrétrices est de taille variable. Cette région de la glande est peu vascularisée **(Fig .9).**

- Au niveau de la région caudale, les unités sécrétrices sont tubuleuses avec un épithélium simple formé par une seule rangée de cellules prismatiques depuis la lame basale jusqu'à la lumière.

L'analyse de coupes semi-fines révèle la présence de deux types de cellules sont distingués par l'aspect de leurs granulations :

-des cellules dont le cytoplasme est d'aspect dense, basophile avec un noyau basal arrondi contenant un seul nucléole ; le pôle apical de ces cellules est caractérisé par la présence de nombreuses granules de sécrétion claires.

- des cellules dont le cytoplasme est acidophile, avec un noyau basal arrondi, présentant parfois deux nucléoles, le pôle apical est riche en granules denses

Tissu interstitiel

Le tissu interstitiel contient tous les éléments du tissu conjonctif, y compris les érythrocytes fusiformes, capillaires sanguins, fibroblastes et fibres de collagène. Nous avons observé que les mastocytes entre les unités sécrétrices**(Fig.11).**

Cellule myoépitéliale

Les coupes semi-fines de l'épithélium harderien permettent de déceler la présence des cellules myoépithéliales. Ce sont des cellules qui sont localisées entre la lame basale et la membrane plasmique des cellules épithéliales. Elles sont fusiformes avec un noyau allongé **(Fig .12).**

2.2 - En hiver

- La région rostrale

Les lumières des unités sécrétrices sont plus larges avec un épithélium glandulaire simple. On note aussi une présence d'une trame de tissu conjonctif importante entre les unités sécrétrices **(Fig12).**

- La région médiane, caudale

Les unités sécrétrices sont plus larges. L'épithélium harderien est simple formé par des cellules prismatiques moins haute et lumière large

2.2.3 .Tissu interstitiel

Comme pour le printemps, le tissu interstitiel en hiver comporte les mêmes composants Cependant en hiver, le nombre des mastocytes plus important.

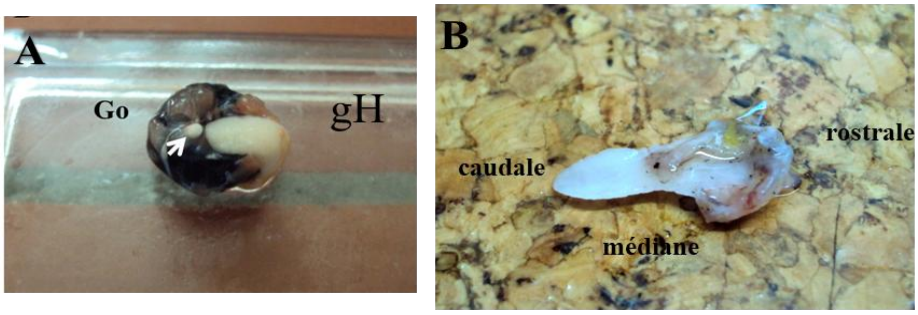


Fig 5 : Morphologie générale de la glande de Harder de Uromastyx acanthinura

A- La gH siège dans l'orbite et entoure le nerf optique .

B- La Gh est formée d'une partie large antérieur large et une partie postérieur sous forme d'une languette , couleur blanchâtre .

gH : glande de Harder , Go : globe oculaire .

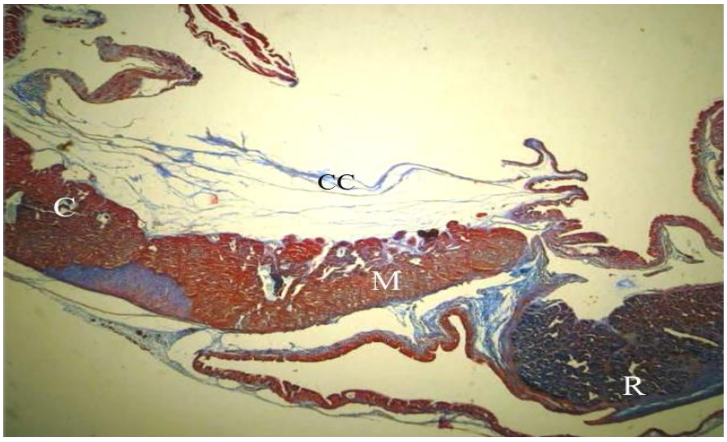


Fig 6: Structure générale de la glande de Harder GX10

La coupe longitudinale montre que la glande est composée de trois régions : une région rostrale (R), une région médiane (M) et caudale (C). L'ensemble est entouré par une fine capsule conjonctive (CC).

Coloration: Azan modifié

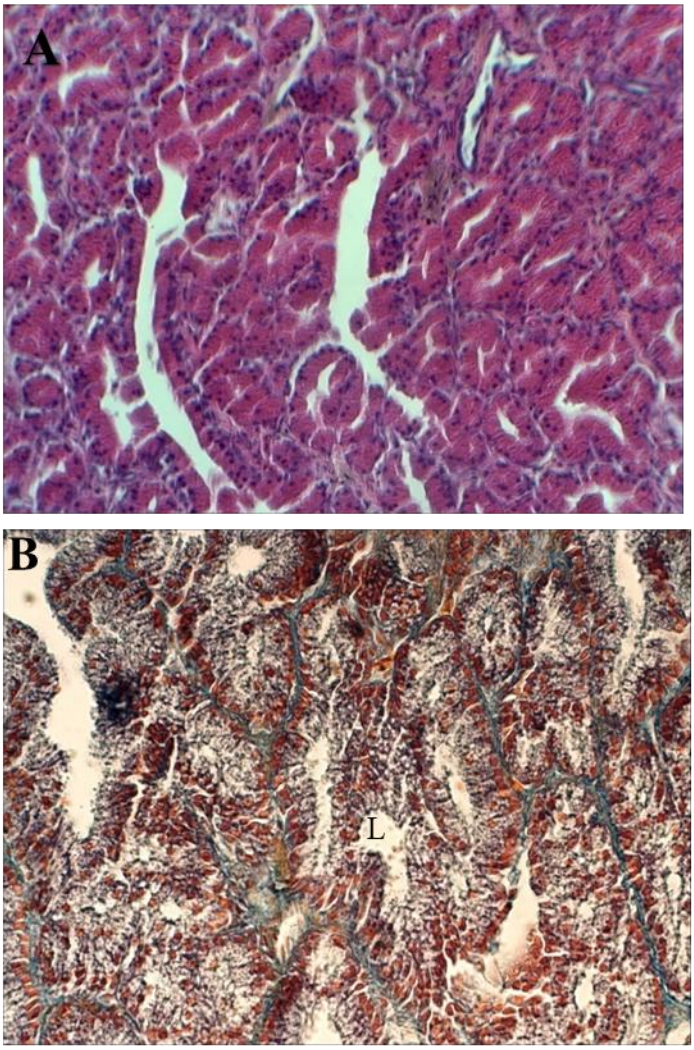


Fig 7 : Coupes histologiques de la glande de harder montrant qu'elle est formé par plusieure unités sécrétrices Gx40

A et B: La gH est formée par plusieurs unités sécrétrices tubulo-acineuses tapissées par un épithélium glandulaire délimtié par une lumière (L). Ces tubulo-acini sont rassemblées par un tissu conjonctif vascularisé

Coloration: Azan modifié, Hématoxyline de Groat

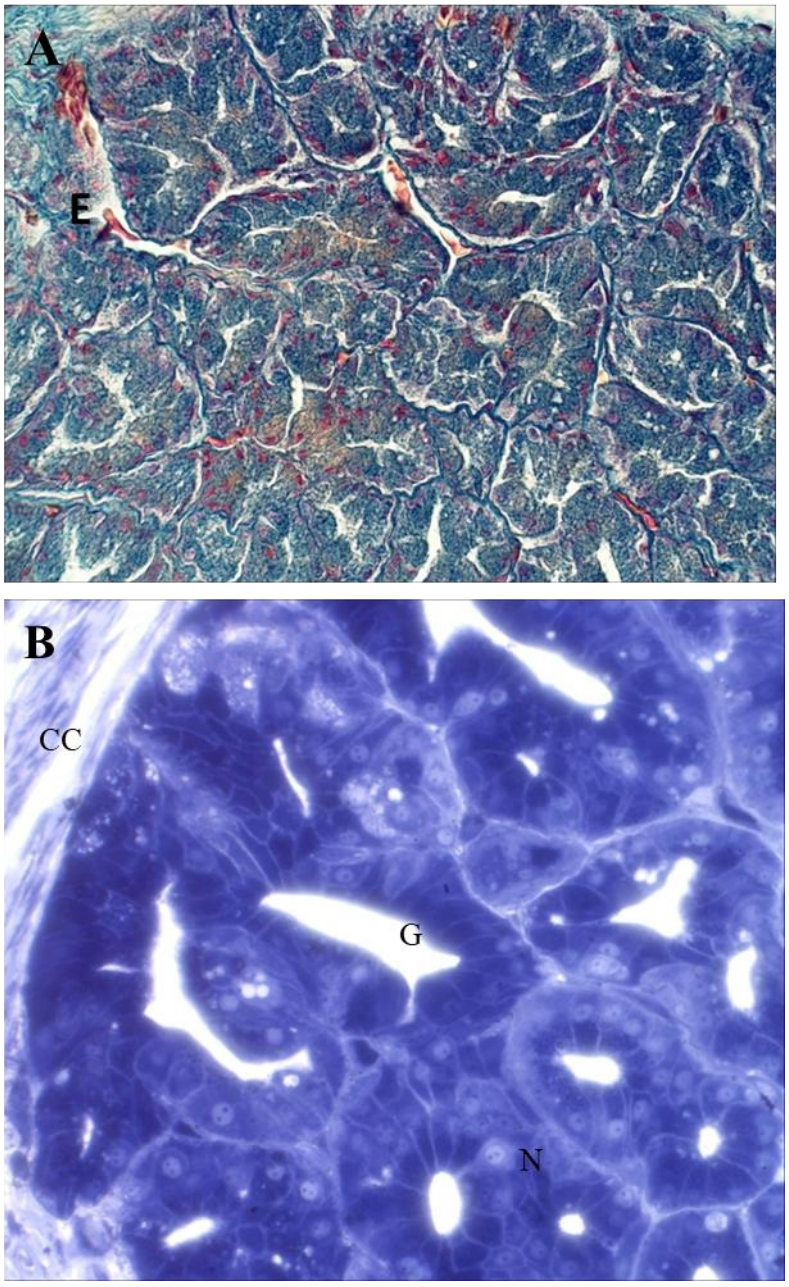


Fig 8: Structure de la region rostrale de la glande de Harder au printemps GX40

A: Coupe histologique motre que la région rostrale est formée par plusieurs unités sécrétrices acineuses tapissées par un simple épithélium qui est formée par des cellules prismatique s'etend de la lame basal jusqu'à la lumiére qui est de taille étroite. Le cytoplasme basophile, entre les acini un tissu conjonctif est observé.

B: Coupe semi-fine de la glande montre le pôle apical de ces cellules est caractérisé par la présence de nombreux granules de sécrétion denses (G), noyau central rond (N) d'aspect clair avec un nucléole bien apparent

Coloration: Azan modifié, Bleu de Toluidine

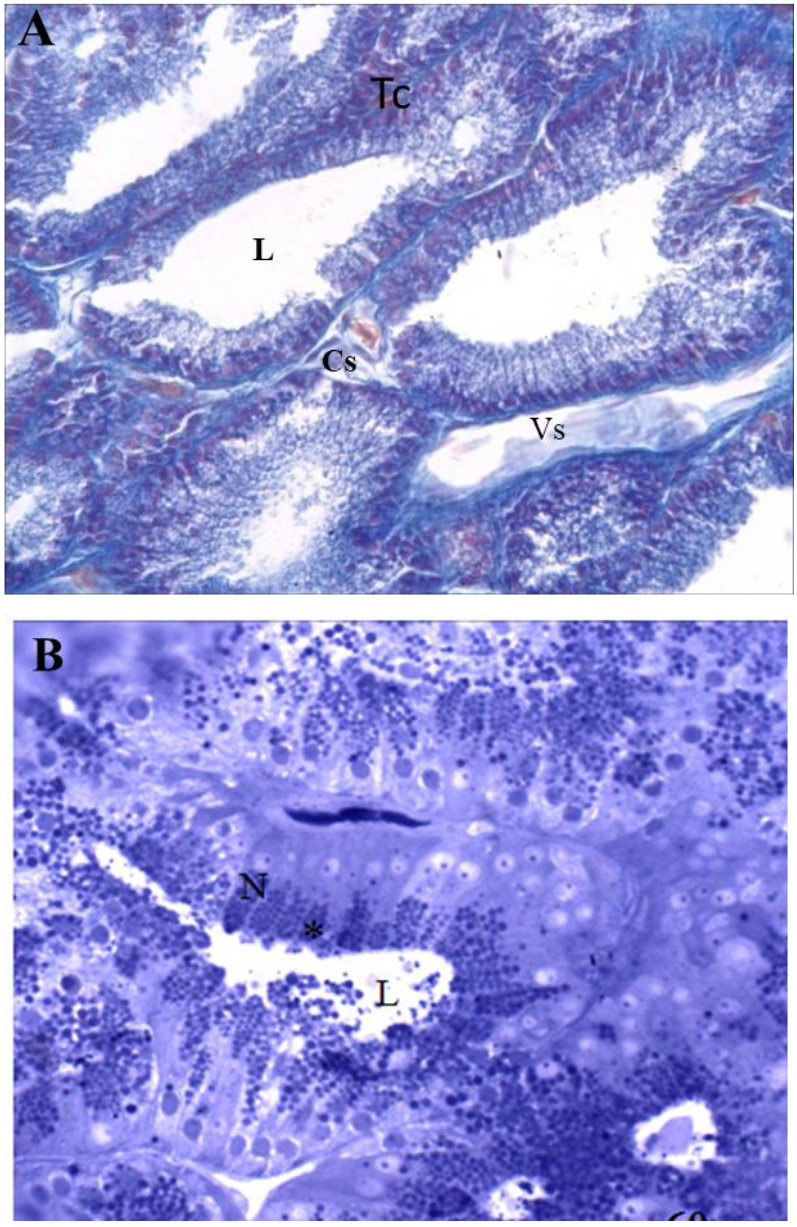


Fig 9: Structure de la région médiane au printemps GX40

A- Coupe en paraffine montre la glande de Harder au niveau de la partie médiane est formée par plusieurs unites sécrétrices tubuleuses, chaque unites est tapissées par un épithélium délimitant une lumiére (L). On note la présence du tissu conjonctif entre les tubules (Tc)
B: Les coupes semi-fines décèlent un noyau basal arrondi et clair (N). Le cytoplasme acidophile avec des granulations denses (*)

Coloration: Azan modifié, Bleu de Toluidine

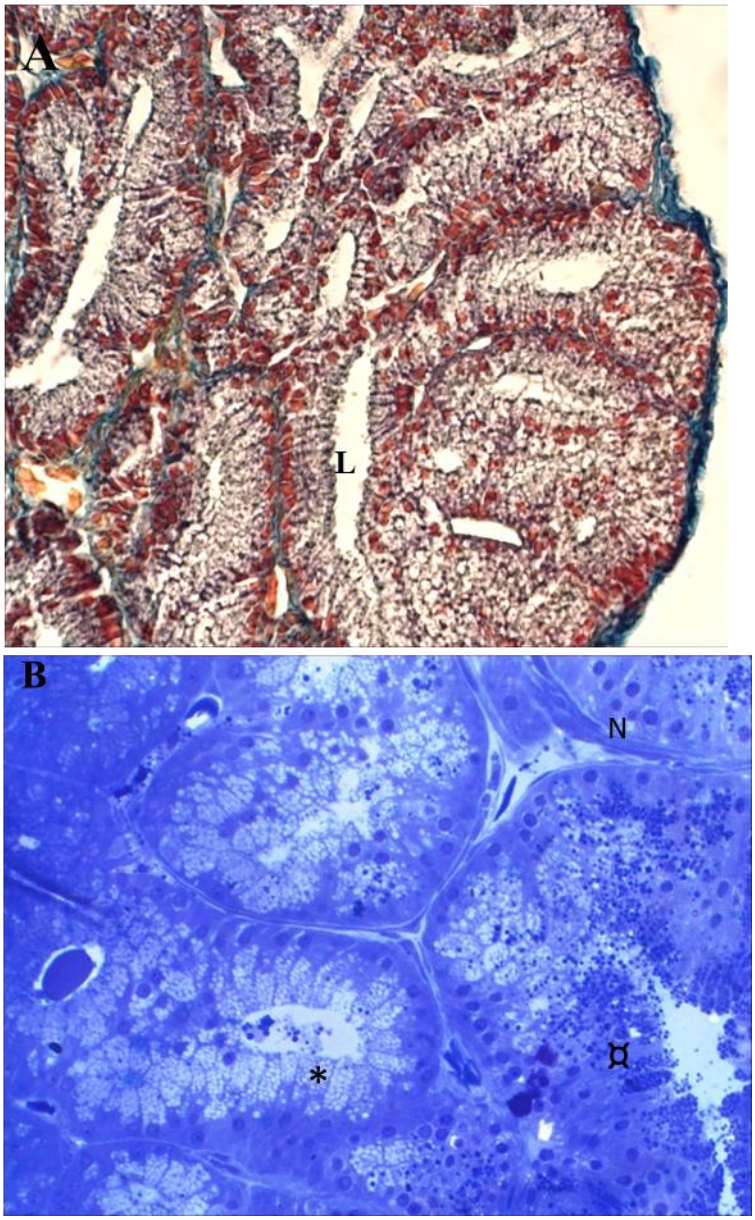


Fig 10: Structure de la region caudale de la glande de Harder au printemps GX40

A: La coupe hitologique de la glande de Harder formée par des unites sécrétrices tubuleuse. Les cellules glandulaires sont prismatiques avec des noyaux bien apparents avec des lumières réduites.
B: La coupe semi-fine montre qu'au niveau de cette partie les cellules glandulaires sont prismatiques avec cytoplasme riche en granulations qui sont de deux types denses (¤) et claires (*).

Coloration: Azan modifié, Bleu de Toluidine

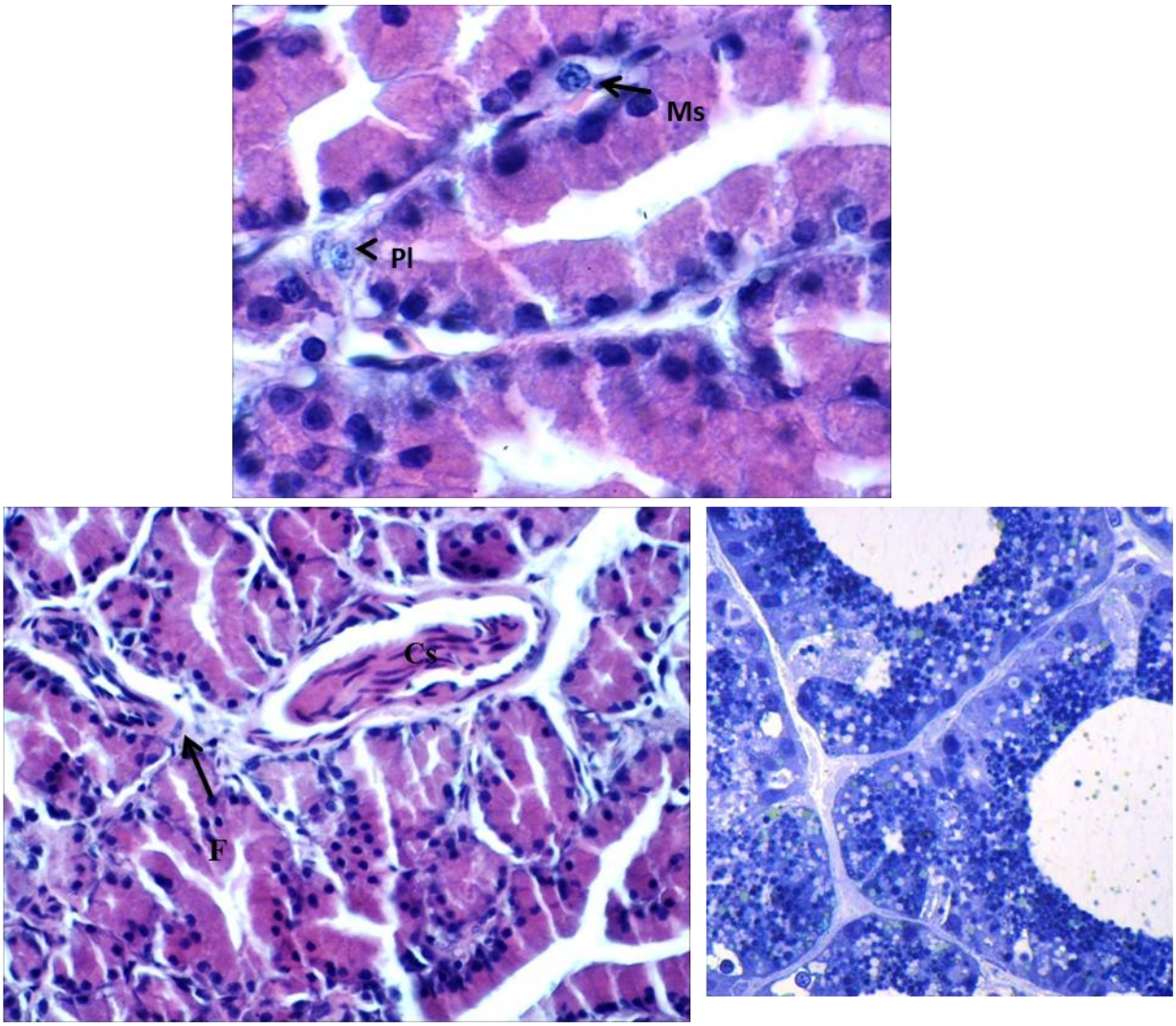


Fig 11: Tissu interstitiel chez *Uromastyx acanthinura*

Le tissu interstitiel de la glande comporte des éléments du tissu conjonctif: les capillaires sanguins (Cs) contiennent des érythrocytes ellipsoïdes (E), les fibroblastes fusiformes (F) avec un noyau bien apparent et les fibres de collagène (Co), des mastocytes (Ms) et des plasmocytes (Pl).

Coloration: Hématoxyline de Groat, Bleu de Toluidine

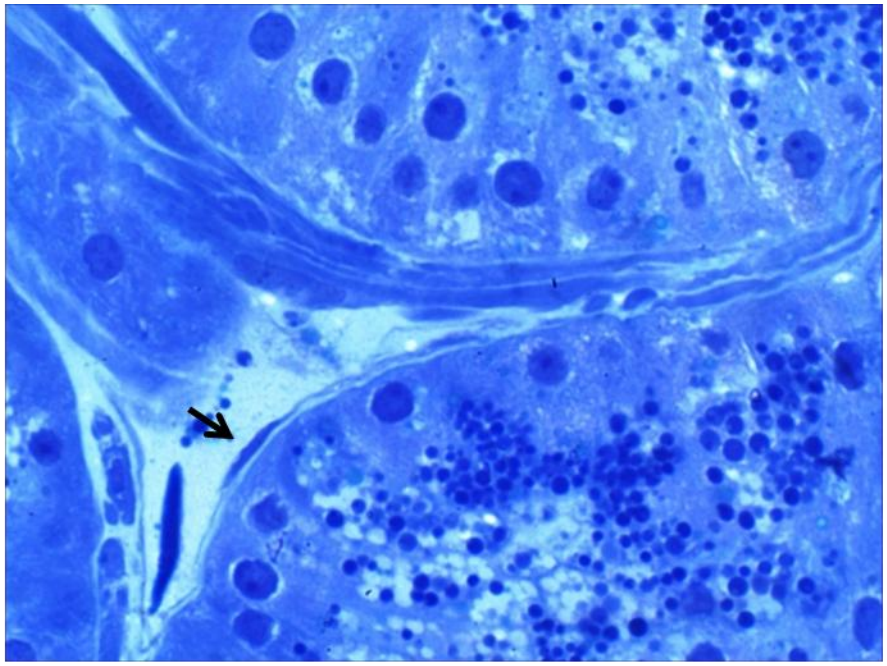


Fig 12: Cellule myoépithéliale

Coupe semi-fine décèle la présence des cellules myoépithéliales localisées entre la lame basale et la membrane plasmique des cellules épithéliales. Elles sont fusiformes avec un noyau allongé ( )

Coloration: Bleu de Toluidine

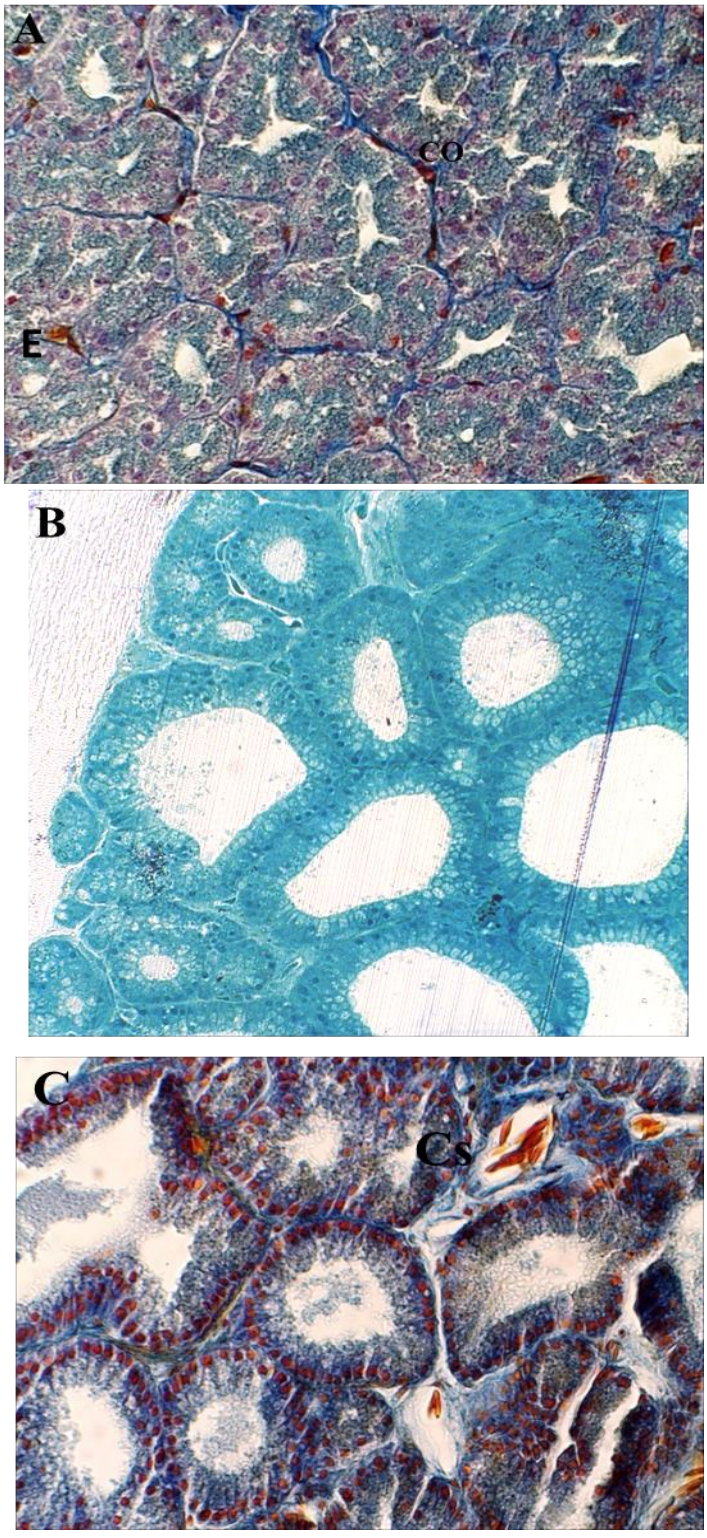


Fig 13: Aspect de la glande en période de latence hivernale

B et C: Au niveau des deux régions (médiane et caudale), les unités sécrétrices sont plus larges. L'épithélium harderien est simple formé par des cellules prismatiques moins haute et lumière large.

Coloration: Azan modifié, Bleu de Toluidine

DISCUSSION

DISCUSSION

Ce présent travail a permis de bien connaître la glande de Harder chez *Uromastyx acanthiunura.* Cette glande présente des particularités par apport à celle des autres espèces largement étudiées **(Payne, 1994 ; Chieffi *et al.* 1996).** Notre étude histologique et cytologique a porté sur des individus mâles capturés au printemps qui représente la période d'activité physiologique, et en hiver, période de latence hivernale.

Nos résultats montrent que chez ce modèle déserticole, la glande de Harder est une glande bien développée située à l'angle médian de l'orbite où elle est attachée à l'œil par la membrane nictitante et entourée par une capsule conjonctive. Cette localisation est observée chez quelques reptiles tels que *Coluber viridiflavus* (**Minucci*et al*. 1992 ;Chieffi-Baccari*et al* ., 2000).** Chez le lézard *Podarsis sicula***.** Elle occupe une position médio-dorsale. **(Chieffi-Baccari *et al*., 1990).**Les glandes de Harder des espèces fouisseuses sont anatomiquement plus petites que celles des espèces non fouisseuses **(Rehorek*et al*. 2009)**.Chez les rongeurs,la glande de Harder est très bien développée. Elle occupe une partie considérable de l'orbite et elle occupe la moitié postérieure du globe oculaire **(Sakai, 1981).**

La glande chez *U. a* présente une forme allongée avec une région rostrale large et une région médiane et caudale sous forme une languette. Cet organisation est également observée Chez les reptiles squamates, il existe des différences dans la forme de la glande de Harder. Chez les grands lézards, tels que les *podarcis,* la glande de Harder est en forme de langue. Dans ces cas, la région orbitale est grande ; cela peut suggérer qu'une forme de langue est la forme normale de la glande de Harder dans un environnement orbital non modifié **(Chieffiet al. 1990 ; Sabry et Al-Ghaith, 2000 ;Rehorek et al., 2005 ; Rehorek et al., 2006 ; Rehorek et al., 2009).**

La glande chez notre espèce n'est pas lobée**.** Chez le lapin elle a deux lobes, un lobe blanc et un lobe rose **(Sohair et Altony , 2009 ; Bayraktaroglu et Ergun, 2010) ,** et plurilobées chez le dauphin *Tursiopstruncatus* **(Ortiz et al ., 2007) .**

Chez notre espèce, les unités sécrétrices de la gH sont tubulo-acineuses. Cette organisation est également observée chez *Tarentola mauritanica* **(Baccariet al. 2000)** *et Podarcis s. sicula***(Chieffi–Baccari et al., 1990).** Elle est acineuse chez les amphibiens **(Di Matteo et al.1989**) et chez le serpent *Coluber viriflavus***(Minucci et al., 1992)** . Elles est tubulo-alveolaire

chezcertainsreptiles *Uromastyx microlepiset* chez *Chameleochameleone***(Sabryet Al- Gaith , 2000 ; El Mansi et al ., 2016) ,** et chez les mammifères *Chaetophractusvillosus*, *Merioneslybicus* **(Marcos et Affani, 2005 ; Hanniche, 2011).** Cette diversité d'organisation montre que la glande de Harder présente des différences entre les espèces.

La glande chez *U.a* se compose de trois régions distinctes : une région rostrale formée par des unités sécrétrices tubulo-acineuse et une partie médiane et caudale qui est tubuleuse comme le lézard *Uromastyx microlepis***(Sabry et Al-Ghaith, 2000)**. Sur le plan histologique et cytologique, ces trois régions montrent des différences structurales.

Chez *Uromastyx acanthinura* l'épithélium glandulaire des trois régions (rostrale, médiane et caudale) au printemps révèle qu'il est composé par une seule couche de cellule épithéliale prismatique avec un noyau basal et un nucléole bien apparent**.** Ces caractéristiques ont été observées chez *Uromastyx microlepis***(Sabryet Al-Ghaith, 2000**), *Podarcis s.sicula* (**Chieffi – Baccari *et al*.1990)**.

Au niveau de la région rostrale, il y'a aucun changement au niveau de l'épithélium glandulaire. En effet, on observe une diminution de la hauteur des cellules épithéliales dans la région médiane et caudale en hiver ce qui suggérer une activité cellulaire réduite .Chez *Mériones Lybicus*, l'activité sécrétrices de l'épithélium Harderien augmente en période de reproduction et diminue au cours de la phase de repos .Cette rythmicité se traduit au niveau structural respectivement par une augmentation est une diminution de la hauteur de cette épithélium **(Hanniche .2011).**

Cette région est caractérisée par la présence des granules de sécrétion denses de nature mucoïde (**Sabry Al-Ghait, 2000 ; Salem, 2013)**. Ce qui suggère que la région rostrale muqueuse de la glande de Harder pourrait se différencier en glande lacrymale **(Chieffi *et al*. 1990 ; Minucci *et al*. 1992).**

Nos observations ont permis également de montre que la partie médiane de la gH de notre espèce présente des granules peu dense à texture granuleuse avec un corps plus dense logé à la périphérie .La présence des espaces à la périphérie de ces granules pourrait être due à la libération de leur contenu. Au microscope électronique à transmission ce type de granule est constitué de trois éléments étroitement associés et présentent une nature séreuses (**Chieffi-Baccari*et al*. 1990 ; Salem, 2013).**

Au niveau de la région caudale, les cellules sont riches en granule de sécrétions denses et claires. Cette organisation à été observée chez plusieurs espèces (**Chieffi-Baccari*et al*., 1990 ; Sabry Al-Ghait, 2000 ; Salem, 2013)**. Les granules denses montrent qu'ils sont composés de trois composantes à densité différente et présente une nature séreuse (**Chieffi-Baccari*et al*., 1990). Le deuxième type de granulation est clair occupent les cellules glandulaires est de nature muqueuse (Sabry Al-Ghait, 2000)**.

Chez les mammifères, l'épithélium harderien comporte des vacuoles lipidiques **(Sakai, 1981 ; Hanniche, 2011).** Selon (**Payne 1994)** et **Chieffi(1996),** les reptiles la gH ne contient pas de lipides. Cependant, la présence de lipide été mise en évidence dans la gH *Tarentola mauritanica* **(Chieffi-Baccari*et al*. 2000**). De plus, de petites vacuoles lipidiques sont présentes dans la gH femelle des *Bufo viridis* **(Minucci *et al.* 1989**).

L'épithelium Harderien de la gH chez *U.acanthinura* est tapissé par un réseau de cellules myoépithéliales allongées, elles se situent entre la membrane plasmique des cellules sécrétrices et la lame basale **(Chieffi-Baccari*et al*. 1990 ; Sabry et Rizk, 1992).**

Nos résultats montrent que les lumières glandulaires contiennent plusieurs produits qui sont diversés par différents modes de sécrétion. Chez les mammifères. Les trois types de sécrétion ont été revendiqués : apocrine, mérocrine et holocrine **(Sakai, 1981 ; Djeridane, 1989 ; 1992 et 1994 ; Brenkia, 1996).**

Le tissu interstitiel contient tous les éléments du tissu conjonctif, à savoir les érythrocytes, les fibres de collagènes, les fibroblastes, les mastocytes, les plasmocytes. Les mastocytes localisés autour des vaisseaux sanguins et dans la capsule conjonctive, sont souvent groupés en amas. Observé chez *Podarciss .sicula* et *Tarentola mauritanica* (**Chieffi-Baccari*et al*. 1990, 2000) ; Salem, 2013)**, ils sont absents chez le lézard *Uromastyx microlepis* **(Sabry et Al-Ghait, 2000)**. Le nombre de mastocytes varie au cours de l'année, l'exposition à la température et les photopériodes suggèrent qu'elle affecte le nombre de mastocytes en hiver et en été, mais pas au printemps (Salem ,2013).

Nos travaux ont montré chez U.a la présence des plasmocytes dans le tissu interstitiel. Ces cellules ont également été observées chez l'osprey. Il est connu que les plasmocytes sont des productrices des immunoglobulines (IgA, IgM et IgG). La présence des mastocytes et les

plasmocytes dans letissu interstitiel de la gH d'*Uromastyx acanthinura* pourraient contribuer à la défense immunitaire au sein de la glande **(Salem, 2013).**

CONCLUSION

CONCLUSION

Ce travail a permis de décrire l'histologie et la cytologie de la gH chez *Uromastyx acanthinura* pendant la période hivernale et au printemps période de son activité physiologique.

Cette étude a montré que la glande de Harder se compose de trois régions distinctes : une région rostrale (forme large) formée par des unités sécrétrices tubulo-acineuse et une partie médiane et caudale (allongée sous forme de languette) qui est tubuleuse, tapisséespar une seule couche de cellule épithéliale prismatique avec un noyau basal.

Au niveau de la région rostrale, il y'a aucun changement au niveau de l'épithélium glandulaire. Contrairement à la région médiane et caudale on observe une diminution de la hauteur des cellules épithéliales, en hiver ce qui suggérer une activité cellulaire réduite.

En lubrifiant l'œil de ses sécrétions la glande de Harder interviendrait dans les mécanismes adaptatifs au milieu aride de ce lézard qui contribue au maintien de la biodiversité

REFERANCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Abou-Elmagd, A. 1992. Ultrastructural observation on myoepithelial cells and nerve Terminals in the camel Harderian gland. Anat. Embryol., 185: 501-507.

Antolin-Gonzalez, I., Uria, H., Tolivia, D., Menendez-Pelaez A. 1993. The Harderian of The rodent Octodon degus: A structural and ultrastructural study. Tissue cell., 25: 129-139.

Aureli, G. 1957. La ghiandola di Harder nel Maiale. Ricerche morfologiche ed istochimiche. Rivista di Istochimica Normale Patologica.3: 113-126.

Albone E.S. (1984). Mammalian Semiochemistry. The Investigation of Chemical Signals Between Mammals. Chichester: John Wiley.

Bayraktaroglu, A G., Ergun, E. 2010. Histomorphology of the Harderian gland in the Angora Rabbit. Anat. Histol. Embryol., 39 (6): 494-502.

Brenkia, O. 1996. Implication des glandes de Harder dans le rythme nycthéméral chez deux Rongeurs déserticoles, l'un diurne Psammomys Obésus, l'autre nocturne Gerbillus Pyramidum. Thèse de Magister.USTHB. Alger.

Brownscheidle, C M., Niewenhuis, R J.1978. Ultrastructural of the Harderian gland in male Albino's mouse. Anat. Rec., 190: 735-754.

Burns, R B. 1992. The Harderian gland in birds: Histology and immunology. In "Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (eds Webb, S M., Hoffman, R A., Puig-Domingo, M L and Reiter,R J). Springer-Verlag, Berlin. 155-163

Buzzell, G R., Menendez-Pelaez, A., Hoffman, R A., Vaughan, M K., Reiter, R J.1990.

N-Acethyltransferase activity in the Harderian glands of the Syrian hamster, Mesocricetus auratus, is regulated by androgens and by hormones of the pituitary-thyroid axis. J.Endocrinal. 127: 59-67.

Buzzell, G R., Menendez-Pelaez, A. 1992. The interrelationship between the Harderian Gland and the neuroendocrine-thyroid axis in rodents. In "Harderian gland: Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (eds Webb, S M., Hoffman, R A., Puig-Domingo, M L and Reiter,R J)., Springer-Verlag, Berlin.,255-270,

Brobby G. W. (1972). On the Harderian Gland of the Domestic Duck (Anas platyrhynchus) Morphological and Histoehemieal Investigations. Z. Zellforsch, **133**: 223-230.

Boydak,M,. Aydin, M F.2009.Histology of the Harderian Gland of domestic geese (Anser anser domesticus)., Acta. Veta. Brno. **78**:199-204

Chieffi-Baccari, G., Minucci, S., Di Matteo, L., Chieffi, G. 1990. Harderian gland and Lacrimal gland of the lizard Podarcis s sicula: Histology, histochemistry, and ultrastructural. Anat. Rec., 226: 269-278.

Chieffi-Baccari, G., Minucci, S., Di matteo, L. 1990. Organogenesis of the Harderian gland in Rana esculenta and Bufo viridis. Boll Zool., 57: 221-224.

Chieffi-Baccari, G., Minucci, S., Di Matteo, L. 1992. The orbital glands of the chelonians Pseudomys scripta and Testudo graeca: Comparative histological, histochemical and ultrastructural investigations. J. Anat., 180: 1-13.

Chieffi, G., Chieffi-Baccari, G., Di Matteo, L., d'Istria, M., Marmorino, C., Minucci, S., Varriale, B. (1992). The Harderian gland of Amphibians and Reptiles. In "Harderian Glands: Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (S. M. Webb, R. A. **Hoffman, M. L. Puig-Domingo, and R. J. Reiter, eds.), pp. 91-108. Springer-Verlag, Berlin.**

Chieffi, G., Chieffi-Baccari, G., Di Matteo, L., D'Istria, M., Minucci, S., Varriale, B. 1996. Cell Biology of the Harderian gland. International Review of Cytology. 168: 1-80.

Chieffi-Baccari, G., Chieffi, G., Di Matteo, L., Dafnus, D., De Rienzo, G., Minucci, S. 2000. Morphology of the Harderian gland oh the Gecko, Torentola mauritanica. J. Morphol., 244: 137-142.

Cogburn, L A., Wilson-Placentra, S., Letcher, L R. 1987. Influence of pinealectomy on Plasma and extrapineal melatonin rhytms in young chickens (Gallus domesticus). Gen. Comp. Endocrinol., 68: 343-356.

Di Matteo, L., Minucci, S., Chieffi Baccari, G., Pellicciari, L., d'Istria, M., Chieffi, G. 1989. The Harderian gland of the frog Rana esculenta, during the annuel cycle: Histology, histochemistry and ultrastructural. Basic Appl. Histochem., 33: 93-112.

D'Istria, D M., Chieffi-Baccari, G., Di Matteo, L., Minucci, S., Varriale, B., Chieffi, G.1991. Sex steroid binding proteins in the Harderian gland of non-mammalian tetrapods. Rend. Fis. Acc. Lincet. 2 : 421-424.

Djeridane, Y. 1989. Contribution à l'étude de la glande de Harder des rongeurs: Gerbillides (Gerbillus gerbillus, Meriones crassus, Psamommys obesus), Ctenodactylides (Ctenodactylus vali) et rat Wistar. Etude structurale, ultrastructurale : analyse immunohistochimique de la Vasopressine dans la glande de Harder, la glande lacrymale et la retine. Thèse de Magister.USTHB. Alger.

Djeridane, Y. 1992. The Harderian gland of desert rodents: a hitological and ultrastructural Study. J. Anat., 180 (3): 465-480.

Djeridane, Y. 1994. The Harderian gland and its excretory duct in the wistar rat. A Histological and ultrastructural study. J. Anat., 184: 553-566.

Del Cacho E., Gallego, M., and Bascuas, J. A. (1993). Fibronectin synthesis in the Harderian gland of the chicken. Poult. Sci, **72**:475-482

Grenot, C. 1976. Ecophysiologie du lézard saharien Uromastix acanthinurus Bell, 1825 (Agamidae herbivore). Publ. Lab. Zool. Ens. Paris., 7: 44-136.

Hanniche, N. 2011. Etude morpho-fonctionnelle de la glande de Harder chez Meriones Libycus en fonction de l'activité sexuelle. Thèse de Magister. USTHB. Alger.

Hanniche , N .2021. Implication de la glande de Harder de Meriones libycus dans les cycles de reproduction. Thèse de Doctorat .USTHB .Alger.

Hoffman, R A. 1971. Influence of some endocrine glands, hormones and blinding on the Histology of the Harderian glands of the golden hamsters. Am. J. Anat., 132: 463-478.

Hoffman, R A., Habeeb, P., Buzzell, G R. 1990. Further studies on the regulation of the Harderian gland of golden hamster by the thyroid gland. J. Comp. Physiol. B., 160: 269-275.

Hugo, J., Krijt, J., Vokurka, M., Janousek, V. 1987. Secretory response to light in rat Harderian gland: Possible photoprotective role of Harderian porphyrin. Gen. Physiol. Biophys. 6: 401-404.

Johnston, H., McGadey, J., Thompson, G G., Moore, M R., Payne, A P. 1983. Harderian Gland, its secreting duct and porphyrin content in the mangolian gerbil (Meriones unguiculatus). J. Anat., 137: 615-630.

J.ygcen . 2020. The Harderian gland: Endocrine function and hormonal control.

Kozlu, T., Bozkurt, Y A., Altunay, H., et Sari, A E. 2010. Histological and histochemical Studies on the Harderian gland of the Osprey (Pandion haliaetus). J. Anim. Vet. Adv., 9 (13): 1875-1879.

Krauss, W J., McMenamin, P G. 1992. Morphological observations on the Harderian gland

Of the North American opossum (Didelphis virginiana). Anat. Embryol., 186 (2): 145-152.

Kühnel, W. 1992. Morphology of the Harderian gland in the rabbit. A short reiew. In "Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (S. M. Webb, R. A. Hoffman, M. L. Puig-Domingo and R. J. Reiter, eds). 108-125. Springer-Verlag, Berlin.

Lopez, J M., Tolivia, J., Alvarez-Uria, J. 1992. Postnatal development of the Harderian Gland in the Syrian golden hamster (Mesocricetus auratus). A light and electron microscopic Study. Anat. Rec., 233: 597-616.

Lin W. L. et Nadakavukaren M. J. (1979). The androgenic effect on the fine structure of The Harderian gland in the male hamster. Cell and Tissue Research, **198**: 119-127.

Menendez-Pelaez, A., Reiter, R J., Guerrero, J M., Puig-Domingo, M., Howes, K A. 1988. Sexuel dimorphism in N-acetyltransferase activity, hudroxyindole-o-methyltransferase Activity and melatonin content in the Harderian gland of Syrian hamster: changes following gonadectomy. Pro. Soc. Exp. Biol. Med., 187: 287-291.

Minucci, S., Chieffi-Baccari, G., Di Matteo, L., Chieffi, G. 1989. A sexual dimorphism of The Harderian gland of the toad Bufu viridis. Basic Appl. Histochem., 33: 299-310.

Minucci, S., Chieffi-Baccari, G., Di Matteo, L., Marmorino, C., d'Istria, M., Chieffi, G. 1990. Influence of light and temperature on the secretory activity of the Harderian gland of The green frog, Rana esculenta. Comp. Biochem. Physiol., 95: 249-252.

Minucci, S., Chieffi-Baccari, G., Di Matteo, L. 1992. Histology, histochemistry, and Ultrastructure of the Harderian gland of the snake Coluber viridiflavus. J. Morphol., 211: 207-212.

Montefort, R., Santillo, A., D'Aniello, S., Chieffi-Baccari, G. 2008. Morphological and Biochemical changes in the Harderian gland of hypothyroid rats. J. Exper. Bio. 211: 606-612.

Montgomery, R D., Maslin, W R. 1992. A comparison of the gland of Harder response and Head-associated lymphoid tissue (HALT) morphology in chickens and turkeys. Avian. Dis., 36: 755-759.

Menendez-Pelaez A., Howes K. A., Gonzalez-Brito A. et Reiter R. J. (1987). N-Acetyltransferase activity, hydroxyindole-O-methyltransferase activity, and melatonin levels In the Harderian glands of the female Syrian hamster: changes during the dark:light cycle and The effect of 6-chloro-phenylalanine administration. Biochem. Biophys. Res. Commun, **145**: 1231-1238.

Olah, I., Scott, T R., Gallego, M., Kendall, C., Glick, B. 1992. Plasma cells expressing immunoglobulins M and A but not immunoglobulin G develop an intimate relationship with Central canal epithelium in the Harderian gland of the chicken. Poul. Sci., 71: 664-676.

Oda P., Gown A.M., Van Der Berg J.S. et Stern R. (1990). Instability of the myofibroblast Phenotype in culture. Experimental Molecular Pathology, 52: 221-234.

Ortiz1, G G., Feria-Velasco,A., Tarpley, R L., Bitzer-Quintero,O. K ., Rosales-Corral,S A., Velazquez- Brizuela, I E., Lopez-Navarro, O G., REITER, R J.2007. The Orbital Harderian Gland of the Male Atlantic Bottlenose Dolphin (Tursiops truncatus): A Morphological Study. Anat .Histol. Embryol., **36:209**-214.

Paul, W J. 1957. The comparative histochemistry of the Harderian gland. Doctoral Dissertation, Ohio State University, Columbus.

Payne, A P., Mc Gadey, J., Johston, H S. 1992. The structure of the Harderian gland og the Golden hamster. In "Harderian glands: Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (Webb, S M., Hoffman, R A., Puig-Domingo, M L., Reiter,R J). Springer-Verlag, Berlin. 141-154.

Payne, A P. 1994. The Harderian gland: A tercentennial review. J. Anat., 185: 1-49.

Payne A.P, McGadey J., Johnston H.S., Moore M.R. et Thompson G.G. (1982). Mast Cells in the hamster Harderian gland: sex differences, hormonal control and relationship to porphyrin. J. Anat, **135** : 451-461.

Payne A. P., McGadey J. et Johnston H. S. (1992). The structure of the Harderian gland of The golden hamster. In "Hardenan Glands: Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (S. M. Webb, R. A. Hoffman, M. L. Puig-Domingo, and R. J. Reiter, eds.). 141-154. Springer-Verlag, Berlin.

Pansky B., Jacobs M., House E.L. ET Tassoni J.P. (1961). The orbital region as a source of Blood samples in the golden hamster. Anatomical Research, **139**: 409-412.

Rehorek, S J., Baker, J J., Hutchinson, M N., Faith, B T. 2006. The Harderian gland of Two spieces of skink (Tiliqua rugosa and Hemiergis decresiensis): a discussion of the Significance of lymphatic tissue in the squamate Harderian gland. Can. J Zool., 84 (5): 706-714.

Rodriguez-Colunga M. J., Fernandez C., Antolin I., Rodriguez C., Tolivia D. et Menendez-Pelaez A. (1991). Chronic administration of melatonin induces changes in porphyrins and in the histology of male and female hamster Harderian gland: Interrelation With the gonadal status. J. Pineal Res, **11**: 42-48.

Rehorek, S J., Hutchinson, M N., Firth,B T.2009. Testing the orbital librification hypothesis: the Harderian glands in burrowing skinks (Reptilia: Squamata). Can. J.Zool., **84**:356-365.

Sabry, I., Rizk, T A. 1992. Developmental, histological and ultrastructural studies on the Harderian gland of the Egyptian toad Bufu regularis. Reuss. Fune. Dev.Morphol., 2: 173-177.

Sabry, I., Al-Ghait, L. 2000. The Harderian gland of the Dhub lizard Uromastyx microlepis

Of the Kuwait desert: an ultrastructural approach. Tissue. Cell. 32 (1): 71-78.

Salem .S .2013 . Etude anatomique et structurale de la glande de Harder chez le lézard saharien herbivore, Uromastix acanthinurus (sourien Agamidae) (Bell, 1825). Thèse de magister. USTHB. Alger.

Sakai T. 1981. The mammalian Harderian gland: Morphology, biochemistry, function and

Phylogeny. Arch. Histol. Jap. 44: 299-333.

Sakai, T., Yohro, T. 1981. A histological study of the Harderian gland of mangolian gerbils,

Meriones meridianus. Anat. Rec., 100: 259-270.

Sakai, T., Van Lennep, E W. 1984. The Harderian gland in Australian marsupial.

J.Mammal. 65: 159-162.

Seyama, Y., Kasama, T., Yasugi, E., Park, S H., Kano, K. 1992. Lipids in Harderian

Glands and their significance. In "Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (S. M. Webb, R. A. Hoffman, M. L. Puig-Domingo and R. J. Reiter, eds). 25-51. Springer- Verlag, Berlin.

Shirama, K., Harada, T., Kohda, M., Hokano, M. 1988. Fine structure of melanocytes and

Macrophages in the Harderian gland of the mouse. Acta. Anat. 131: 192-199.

Shirama, K., Hokano, M. 1992. Harderian glands and theirs development in laboratory rats

And mice. In "Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects" (S. M. Webb, R. A.

Shirama, K., Ozawa, S., Seyama, Y., Kabayashi, M., Sawamura, S., and Yamada, J.

1997. Postnatal development of the Harderian gland in rabbit: light and electron microscopic

Observations. Micros. Res. Tech. 37 (5-6): 572-582.

Sohair, A., Eltony, M. 2009. A comparative study of Harderian gland in the female rate and

Female rabbit (A histological, histochemical, scanning electron microscopic and

Morphometric study). Egypt. J. Histol., 32: 46-65.

Spike, R C., Payne, A P., Moore, M R. 1992. Porphyrins and their possible significance in Harderian glands. In “Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects” (S. M. Webb, R. A. Hoffman, M. L. Puig-Domingo and R. J. Reiter, eds). 165-194. Springer-Verlag, Berlin.

Implications. Sci., 311: 1617-1621.

Spike R. C., Johnston H. S., McGadey J., Moore M. R., Thompson G. G. et Payne A. P. (1985). Quantitative studies on the effects of hormones on structure and porphyrin Biosynthesis in the Harderian gland of the female golden hamster. 1. The effects of ovariectomy and androgen administration. J. Anat, **142**: 59-72.

Spike R.C., Payne A.P. ET Moore M.R. (1992). Porphyrins and their possible significance in Harderian glands. In Harderian Glands: Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects (ed. S. M. Webb, R. A. Hoffman, M. L. Puig-Domingo & R. J. Reiter). 165-193. Berlin: Springer.

Thiessen, D D. 1992. The function of the Harderian gland in the Mongolian gerbil, Meriones unguiculatus. In “Porphyrin Metabolism, Behavioral and Endocrine Effects” (S. M. Webb, R.

Vivien-Roels, B., Pévet, P., Dubois, M P., Arendt, J., Brown, G M. 1981. Immunohistochemical evidence for the presence of melatonin in the pineal gland, retina and The Harderian glands. Cell. Tissue. Res., 217: 105-115.

Thiessen D.D., Clancy A. ET Goodwin M. (1976). Harderian gland pheromone in the mongolian gerbil Meriones unguiculatus. J. Chem. EcoL, **2:** 231-238.

Timm K.I. (1979). Orbital venous anatomy of the rat. Laboratory Animal Science, **29**: 636-638.

Venable,J H.,Grafflin, A L.1940.Gross anatomy of the orbital glands in the albinos rat . J. Mammal., **21:66**-71.

Wanatabe, M., Kihara, T., Shimono, R. 1981. Electron microscopy of myoepithelial cells Of the mouse Harderian gland. Bulletin of Osaka Medical School. 27: 1-7.

Winterhager, E., Kühnel, W. 1983. Membrane specialisations of the cells of the Harderian Gland of the rabbit with particular reference to the mechanism of exocytosis. Cell Tissue. Res., 231: 623-636.

Woolley G.W. ET Worley J. (1954). Sexual dimorphism in the Harderian gland of the Hamster (Cricetus auratus). Anatomical Record, **118**: 416-417

Yokoyama, Y., Kano, K., Kaji, K., Seyama, Y. 1989. Purification and characterization of a Growth Factor from Guinea Pig Harderian gland. J. Biol. Chem., 264: 17058-17063.

Yokoyama, Y., Kano, K., Kaji, K., Shirama, K., Matsuda, Y., Namiki, K., Seyama, Y. 1992. Effect of Harderian gland-derived growth factor on the growth of cornea stromal cells. Cornea. 11: 380-385.

Yokoyama Y., Kano K., Kaji K. et Seyama Y. (1989). Purification and Characterization of A Growth Factor from Guinea Pig Harderian Gland. The Journal of Biological Chemistry, **264**: 17058-17063.

ANNEXES

ANNEXES

Fiche technique 1

Uréthane :

Uréthane	……..	25 g
Eau distillée	…….	100 ml

Fiche technique 2

Liquide fixateur pour la microscopie photonique :

1- Paramormaldéhyde à 4 % :
2- Tampon phosphate sodique à 0.2 M et pH = 7,2 -7.4 :
3- Solution A : 27,6 g de NaH2PO4H2O dans 1000 ml d'eau distilléé
4- Solution B : 38,36 g de NaH2PO4 12H2O Dans 1000 ml d'eau distillée

Mélanger 77 ml de solution B avec 23 ml de Solution A

Liquide fixateur pour la microscopie électronique :

- PAF à 2% + Glutaraldéhyde à 4%+ Tampon phosphate à 0.2M (pH=7,2-7,4).

Fiche technique 3

Bouin aqueux :

Acide picrique	…….....	300ml
Formol	.....	100ml
Acide acétique	……	20ml

Fiche technique 4

Azan modifié :

1-Rouge nucléaire Solide

Rouge nucléaire solide	…….	0,1 g
Sulfate d'aluminium	.....	5g
Eau distillée	…….	100ml

Porter à ébullition, laisser refroidir, filtrer.

Se conserve plusieurs semaines à +4° C

2-Orange G Molybdique

Orange G	…….	2g
Eau distillée	…….	100ml
Acide phosphomolybdique	…….	1g

3- Bleu d'aniline

Bleu d'aniline	….……...…	0.5g
Eau distillée	……	100ml

Porter à ébullition, laissé refroidir, filtrer, ajouter :

Acide acétique	……	8ml

Au moment de l'emploi, diluer 1 volume de la solution mère et 1volume d'eau distillée

Fiche technique 5

carbonate de lithium	…….	1càs
Eau distillée	…….	300ml

Fiche technique 6

Azan modifié

Déparaffinage et hydratation		
Xylène	…….	30 min
Alcool 100°	……	5 min
Alcool 95°	…….	5 min
Alcool 75°	…….	5 min
Rouge nucléaire	…….	15 min
Eau courante (lavage)		
Orange G Molybdique	…….	1min
Eau courante (lavage)		
Bleu d'aniline	…….	2 min
Eau distillée	…….	1 min
Déshydratation		
Alcool 75°	……..	1 min
Alcool 95°	…….	1 min
Alcool 100°	…….	5 min
Xylène	……..	5 min

Fiche technique 7

Xylène	…….	2min
Xylène	…….	2min
Xylène	……..	2min
Eau de rinçage	……..	2min
Hématoxyline- Eosine	……..	.4min
Eau de rinçage	……..	2min
Hcl	……..	2s
Alcool	……..	2min
Carbonate de lithium	……...	2min
Eau de rinçage		
Eosine	……..	8min
Eau de rinçage	……..	2min
Alcool	……..	2min
Alcool	……..	2min
Xylène	……...	3min
Xylène	……...	3min
Xylène	……...	3min

Fiche technique 8

Bleu de Toluidine
Solution 1

Bleu de toluidine	……..	0.5 g
Eau distillée	……..	100 mL

Solution 2 :

Na2CO4	……..	2.5 g
Eau distillée	……..	100 mL

- Mélanger les deux solutions, puis filtrer.

Fiche technique 9

Fixateur à 2% d'osmium

Acide osmique à 4% (solution mère	……...	1mL
Tampon phosphate (A+B) 0,2M	……...	3 ml