

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

« HOUARI- BOUMEDIENNE »

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES



MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de MAGISTER

En : SCIENCES BIOLOGIQUES

Option : Ecosystèmes Aquatiques Continentaux

Par :

Amel SADAoui-NANOUCHE

Sujet

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES PLATHELMINTHES PARASITES DE  
*Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812), CHELONIEN GEOMYDIDAE D'ALGERIE

(Réghaia et Ain Defla)

Soutenu publiquement le: 08/12/2011, devant le jury composé de :

M Rachid BOUHADAD.....	Professeur à l'USTHB.....	Président
M <sup>me</sup> Nadia KECHEMIR-ISSAD...	Professeur à l'USTHB .....	Directeur de mémoire
M Chakib Arslane BAKI.....	Professeur à l'UNIVERSITE DE SETIF...	Examineur
M <sup>elle</sup> Fadéla TAZEROUTI.....	Maître de Conférences/A à l'USTHB. ....	Examineur
M Rachid SEMROUD.....	Professeur (ENSSMAL /ALGER).....	Examineur

## Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à mener à terme ce travail.

J'adresse mes remerciements les plus vifs et ma gratitude à Madame le Professeur Nadia KECHEMIR-ISSAD qui a dirigé ce travail, pour l'aide précieuse qu'elle m'a accordée, pour la confiance qu'elle m'a témoignée et pour ses conseils judicieux et prodigués.

Monsieur R. BOUHADAD, Professeur à l'USTHB, a accepté aimablement de présider ce jury. Je le remercie vivement pour l'honneur qu'il me fait.

Monsieur C.A BAKI, Professeur à l'université de Sétif me fait l'honneur de participer à ce jury malgré ses nombreuses obligations, qu'il trouve ici le témoignage de mes sincères remerciements.

Monsieur R. SEMROUD, Professeur à l'ENSSMAL, me fait l'honneur d'examiner ce travail, qu'il trouve ici ma profonde gratitude.

Mademoiselle F. TAZEROUTI, Maître de Conférences à l'USTHB, je la remercie vivement pour ses conseils précieux. Qu'elle soit assurée de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Je remercie également toute l'équipe du laboratoire de Parasitologie de la faculté des Sciences Biologiques de l'USTHB pour avoir trouvé auprès d'eux une disponibilité et une aide sans réserve, en particulier Samia TERKMANI pour tous ses conseils et ses encouragements et son aide constante, Faouzi et Faiza AMINE, Nourreddine BENYAHIA, pour leur soutien. Qu'ils trouvent tous ici l'expression de mes sincères remerciements.

Je remercie également Houda KHEDAM, Imane MEFTAH et Sa brina KEFIL et tout particulièrement Amina CHERCHALI-AMEUR pour son soutien moral et tous ses conseils.

Je suis tout particulièrement redevable au personnel du Centre Cynégétique de Réghaia qui m'ont chaleureusement accueillie et mis à ma disposition tout le matériel nécessaire pour mon travail. Sans oublier toutes les personnes qui m'ont aidé dans la wilaya de Ain Defla. Qu'ils trouvent tous ici l'expression de ma haute considération.

Je tiens à témoigner mon affection et ma gratitude à mes parents, ma belle famille, surtout mon mari pour son soutien et son amour et mon fils Aymen.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements et ma profonde gratitude.

## SOMMAIRE

Introduction .....	1
I- Description des sites d'étude et données sur l'hôte <i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger, 1812) .....	2
1-Description des sites d'étude.....	2
2-Données sur l'hôte <i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger, 1812).....	2
II- Prélèvement et traitement des parasites.....	3
1-Recherche des œufs.....	3
2-Prélèvement des parasites.....	3
3-Fixation, coloration et montage.....	3
III- Etude descriptive et taxonomique des Monogènes et Trématodes inventoriés.....	4
1-Monogènes.....	4
1-1 Genre <i>Polystomoides</i> Ward, 1917.....	4
1-2 Genre <i>Neopolystoma</i> Price, 1939.....	6
1-3 Genre <i>Polystomoidella</i> Price, 1939.....	8
2-Trématodes.....	10
2-1 Genre <i>Telorchis</i> Lühe, 1899.....	10
2-2 Genre <i>Patagium</i> Heymann, 1905.....	12
2-3 Superfamille Pronocephaloidea Loos, 1899.....	14
IV- Approche écologique .....	15
1-Parasitisme général des trois sites prospectés.....	15
2-Parasitisme des différentes espèces de Monogènes.....	15
3-Parasitisme des différentes espèces de Trématodes .....	16
Conclusion.....	18
Références bibliographique.....	20

## Introduction

Les Chéloniens peuvent héberger une multitude d'espèces parasites parmi lesquels des Trématodes et des Monogènes, qui sont des Plathelminthes à cycles biologiques différents. Les premiers nécessitent l'intervention d'hôtes intermédiaires pour atteindre finalement l'hôte définitif ce qui rend leur cycle complexe, alors que les seconds ont un cycle direct avec des formes larvaires qui atteignent l'hôte après passage dans le milieu aquatique.

Les tortues d'eau douce ont été très peu étudiées du point de vue parasitologique. A l'heure actuelle et à l'échelle mondiale certains travaux en cours de réalisation sont basés essentiellement sur des études de taxonomie moléculaire, qui permettent d'accéder à la connaissance des bases de l'évolution des parasites et de leurs hôtes, par exemple Verneau *et al* (2002, 2005 et 2011). Cependant les caractères morpho-anatomiques restent un outil de base permettant de distinguer les espèces parasitaires à partir des familles.

Parmi les études les plus anciennes réalisées sur la parasitofaune des Chéloniens nous pouvons retenir : Stunkard (1915, 1924), Ingles (1930), Benett (1935). Les plus récentes sont celles de Du Preez *et al* (2000), Verneau *et al* (2002, 2011), Vieira *et al* (2008), Lenis *et al* (2009), abordant surtout les Polystomes chez les Chéloniens, dans différents endroits du monde, beaucoup plus en Asie, Amérique et Australie incluant quelques espèces du pourtour Méditerranéen.

En Algérie aucune étude du genre n'a été menée, nous nous proposons dans cette recherche préliminaire de contribuer à la connaissance de la taxonomie des Monogènes et Trématodes d'une espèce de chélonien *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) des régions de Réghaia (centre algérien) et Ain Defla (ouest Algérien).

Il est connu que la faune parasitaire d'un hôte peut varier en fonction des conditions climatiques et de l'espace dans lequel vit l'hôte (disponibilité de la nourriture, présence ou absence des hôtes intermédiaires etc...); ce sont deux facteurs qui rendent la connaissance des caractères écologiques des biotopes incontournable dans toute étude taxonomique et biologique des parasites. A partir du matériel prélevé pour les études taxonomiques nous essaierons donc d'aborder les aspects bio-écologiques du parasitisme de *Mauremys leprosa*. Nous avons pour cela réalisé notre travail au niveau de trois sites présentant des biotopes différents : l'un lagunaire, le lac de Réghaia et les deux autres situés dans la wilaya de Ain Defla, El Amra retenues d'eau artificielles aux abords d'un affluent de l'oued Chélif, et Sidi Hamou en eau courante dans le lit cet oued.

Les résultats de notre travail sont présentés en quatre parties :

- la première aborde la description des sites d'étude,
- la deuxième est consacrée aux matériel biologique et méthodes utilisées,
- la troisième se rapporte à l'étude descriptive et taxonomique des Monogènes et Trématodes inventoriés,
- la quatrième concerne les aspects bio -écologiques du parasitisme.

## **I- Description des sites d'étude**

Trois sites d'étude ont été sélectionnés : le lac de Réghaia situé à l'est d'Alger, El Amra (ex El Kherba) et Rouina (Sidi Hamou), communes de la wilaya de Ain Defla, située au sud-ouest d'Alger.

A Réghaia, nos prélèvements de tortues ont été faits sur le pourtour du lac. Dans la commune d'El Amra nos tortues ont été capturées au niveau des flaques d'eau, à proximité de l'oued El Khemis (affluent de l'oued Chéelif), conçues par les agriculteurs pour l'irrigation ; l'émyde lépreuse s'y installe et se procure un excellent habitat où elle trouve nourriture et lieu de reproduction. Dans la commune de Sidi Hamou, tout notre matériel d'étude provient de l'oued Chéelif.

### **I-1 Lac de Réghaïa**

Ayant une superficie de 842 hectares, le lac de Réghaia est situé dans la wilaya d'Alger, Daïra de Rouiba, commune de Réghaïa. Les parties ouest et sud du lac relèvent de la commune de Héraoua dont le chef-lieu et les agglomérations font limite avec la zone humide de Réghaïa qui se situe à 30 km à l'est du centre de la ville d'Alger et à 14 Km de celle de Boumerdès. Le marais côtier de Réghaia est considéré comme un site d'importance internationale car il constitue le dernier vestige de l'ancienne Mitidja et il reste actuellement la seule zone humide de la région biogéographique de l'Algérois et fait face à la Mer Méditerranée. Il constitue un lieu d'étape pour les oiseaux migrateurs après leur traversée de la Méditerranée et du Sahara. Il reste également la seule zone humide ayant échappé aux opérations d'assèchement qui ont fait disparaître les lacs de la Mitidja notamment le lac Halloula et les petits marais de la Ressauta, d'où son importance historique et écologique. Son intérêt est souligné par son isolement géographique et sa position à mi-chemin entre les voies migratoires classiques de Gibraltar et du détroit Sicilo-Tunisien.

Ce lac correspond à l'estuaire de l'oued Réghaïa dont l'embouchure est barrée par un cordon dunaire. Ces dunes sont doublées à quelque 600 m en amont d'une digue artificielle qui retient un lac permanent. Le site s'étend sur plus de 3km de long (sens Nord-Sud) et plusieurs centaines de mètres de large.

Les eaux du lac proviennent des précipitations et du ruissellement des eaux des nappes phréatiques, il est alimenté par trois cours d'eau (fig.1) qui sont:

- l'oued Réghaïa alimenté par deux affluents, l'oued Guesbaï et l'oued Berraba,

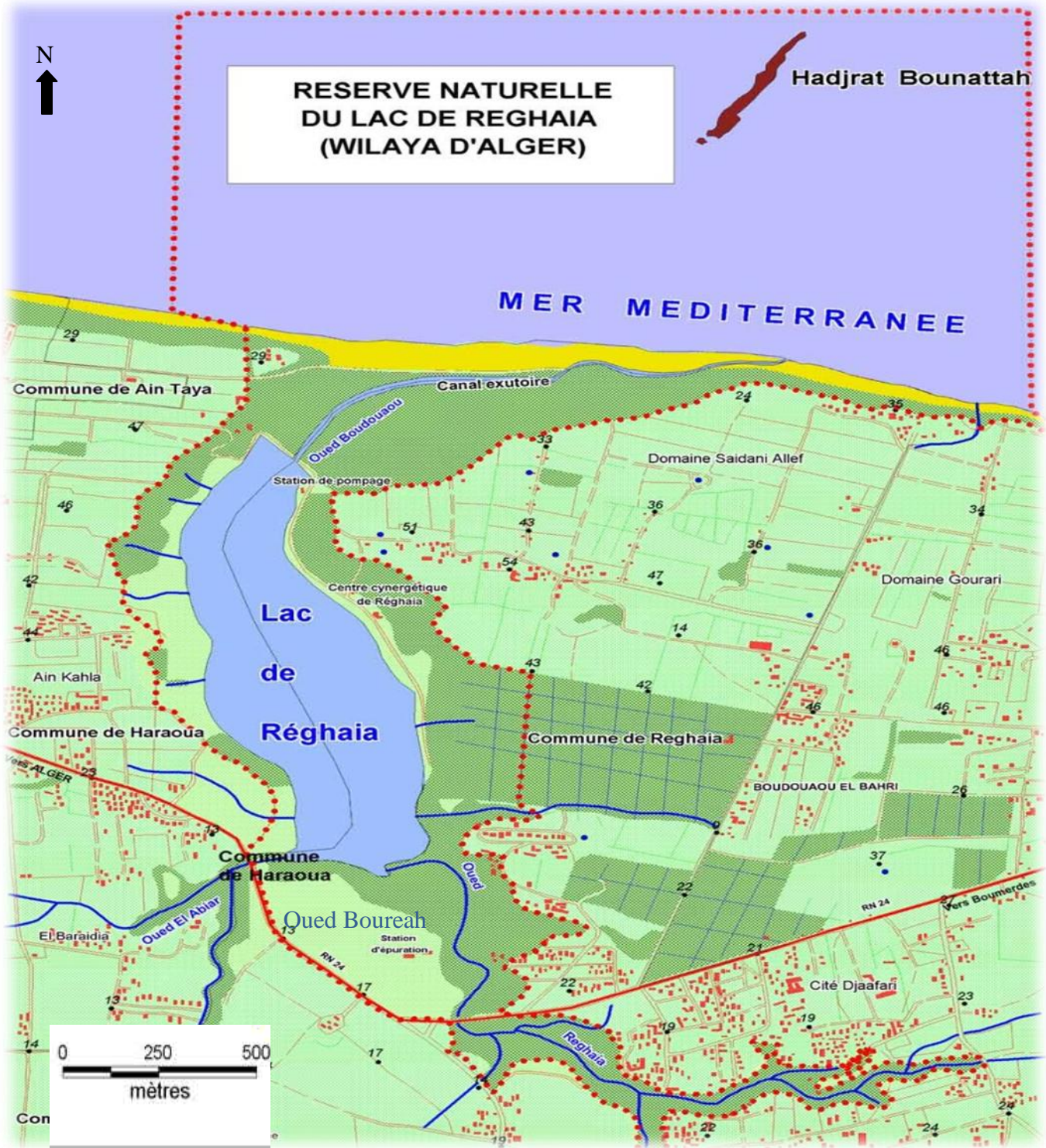


Fig 1. Situation géographique et réseau hydrographique du lac de Réghaia (Anonyme)

- l'oued El Abiar, qui prend naissance aux environs de la zone industrielle de Rouiba-Réghaïa, et qui traverse une grande partie des champs agricoles avant de se déverser au niveau du lac,
- l'oued Boueah, un affluent de l'oued El Hamiz, qui débute près de la ville de Rouiba. Il draine les eaux de ruissellement des terres agricoles de la plaine de la Mitidja dans sa partie nord-est. Son bassin versant atteint 20 km<sup>2</sup>.

Le lac reçoit quotidiennement une quantité importante d'eau d'origine industrielle et urbaine. Les eaux du lac sont douces mais polluées par les divers rejets industriels, urbains et agricoles. Les concentrations de certains polluants dépassent les normes internationales admises. Le lac reçoit quotidiennement environ 80.000 m<sup>3</sup> d'eau polluée. Selon les données de la Direction Générale des Forêts (2003), trois types de pollutions peuvent être cités : une pollution organique, une pollution chimique et une pollution physique.

**Pollution organique** : elle est causée par les eaux usées domestiques et des industries agroalimentaires, provoque une surconsommation d'oxygène (nécessaire à sa dégradation) et peut entraîner la mort de la vie aquatique.

**Pollution chimique**: elle est due à des substances indésirables (nitrates, phosphates) ou dangereuses (métaux et autres micropolluants), qui provoquent de profonds déséquilibres chimiques (acidité, salinité), qui réduisent considérablement le pouvoir auto-épurateur de l'oued, et provoquent son eutrophisation et la dégradation du milieu naturel.

**Pollution physique** : elle est due aux matières en suspension (MES) qui atteignent 825mg/l, ayant comme conséquence un envasement du milieu récepteur avec une modification importante des fonds et la disparition progressive de toute forme vivante ; tout ceci a provoqué la disparition d'une certaine végétation aquatique et des poissons d'eau douce comme la carpe royale et l'anguille.

La gestion irrationnelle des eaux du lac, par méconnaissance du fonctionnement hydrologique du plan d'eau, entraîne un pompage excessif des eaux et provoque un assèchement prématuré du lac. La déstabilisation du littoral par les prélèvements de sable entraîne une érosion du rivage, une démolition des dunes stabilisées et une altération des chaînes trophiques, et par conséquent, la destruction des habitats et des niches écologiques.

Malgré sa taille réduite, le lac de Réghaïa comporte une faune remarquable, il a révélé une richesse et une diversité insoupçonnées en oiseaux migrateurs hivernants et aussi en nicheurs rares. Cette zone humide héberge plus de 203 espèces d'Oiseaux dont 82 espèces d'oiseaux d'eau. Au niveau du maquis, de nombreuses espèces de Mammifères, d'Amphibiens et de Reptiles sont présentes. Le tableau ci après mentionne quelques espèces de vertébrés se trouvant au niveau du lac de Réghaïa.

**Tableau 1. Liste des vertébrés de la zone du lac de Réghaia**

Classe	Genre et espèce	Nom vernaculaire
Mammifères	<i>Genetta genetta</i>	Genette *
	<i>Herpeste ichneumon</i>	Mangouste ichneumon*
	<i>Canis aureus</i>	Chacal
	<i>Vulpus ruppelli</i>	Renard famélique*
	<i>Sus scorfa</i>	Sanglier
	<i>Mus musculus</i>	Souris domestique
	<i>Lemniscomys barbarus</i>	Rat rayé
	<i>Erinaceus algirus</i>	Hérisson d'Algérie*
	<i>Lepus capensis</i>	Lièvre brun
	<i>Oryctologus cuniculus</i>	Lapin de garenne
	<i>Hystrix cristata</i>	Porc épic*
Oiseaux	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran*
	<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré*
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Héron bihoreau*
	<i>Ardea ralloides</i>	Héron crabier*
	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche*
	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamant rose*
	<i>Anser anser</i>	Oie cendrée*
	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon*
	<i>Hieraactus pennatus</i>	Aigle botté*
	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce*
	<i>Haematopus ostralegus</i>	Huîtrier pie*
	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche*
Reptiles	<i>Gecko de mauritanis</i>	Tarente de Mauritanie
	<i>Lacerta viridis</i>	Lézard vert
	<i>Chaleides ocellides</i>	Seps ocellé
	<i>Colubra sp</i>	Couleuvre fer à cheval
	<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier
	<i>Chamaeleo vulgaris</i>	Caméléon commun*
	<i>Mauremys leprosa</i>	L'émyde lépreuse*
Amphibiens	<i>Discoglossus pictus</i>	Discoglosse peint
	<i>Hyla sp arborea</i>	Rainette verte

\* Espèce protégée

## I-2 Ain Defla

La wilaya de Ain Defla est située à 145 Km au sud –ouest d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 4260 Km<sup>2</sup>. Elle est limitée au nord par la Wilaya de Tipaza, au nord –est par Blida et Medéa, au sud par Tissemsilt et à l'ouest par la Wilaya de Cheliff. Bien que la Wilaya de Ain-Defla ne se trouve à vol d'oiseau qu'à 12 Km de la mer, elle se caractérise par un climat continental avec toute sa rigueur. Elle présente un climat méditerranéen semi-aride, l'été s'étend sur 5 à 6 mois environ. La pluviométrie est variable et atteint 500 à 600 mm / an. Il existe dans la Wilaya de Ain-Defla une série d'étages climatiques allant du subaride au fond de la vallée, au subhumide sur les reliefs. Sur le Dahra-Zaccar, plus la latitude

est élevée plus l'étage est humide ; il en est de même pour l'enneigement qui touche les reliefs de plus de 600 m d'altitude. Cette wilaya est caractérisée par la présence de l'oued Chélif qui la traverse avec quelques affluents, il lui assure des ressources importantes en eau et lui donnent le privilège d'investir les terres agricoles, qui sont d'ailleurs une des caractéristiques de la région.

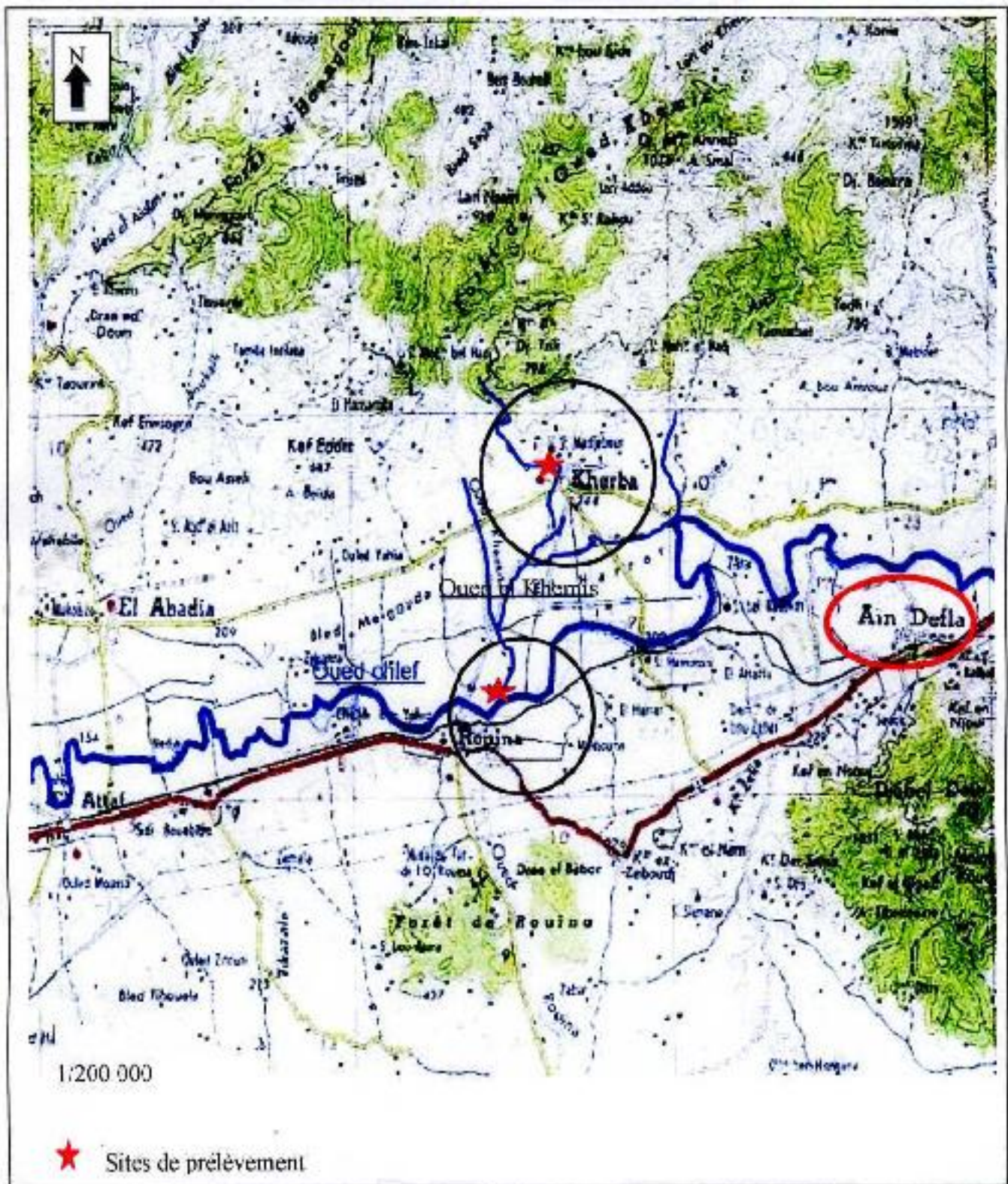
En raison de leurs caractéristiques deux sites de prélèvement ont été choisis : El Amra, située à 14 km du chef lieu de la wilaya de Ain Defla, et Sidi Hamou située à 16 km de la wilaya de Ain Defla.

### **I-2-1 Sidi Hamou**

Non loin du centre ville de la wilaya de Ain Defla, à 16 km à l'ouest du chef-lieu de cette dernière, la commune de Sidi Hamou occupe une superficie de 65 km<sup>2</sup>, elle est caractérisée principalement par ses larges champs de diverses cultures telles que pommes de terre, poivrons, oignons...etc. La commune de Sidi Hamou, est traversée par l'oued Chélif (fig 2).

### **1-2-2 El Amra (ex El Kherba)**

La commune d'El Amra (ex El Kherba) est située à 14 km au nord-est du chef- lieu de la wilaya. Elle occupe aujourd'hui une superficie de 250 km<sup>2</sup>, ayant les mêmes caractéristiques que Sidi Hamou, c'est-à-dire que c'est une zone à caractère purement agricole .Elle est traversée par un affluent de l'oued Chélif : l'oued El Khemis (fig.2).



Carte d'Algérie d'Etat Major ECH. Chélif FEUILLE NJ-31-II

**Fig 2. Carte géographique représentant les deux zones d'étude de la wilaya de Ain Defla (Rouina : Sidi Hamou et El Amra : Kherba)**

## **- Matériel biologique**

### **I-1 Données sur l'hôte *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812)**

#### **a-Historique**

D'après Villiers, 1958 *Mauremys leprosa* appartient à la famille des Emydidae, Genre *Clemmys*. Jusqu'en 1964 le genre *Clemmys* comprenait 7 espèces de tortues d'eau douce, retrouvées dans l'ancien et le nouveau monde. Les espèces de l'ancien monde sont : *C. japonica* (au Japon), *C. bealei* (en Chine), *C. mutica* (en Asie du sud-ouest) et *C. caspica* avec 3 sous espèces : *C. caspica rivulata* (en Europe du Sud-Ouest), *C. caspica caspica* (au moyen Orient) et *C. caspica leprosa* (sur la péninsule ibérique et en Afrique du Nord) (Merkle, 1975 et Mc Dowell, 1964 in Fraysse, 2002).

En 1964, Mc Dowell en se basant sur des critères morphologiques, a redéfini le genre *Clemmys* en l'incluant dans la sous famille des Emydinae comprenant seulement les espèces du nouveau monde ; quant aux espèces de l'ancien monde, il les a placées dans la sous famille des Batagurinae et séparées en deux genres : le genre *Mauremys* et le genre *Sacalia*.

En 1975, Merkle a vérifié la classification établie par Mc Dowell, 1964 par une analyse biochimique concernant divers systèmes protéiques appartenant aux genres *Clemmys*, *Mauremys*, et *Sacalia*. Il a confirmé cette classification, et en a déduit que l'espèce *Mauremys caspica leprosa* est relativement éloignée des deux sous espèces *Mauremys caspica caspica* et *Mauremys caspica rivulata*. Actuellement 6 espèces de *Mauremys* sont dénombrées, rencontrées en Europe, Afrique du Nord et en Asie du Sud- Est, parmi lesquelles on trouve l'espèce *Mauremys leprosa* (Fraysse, 2002).

#### **b- Systématique**

*Mauremys leprosa*, a été décrite pour la première fois, par Schweigger en 1812 à partir d'un individu juvénile (in Fraysse, 2002), il a donné de multiples caractères fondamentaux concernant cette espèce. Elle appartient à l'ordre des Chéloniens, anciennement classée dans la famille des Bataguridae (Ferri, 2002), elle est rangée actuellement dans la famille des Geoemydidae (Fritz *et al*, 2005), ce sont les données de biologie moléculaire qui lui ont valu ce changement de famille.

L'ordre des Chéloniens comprend plus de 285 espèces de tortues, il est divisé en deux sous ordres ; les Pleurodires et les Cryptodires. Le sous ordre des Pleurodires est le plus ancien des chéloniens, comprenant la famille des Pelomedusidae, apparue il y a 120 millions d'années, caractérisée par un cou se déplaçant horizontalement et se repliant sur le coté entre la dossière et le plastron, il comprend 3 familles, 16 genres et 74 espèces : 50 espèces australo-américaines, 16 africaines et 8 espèces américaines et malgaches.

Le sous- ordre des Cryptodires, est le plus récent. Contrairement au précédent, les individus de ce groupe ont un cou se déplaçant verticalement, et se repliant de bas en haut à l'intérieur de la dossière. Ce sous ordre comprend 10 familles, 23 genres, et plus de 65 espèces, rencontrées en Europe du sud, Amérique Centrale, Moyen Orient, Asie et Afrique du nord.

Selon Fauna Europaea, 2011 cette espèce répond à la systématique suivante.

Règne : Animal

Sous règne :Eumétazoaires

Phylum : Chordés

Sous phylum : Vertébrés

Classe : Reptiles

Ordre : Chéloniens

Sous ordre : Cryptodires

Superfamille : Testudinoidea

Famille : Geomydidae

Genre : *Mauremys*

Espèce : *M. leprosa* (Schweigger, 1812).

- **Synonymie** : selon Bour et al, 1998 ( in Fraysse, 2002).

*Testudo orbicularis* Linné, 1758

*Emys marmorea* Spix, 1824

*Clemys sigriz* Michahelles, 1829

*Emys laticeps* Gray, 1854

*Emys fulginosus* Gray, 1860

*Mauremys laniaria* Gray, 1870

*Emys flavipes* Gray, 1870

*Emys fraseri* Gray, 1870

- **Noms vernaculaires** : en fonction de la langue, *Mauremys leprosa* possède plusieurs noms (Fraysse, 2002).

En Français : Emyde lépreuse,

En Anglais: Mediterranean turtle, Stripe- necked terrapin,

En Espagnol : Galapago leproso,

En Portugais : Cagado,

En Arabe : Fekroune,

En Berbère : Akerbab.

### **c- Critères de reconnaissance**

La description ci après est basée sur la morphologie générale, la taille et la couleur, rapportées par Fraysse (2002).

#### **• Morphologie générale**

La tête est terminée par un museau allongé et un bec tranchant formé de substance cornée. Chez les sujets âgés, elle peut être massive, la longueur maximale mesurée est de 51mm.

La queue est fine et particulièrement longue (80 mm chez les individus adultes). Les pattes sont robustes, palmées possédant de puissantes griffes courbes (5 devant et 4 à l'arrière). Dans les rivières à fort débit, la carapace est légèrement aplatie en son sommet. La dossière possède une forme hydrodynamique, ce qui facilite les déplacements de la tortue dans les milieux aquatiques où le courant est important. A l'inverse, chez les sujets habitants des eaux plus calmes, la carapace est bombée. 3 carènes apparaissent de façon peu importante dès la première année chez les juvéniles. La carène vertébrale est moins prononcée que celles présentes sur les plaques latérales, de la première à la quatrième costale, elle est marquée.

#### **• Couleur**

La couleur de l'Emyde lépreuse présente une grande variété, elle varie en fonction du milieu qu'elle colonise, offrant ainsi une palette de couleurs allant du rouge au marron clair en passant par le vert. Les adultes présentent une carapace uniformément olivâtre. Les populations vivant dans des mares à eau stagnante et à fond vaseux ont une coloration à dominance rougeâtre. Ceci peut être dû à la nature du substrat (limon...) qui se dépose sur la carapace. Les individus vivant dans de larges fleuves ou des rivières à eau courante présentent une carapace verdâtre ou marron clair. Les populations du Maghreb sont de couleur marron avec quelques substances rougeâtres, et les populations ibériques sont olivâtres.

Des individus albinos ont été décrits, ayant des pupilles rouges avec coloration entièrement jaune-orangée. A la naissance, les jeunes individus sont de couleur marron-clair. Le plastron est jaune clair, avec une zone noire (deux tiers la surface). La face ventrale noircira de plus en plus avec l'âge, et occupe par la suite tout le plastron, que ce soit chez les mâles ou chez les femelles. A l'âge adulte, le plastron s'éclaircit pour ne laisser aucune trace de la dominance noire présente lors de la naissance. En fonction de l'âge de l'individu, des rayures horizontales de couleur jaune-orangé sont plus ou moins visibles sur les cotés du cou. Dans certaines populations, à l'âge adulte les individus sont uniformément verdâtres et dépourvus de

rayures. La couleur de l'iris est très variable, elle peut passer du brun au jaune, et peut même être verte ou bleue.

- **Taille**

La taille des populations est très variable. L'influence du milieu est grande. Des morphotypes environnementaux peuvent être mis en évidence. Dans les vastes étendues d'eau, les populations présentent des individus grands et trapus ; les ruisseaux et les rivières de montagnes hébergent des individus plus fins, aux dimensions réduites. La taille maximale de la dossière observée est de 250 mm.

- d- **Caractères biologiques**

Nous donnons dans ce paragraphe les caractères biologiques apportés par Villiers, 1958., Natura 2000., Ferri 2000 et Fraysse, 2002

- **Régime alimentaire**

L'émyde lépreuse est une espèce omnivore, mais fortement carnivore. Le spectre alimentaire est très vaste, il est lié à la disponibilité de la nourriture locale comme à l'opportunisme de l'espèce. Les proies vivantes sont essentiellement des invertébrés adultes et larvaires : arachnides, insectes, vers, mollusques. La capture des vertébrés surtout poissons et d'amphibiens se fait quand ils sont malades, affaiblis, isolés dans un refuge (mare en voie d'assèchement) ou encore morts tombés dans l'eau. L'émyde lépreuse n'hésite pas à attaquer des poissons d'assez forte taille passant à sa portée, leur enlevant parfois un morceau de chair. Dans les contenus stomacaux ou les fèces, une part végétale s'observe comprenant notamment de longues algues filamenteuses. La consommation de végétaux n'est pas accidentelle, car certains individus ont été observés entraînés d'ingérer volontairement des plantes aquatiques.

- **Reproduction**

Comme toutes les tortues *Mauremys leprosa* est ovipare, sa maturité sexuelle est précoce, apparaissant vers 4-5 ans chez le mâle, avec une longueur de la carapace atteignant environ 90 mm, et vers 7-8 ans chez la femelle, avec une longueur de 110 mm. L'accouplement se déroule tôt au printemps, il se fait généralement dans l'eau. Durant les préludes, le mâle est très violent montrant une attitude agressive, mordant les pattes et le cou de sa compagne et la blessant parfois grièvement. Selon le climat et les latitudes il peut y avoir de 1 à 3 pontes allant du mois d'avril jusqu'au mois d'août, cependant une seconde ponte est souvent déposée en automne. L'incubation varie fortement, allant de 60 à 90 jours (avec une moyenne de 60 jours) ; une ponte comprend entre 3 et 12 œufs, ils sont allongés mesurant en moyenne 20 (18-21) mm × 35 (30-37) mm.

- **Activité**

Cette espèce a une activité diurne, éventuellement crépusculaire par grandes chaleurs ; cette activité est tributaire des conditions climatiques, quotidiennes comme saisonnières. De même que les autres reptiles, *Mauremys leprosa* cherche d'abord à obtenir une température optimale, par exposition directe au soleil ou en se mettant en contact avec des corps plus chauds qu'elle, comme les pierres ou l'eau. Le milieu aquatique dont elle est très dépendante, et les rives ombragées, lui servent également comme moyen de protection contre une chaleur excessive. Dans les régions à hivers frais, la tortue hiberne plus ou moins profondément sous les débris de végétaux, les terriers, les tas de pierres... par ailleurs, dans les régions à étés très chauds, le plus souvent après l'assèchement des refuges aquatiques, elle cesse d'être active, et gagne alors un abri sûr pour estiver.

La vue et l'ouïe chez l'émyde lépreuse sont fines : la présence d'une personne peut être décelée à une distance de plus de 20 mètres. En cas d'alerte, elle plonge et gagne les profondeurs de l'eau, et quand elle est inquiétée, elle se réfugie et se dissimule parmi les pierres, dans la vase du fond, ou sous des racines immergées. Saisie, elle cherche à se rétracter au maximum dans sa carapace ou, au contraire, elle se débat vigoureusement, usant ses griffes pointues mais ne cherchant pas généralement à mordre ; simultanément, elle émet toujours un liquide donnant une odeur nauséabonde.

Les tortues sont à la fois grégaires et indépendantes ; en dehors des manifestations liées à la reproduction, elles semblent se regrouper là où les conditions offertes sont optimales (soleil, abris, nourriture...) sans qu'il y ait de vie sociale, de hiérarchie, de défense de territoire.

### **e- Caractères écologiques**

L'habitat de l'émyde lépreuse est toujours centré sur une surface aquatique, stagnante ou courante, pérenne ou temporaire : mare, étang, marais, ruisseau, torrent et typiquement, les cours d'eau à régime intermittent soumis au climat méditerranéen, les oueds. Ces tortues préfèrent les rives couvertes d'une végétation dense, herbacée et arborée, offrant ainsi une protection contre d'éventuels prédateurs terrestres et contre un soleil trop vif. Le sol alentour doit être à la fois suffisamment meuble et hors d'atteinte de possibles crues pour permettre aux œufs d'éclore. En revanche, la qualité de l'eau n'est pas un facteur primordial, car *Mauremys leprosa* tolère d'une part les eaux saumâtres, et d'autre part les eaux fortement polluées.

A part l'Homme, agissant indirectement (modification des milieux) ou directement (capture, destructions volontaires), les principaux prédateurs de l'émyde lépreuse sont les mustélinés (fouines, blaireaux, loutres...) et les oiseaux (rapaces, certains corvidés...) qui s'attaquent essentiellement aux nouveaux-nés et aux juvéniles, ainsi qu'aux œufs.

### **f- Répartition géographique**

L'émyde lépreuse est une espèce propre aux contrées périméditerranéennes occidentales. En Afrique du Nord elle est largement répartie sur les trois pays du Maghreb (Algérie, Tunisie, Maroc), atteignant l'ouest de la Lybie. Très fréquente dans le nord de cette région, elle se raréfie rapidement aux abords de la zone présaharienne ; quelques isolats, inféodés aux oasis, indiquent une régression récente de l'aire de répartition, liée à la désertification. En Europe, elle est limitée presque exclusivement à la péninsule ibérique, d'où elle déborde à peine au nord-est sur les Pyrénées orientales françaises. Elle est présente aussi au sud, sud-ouest et au centre de l'Espagne, dans le nord-est et le sud du Portugal et de l'ouest de la Libye jusqu'au nord de la Mauritanie.

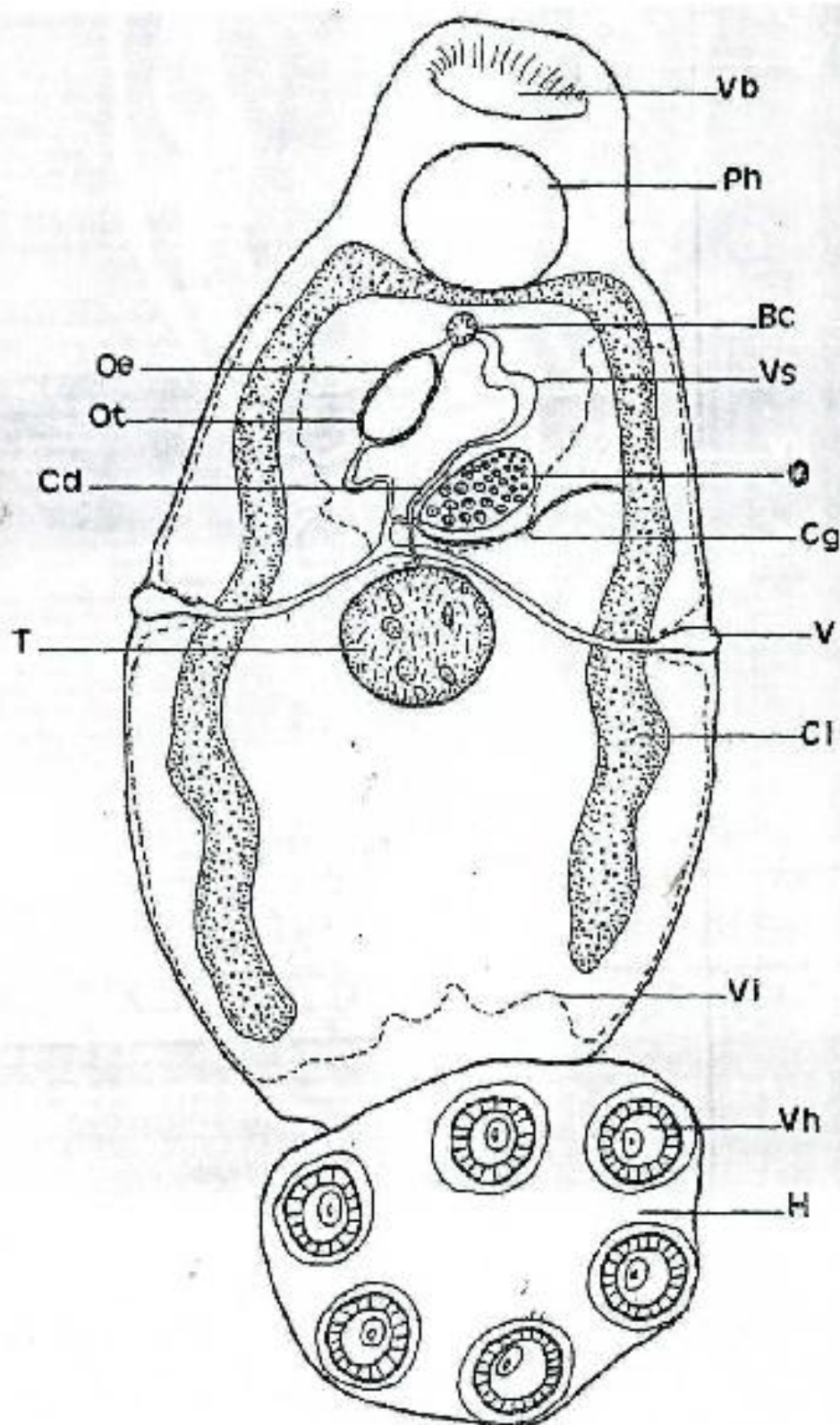
## **I-2 Données générales sur les Parasites**

### **I-2-1 Les Monogènes**

Les Monogenea Carus, 1863 sont des vers hermaphrodites typiquement ectoparasites de la peau et /ou des branchies de Poissons, Cétacés, Céphalopodes, ou les Amphibiens, et occasionnellement des Invertébrés aquatiques (Crustacés, Mollusques, etc.). Quelques espèces sont devenues endoparasites chez les Mammifères, les Amphibiens et les Chéloniens, vivant dans des organes communiquant directement ou indirectement avec le milieu extérieur, à savoir ; narines, yeux, oreilles, cloaque, glandes rectales, oviducte, pharynx et la vessie urinaire. Les Monogènes s'attachent généralement à la surface de leur hôte par un organe de fixation présent sur l'extrémité postérieure de leur corps ; le hapter musculaire, parfois armé de crochets ou de pinces, qui est spécifique à chaque espèce, à l'opposé sur l'extrémité antérieure se trouve la bouche terminale ou subterminale, elle est ventrale, rarement entourée d'une ventouse, suivie d'un pharynx musculueux (fig. 3). Les organes génitaux chez les Monogènes sont très caractéristiques composés essentiellement pour l'appareil génital mâle d'un testicule qui se prolonge via le canal déférent pour atteindre la vésicule séminale qui débouche au niveau de l'atrium génital ou « bulbe copulateur ». L'appareil génital femelle est constitué par un ovaire suivi par l'ootype, qui entouré par des cellules glandulaires constituant la glande de Mehlis. A partir de l'ovaire partent plusieurs canaux : le canal génito-intestinal placé toujours du côté de l'ovaire, deux conduits latéraux qui débouchent vers l'extérieur de part et d'autre par deux ouvertures ; le vagin. De l'ootype part un canal vers la partie antérieure du corps toujours du côté opposé à l'ovaire, pour arriver jusqu'à l'utérus qui lui à son tour débouche dans le même orifice que la vésicule séminale : le bulbe copulateur.

La plupart des espèces sont ovipares, rarement ovovivipares ou vivipares. Habituellement, les Monogènes ont un cycle biologique direct, dit holoxène (ayant un seul hôte) ; de l'œuf pondu par l'adulte dans l'eau, sort une larve nageante l'oncomiracidium qui va à la recherche d'un nouvel hôte pour se fixer et achever son développement en stade adulte, le cycle est ainsi bouclé. (Yamaguti 1963., Mehlhorn, 1988 et Verneau, 2005).

La classe des Monogènes est divisés en trois sous classes : les Polyonchoinea, les Oligonchoinea et les Polystomatoinea (Boeger *et al*, 1993). Les spécimens que nous avons prélevés chez *Mauremys leprosa* appartiennent tous aux Polystomatoinea, à la famille des Polystomatidae (les diagnoses sont données en annexe 1) qui inclut trois genres parasites exclusifs de Chéloniens. Nous avons recensé les trois genres chez *Mauremys leprosa* étudiée.



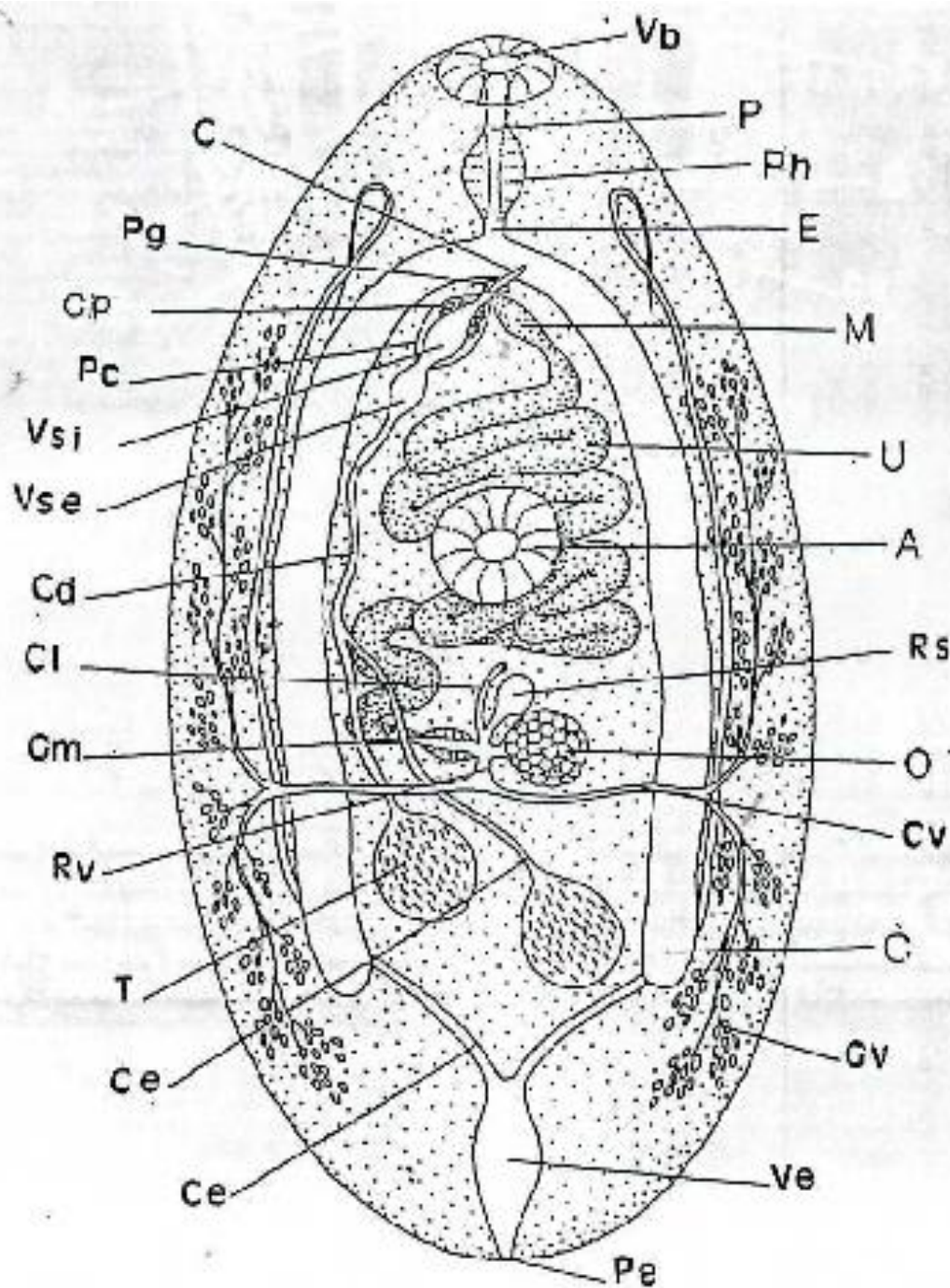
**Fig 3. Morphologie générale d'un Polystomatidae : *Neopolystoma fiawi*, vue ventrale (d'après Du Preez et al, 2000).**

Be : bulbe copulateur, Cd : canal déférent, Cg : canal génito-intestinal, Ci : cæcum intestinal, H : haptor, Oo : ovaire, Oe : œsophage, Oo : ootype, Ph : pharynx, T : testicule, V : vagin, Vb : ventouse buccale, Vh : ventouse haptoriale, Vi : vitello-gène, Vs : vésicule séminale.

## I-2-2 Les Trématodes

Les Trématodes, une classe appartenant au phylum des Plathelminthes, sont divisés en deux sous classes ; les Aspidogastrea et les Digenea. Les Digènes constituent le groupe le plus large, avec plus de 25000 genres. Ces vers ont une grande variété de forme et de taille ainsi qu'une variation dans l'anatomie interne. La plupart des espèces sont aplaties dorso-ventralement. Ils possèdent habituellement une ventouse buccale rudimentaire terminale ou subterminale et une ventouse ventrale (acetabulum) située au centre du corps (fig .4). Ils sont généralement hermaphrodites. L'appareil génital mâle est constitué par un ou plusieurs testicules, la forme varie selon les espèces. Chaque testicule a un canal éférent débouchant dans le canal déférent qui se renfle en une vésicule séminale (interne et externe) pour se connecter avec la poche du cirre entourée de cellules prostatiques pour s'ouvrir dans le milieu extérieur par le pore génital portant le cirre. L'appareil génital femelle est constitué essentiellement par un ovaire, un réceptacle séminal, une glande de Mehlis entourant l'ootype à partir duquel part l'utérus qui s'enroule pour atteindre l'atrium génital à travers le metraterme. Ils ont un cycle hétéroxène, en exploitant trois hôtes successivement ; le premier hôte est toujours un Mollusque, et le troisième est toujours un Vertébré, alors que le deuxième hôte peut appartenir à n'importe quel groupe de Métazoaires. Dans certains cas particuliers, leur cycle de vie peut comprendre deux hôtes seulement (un Mollusque et un Vertébré).

Les Chéloniens peuvent héberger dans leur cavité générale une multitude de Trématodes. Jusqu'à présent plusieurs genres ont été décrits, nous pouvons citer les travaux de Stunkard, 1915 où est décrit le genre *Telorchis* avec quelques espèces nouvelles. Ceux en 1935 Donald en donne le cycle de vie et discute la systématique des trématodes de tortues. Wharton, 1940 quant à lui discute les genres *Telorchis*, *Protenes* et *Auridistomum* chez les tortues.



**Fig 4. Morphologie générale d'un Trématode, vue ventrale (d'après Schmidt *et al*, 1989)**

A : acetabulum, C : caecum, C : cirre, Cd : canal déférent, Ce : canal éférent, Cex : canal excréteur, Cl : canal de Laurer, Cp : cellules prostatiques, Cv : canal vitellin, E : œsophage, Gm : glande de Mehlis, Gv : glande vitellogène, M : metacercarie, O : ovaire, Pc : poche du cirre, Pe : pore excréteur, Pg : pore génital, P : prépharynx, Ph : pharynx, Rs : réceptacle séminal, Rv : réservoir vitellin, T : testicule, U : utérus, Ve : vessie excrétrice, Vse : vésicule séminale externe, Vsi : vésicule séminale interne, Vb : ventouse buccale

## **II- Méthodes d'étude**

### **II-1 Prélèvement de l'hôte**

#### **a-Points de prélèvement des tortues au niveau du lac de Réghaia**

La capture de toutes les tortues étudiées a été faite par nous même. Au niveau du lac de Réghaia la capture a été réalisée dans plusieurs endroits autour du lac, de l'amont vers l'aval. En amont, au bord des rivages, les tortues ont été attirées vers les nasses contenant des sardines comme appâts. L'odeur des sardines attire les tortues qui s'approchent prudemment de la nasse jusqu'à être piégées. Cette méthode de capture très simple ne nécessite pas un matériel complexe ou onéreux, mais exige cependant beaucoup de patience. En aval l'accès étant très difficile, nous avons opté pour l'utilisation d'une barque, et la capture a été réalisée à l'aide d'une épuisette.

Les tortues étudiées ont été capturées en différents points, allant de l'amont vers l'aval. Sept points de prélèvement ont été sélectionnés (fig. 5) :

- le point 1 est situé au centre du lac,
- les 2,5, 7 se répartissent sur la rive gauche,
- les points 3, 4,6 situés sur la rive droite, les deux premiers sur les quais 1 et 2.

Au niveau des stations 3 et 4 sur les quais, la capture des tortues, relativement aisée, s'est faite avec des nasses contenant des sardines comme appât.

Une barque a été utilisée pour accéder aux autres stations et les tortues ont été capturées à la main ou à l'épuisette.

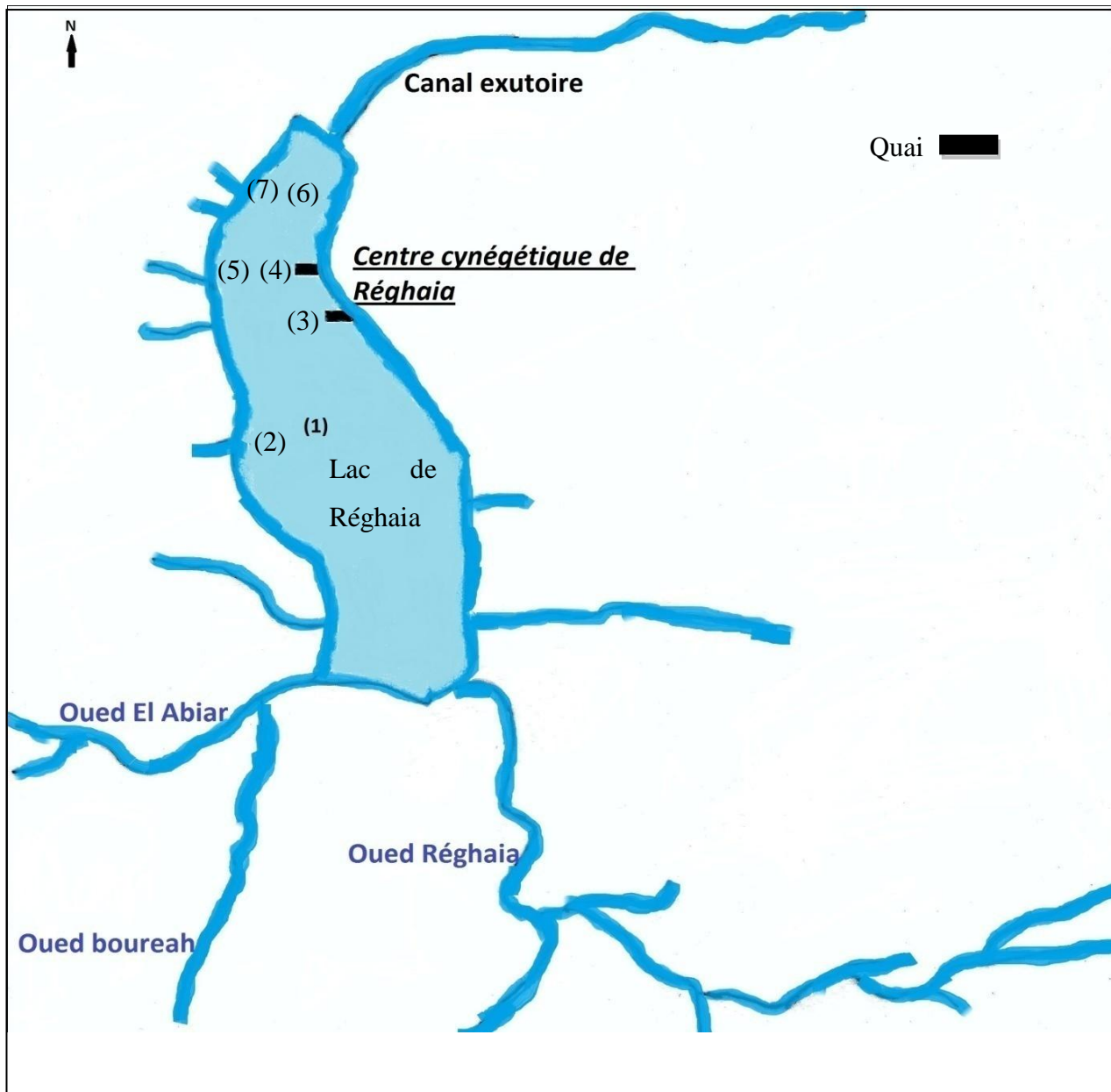
#### **b- Points de prélèvement des tortues au niveau de Ain Defla**

##### **- Sidi Hamou**

Toutes les tortues étudiées ont été prélevées au hasard le long du lit de l'oued Chélif dans l'itinéraire passant par la commune de Sidi Hamou, selon l'accessibilité à l'oued (fig. 2).

##### **- El Amra**

Au niveau de ce site, tous nos prélèvements ont été réalisés aux alentours de L'oued El Khemis (Fig. 2,6), au niveau des flaques d'eau qui ont été conçues par les propriétaires des terres agricoles pour l'irrigation. Ces différentes flaques d'eau se remplissent par les eaux de pluie et les eaux provenant des nappes souterraines.



**Fig 5. Répartition des points de prélèvement de tortues au niveau 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 du lac de Réghaia de l'amont vers l'aval.**

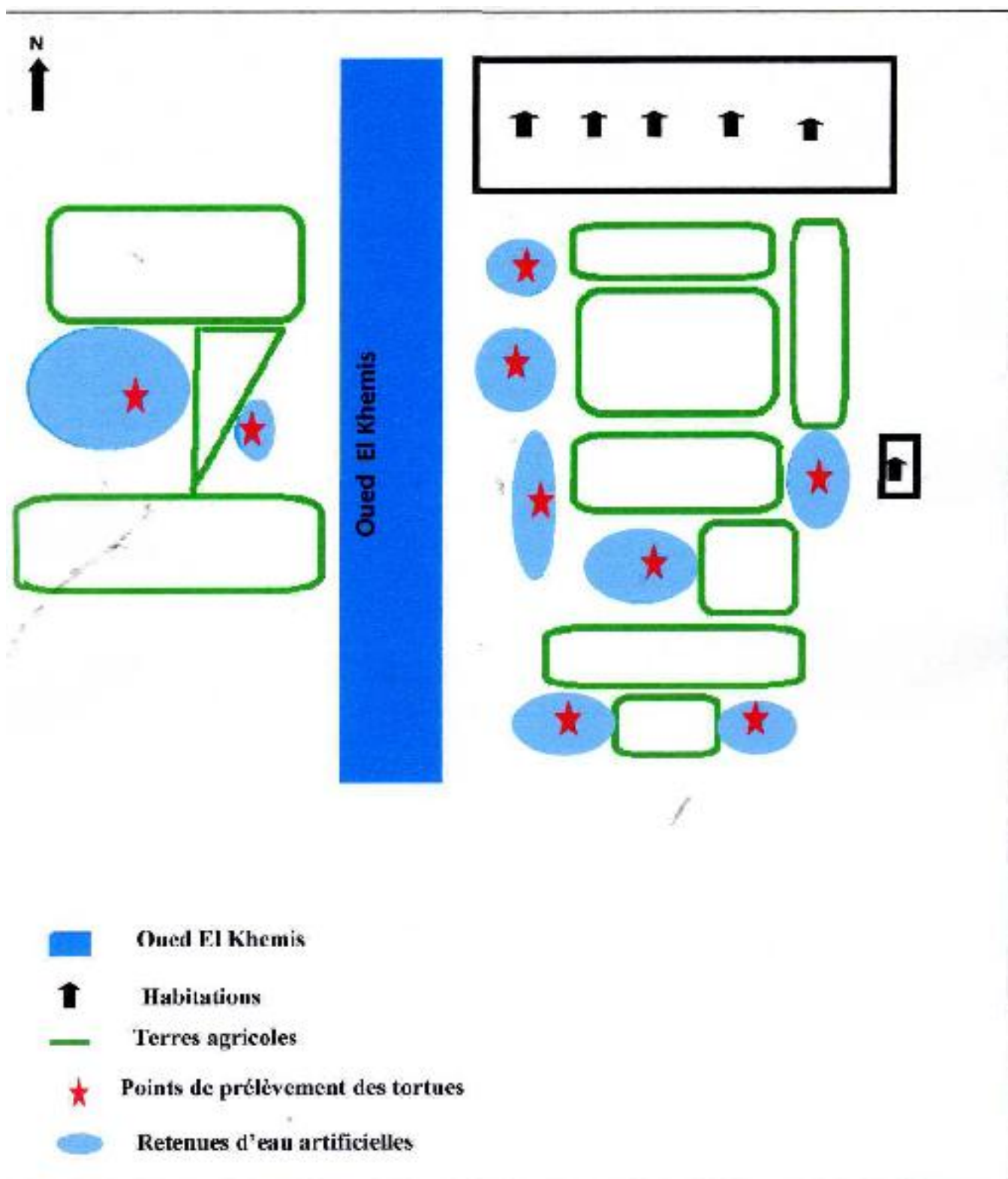


Fig 6. Schéma représentant les différents points de prélèvement des tortues au niveau du site d'El Amra

Les tortues prélevées sont acheminées au laboratoire vivantes ; elles sont séparées et placées dans des bacs contenant un peu d'eau, ceci dans le but d'y rechercher les œufs pondus par les monogènes et les Trématodes. Cette recherche des œufs de Monogènes et de Trématodes permet d'isoler les tortues parasitées et évite le sacrifice des non parasitées qui sont remises dans leur milieu naturel dès que possible.

## **II-2 Méthodes d'étude des parasites**

### **a- Recherche des œufs**

L'eau dans laquelle ont séjourné les tortues pendant 24h est filtrée à l'aide de deux tamis de vide de mailles différentes : 500 et 200  $\mu\text{m}$  successivement. Le résidu de la filtration recueilli par rinçage à l'eau distillée dans une boîte de pétri est examiné à la loupe binoculaire pour une détection rapide des œufs de Monogènes et de Trématodes. (Lambert *et al*, 1978 ., Verneau, communication personnelle).

L'absence des œufs dans l'eau examinée, signifie l'absence de Monogènes dans la vessie accessoire, le cloaque, la cavité buccale, les yeux, ou encore de Trématodes dans l'intestin. L'opération est renouvelée 3 fois à un intervalle de 1 jour, avant de considérer les tortues comme indemnes de parasites.

### **b- Méthode d'euthanasie**

Cette méthode consiste en un traitement sans douleur, pour sacrifier de la manière la plus douce les individus parasités, qui sont exposés à une dose concentrée d'anesthésique, l'anesthésie au chloroforme est la méthode privilégiée pour sacrifier les tortues, les salamandres, et les grenouille (Goater *et al*). Une fois anesthésiés les individus parasités sont pesés, mesurés au moyen d'une règle graduée, et disséqués 30 mn à 1h après. L'ouverture de la carapace se fait transversalement des deux cotés, à l'aide d'une tronçonneuse électrique.

### **c- Prélèvement des parasites**

Après anesthésie et incision ventrale de la carapace, le tube digestif est délicatement dégagé, sans séparer la tête de l'œsophage, dans le but de préserver les Monogènes qui se trouvent dans la cavité buccale ; il est placé sur une plaque en liège, puis sont séparés et placés dans des boîtes de pétri contenant de l'eau douce : tête et œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, cloaque, vessie et vessies accessoires. Les différents organes sont sectionnés longitudinalement et examinés sous une loupe binoculaire. Pour chaque individu un examen minutieux des paupières est également réalisé.

### **d- Fixation**

Les Monogènes et les Trématodes prélevés vivants sont fixés entre lame et lamelle à l'aide du Bouin aqueux ; au bout de 15 minutes de diffusion du fixateur par capillarité toute la lame en est recouverte durant 24 heures.

#### e- Coloration et montage

Après élimination du Bouin à l'alcool 70°, les parasites fixés sont colorés soit au carmin boracique de Grenacher, soit au carmin acétique de Sémichon ; la durée de la coloration est variable, de 2 à 5 mn selon la taille des parasites. Par la suite les vers subissent une différenciation à l'éthanol acidifié par quelques gouttes d'acide chlorhydrique, puis une déshydratation par des bains successifs d'alcool à des degrés croissants 70°, 95°, et 100°. Après ces traitements les parasites sont éclaircis dans un bain d'Eugénol (essence de girofle) pendant quelques minutes (5 à 10 minutes), et montés entre lame et lamelle au baume de canada. Les lames sont déposées dans une étuve à 60° pendant 24 heures, pour accélérer le durcissement du baume de canada.

#### f- Observations microscopiques et mensurations

Les dessins des parasites fixés, ont été faits à la chambre claire, et les mensurations effectuées à l'aide d'un micromètre à tambour, dont l'unité de mesure est le  $\mu\text{m}$ .

Pour les Monogènes, nous avons pris en considération les différentes mensurations retenues par Combes *et al*, 1976 et 1983., Gonzalez *et al*, 1977., Knoepffler *et al*, 1977., Rhode *et al*, 1980. Et pour les Trématodes par Gonzalez *et al*, 1977.

Les mesures prises sont :

Monogènes	Trématodes
la longueur	longueur et largeur du corps
largeur niveau vagin	diamètre de la ventouse orale
longueur et largeur du hapter	diamètre de la ventouse ventrale (acetabulum)
diamètre ventousaire	prépharynx
Longueur et largeur du pharynx	pharynx
ventouses haptoriales	œsophage
Longueur et largeur de l'ovaire	ovaire
Longueur et largeur du testicule	testicule 1
bulbe copulateur (longueur et largeur)	testicule 2
taille des œufs	taille des œufs

### 11-3 Indices parasitaires

Pour toutes les espèces de parasites rencontrées les indices parasitaires calculés sont : la prévalence, l'abondance parasitaire et l'intensité parasitaire moyenne, dont les définitions sont données ci-après (Margolis *et al.*, 1982., Bush *et al.*, 1997).

- **Prévalence** : rapport du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasite sur le nombre d'hôtes examinés ; elle est exprimée en pourcentage (%).
- **Abondance parasitaire moyenne** (ou taux d'infestation) : rapport du nombre total d'individus d'une espèce particulière de parasite dans un échantillon d'hôtes sur le nombre total d'hôtes examinés dans l'échantillon (infestés ou non infestés, c'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce de parasite par hôte examiné.
- **Intensité parasitaire moyenne** : rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés dans l'échantillon; c'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon.

Si  $h$  est l'effectif de l'échantillon d'hôtes,  $p$  celui des parasites récoltés et  $n$  le nombre d'hôtes parasités, les trois indices se calculent de la manière suivante :

$$\text{Prévalence : } P = (n/h) \times 100$$

$$\text{Abondance parasitaire : } A = p/h$$

$$\text{Intensité parasitaire moyenne : } I = p/n$$

## ude taxonomique et descriptive des Monogènes et des Trématodes recensés

### I- Les Monogènes

Les Monogènes recensés appartiennent à la famille des Polystomatidae qui inclue trois genres parasites exclusifs de Chéloniens : *Polystomoides* Ward, 1917, *Neopolystoma* Price, 1939 et *Polystomoidella* Price, 1939. Ils ont tous une même forme générale, et diffèrent principalement par le nombre de hamuli qu'ils possèdent. Le genre *Polystomoides* à deux paires de hamuli, *Polystomoidella* Price, 1939 en possède une paire seulement et *Neopolystoma* est totalement dépourvu (Yamaguti, 1963., Platt, 2000., Fabiano *et al.*, 2008).

Pour les individus des trois genres recensés nous donnons ci-après les localités de prélèvement, les habitats et la description accompagnée des mensurations.

#### I-1 Genre *Polystomoides* Ward, 1917

Sites de la récolte : Ain Defla, flaques d'eau « El Amra » et Oued Chéelif « Sidi Hamou ».

Localisation dans l'hôte : Cavité buccale, pharynx, œsophage.

Nombre d'individus étudiés : 24

Notre description est basée sur les mensurations de 20 individus récoltés à Sidi Hamou et 4 à El Amra (tableau 1)

**Tableau 1. Mensurations de *Polystomoides* sp.**

	Sidi Hamou	El Amra
Longueur totale (mm)	2,1 - 4,7 (3,35)	3,2 - 3,6 (3,33)
Largeur du corps (mm)	0,8 - 1,5 (1,05)	0,8 - 1,1 (0,95)
Ventouse orale (µm)	[(121 - 436) x (381 - 737)] (246,8 - 530,7)	[(121-294) x (382-561)] (199,75 - 447,5)
Pharynx (µm)	[(236 - 455) x (258 - 520)] (283,4 - 395,3)	[(245 - 304) x (259-399)] (268 - 331,75)
Bulbe copulateur (µm)	[ (152 - 230) x ( 136 - 248 ) ] (97,31 - 191,31)	[(152-230) x (157-237)] (191 - 197)
Nombre de pièces sclérifiées	24- 29	24- 27
Taille des pièces sclérifiées (µm)	21-65	53-71
Ovaire (µm)	[(101- 253) x (88- 164)] (183,71 - 117,5)	[(181-219) x (106-145)] (200 - 125,5)
Testicule (µm)	[(283- 692) x (162 - 615)] (482,7 - 455,53)	[(283 - 665) x (162- 615)] (460,5 - 391,75)

Longueur du hapter (mm)	0,7 - 1,4 (1,04)	0,9 - 1,1 (0,98)
Largeur du hapter (mm)	0,9 - 1,5 (1,2)	1,1 - 1,4 (2,4)
Ventouses haptoriales ( $\mu\text{m}$ )	(112 -191) 164,76	(121-191) 155,4
Longueur des hamuli de la paire externe ( $\mu\text{m}$ )	(56-160) 91,75	(107,8 - 142,7) 125,45
Longueur des hamuli de la paire interne ( $\mu\text{m}$ )	(26,8 - 68,8) 51,63	(73,3 - 84,5) 80,23
Taille des œufs ( $\mu\text{m}$ )	304 -309 / 171 -218	/

### • Morphologie générale

Les vers sont translucides de couleur légèrement blanchâtre, ayant tendance en général à prendre la couleur du tissu qu'ils parasitent chez l'hôte. Le corps est constitué de deux parties différentes, une antérieure libre fortement aplatie, et une postérieure servant à la fixation, le hapter (fig. 7). Ce dernier est plus large que long, constitué de six ventouses circulaires ayant un diamètre voisin et caractérisées par la présence de deux anneaux sclérifiés, un externe et un interne contenant chacun un crochet à ogive (fig.8.A). Au bord postérieur, présence de deux paires de grands crochets (hamuli) de formes différentes (fig. 8.B. a et b), de deux petits crochets en forme d'un f, et de quatre petits crochets en forme d'une pince (fig. 8.B. c). Au bord antérieur, à la jonction du corps et du hapter présence chez quelques individus de quatre à six petits crochets larvaires (crochetons antérieurs) (fig.8.B. d). Dans chaque ventouse présence d'un crochet larvaire à ogive que l'on ne retrouve pas sur tous les spécimens (crochetons latéraux) (fig.8.B. e et f), car ils ont tendance à disparaître en cours de maturité des individus.

### • Anatomie

- Appareil digestif : l'entonnoir buccal et le pharynx sont bien développés, l'œsophage est absent. Les cæcums intestinaux ne s'unissent pas postérieurement et se terminent au niveau de la jonction du corps et du hapter. Ils sont reliés à l'appareil génital femelle par le canal génito-intestinal coté ovaire.

- Appareil génital femelle : l'ovaire de forme irrégulière peut se trouver du côté droit ou gauche, il est plus long que large. A l'opposé se trouve l'utérus, dans lequel on observe souvent un œuf unique, il est relié directement au bulbe copulateur. Les mamelons vaginaux de forme triangulaire à bord plissé s'ouvrent latéralement juste en dessous de l'ovaire, ils sont bien visibles sur presque tous les spécimens. Du côté de l'utérus se trouve le canal génito-intestinal. Les vitellogènes s'étendent du pharynx jusqu'au bord antérieur du hapter.

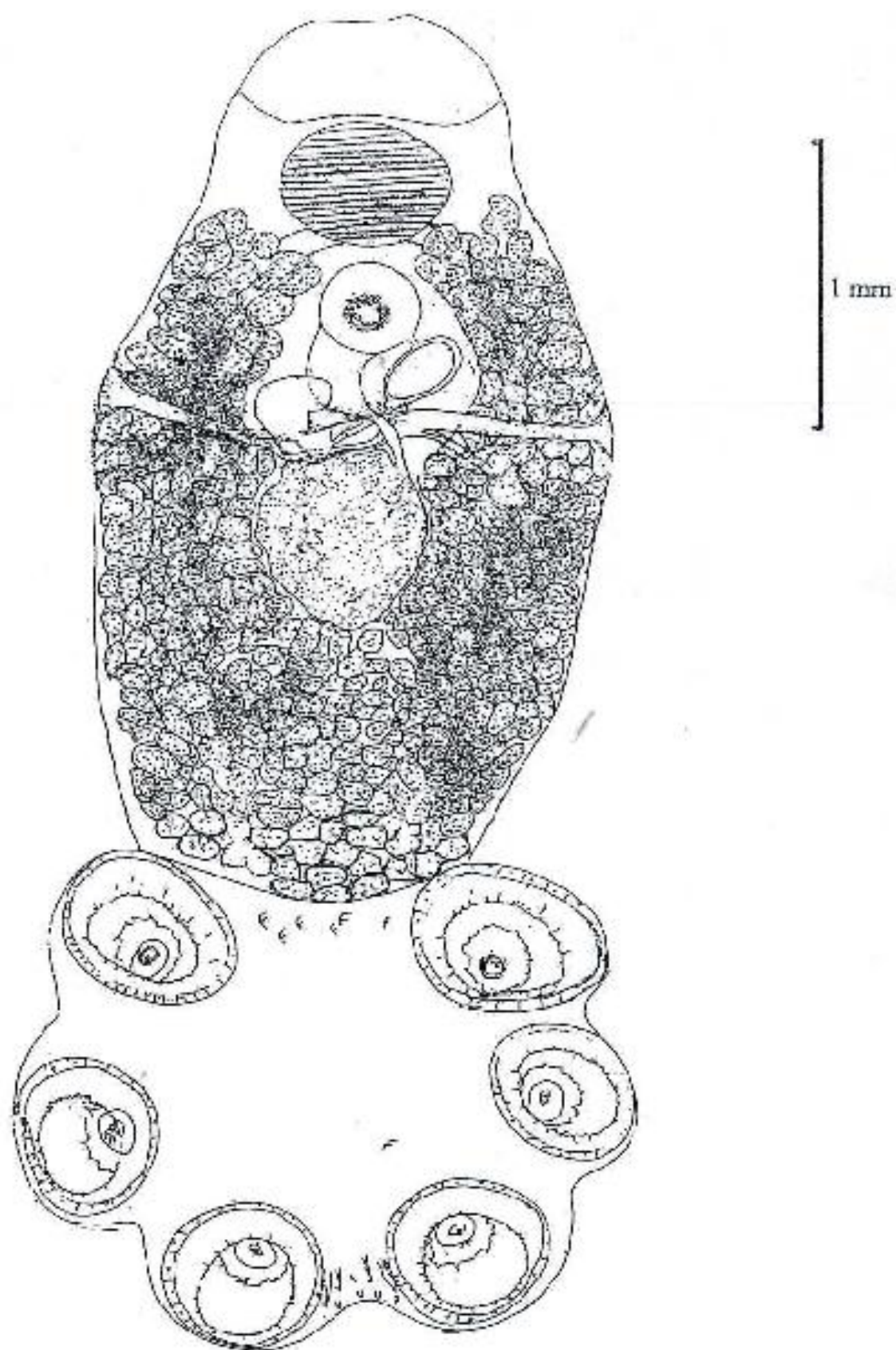


Fig 7. Morphologie générale de *Polystomoides* sp Ward, 1917, vue ventrale.

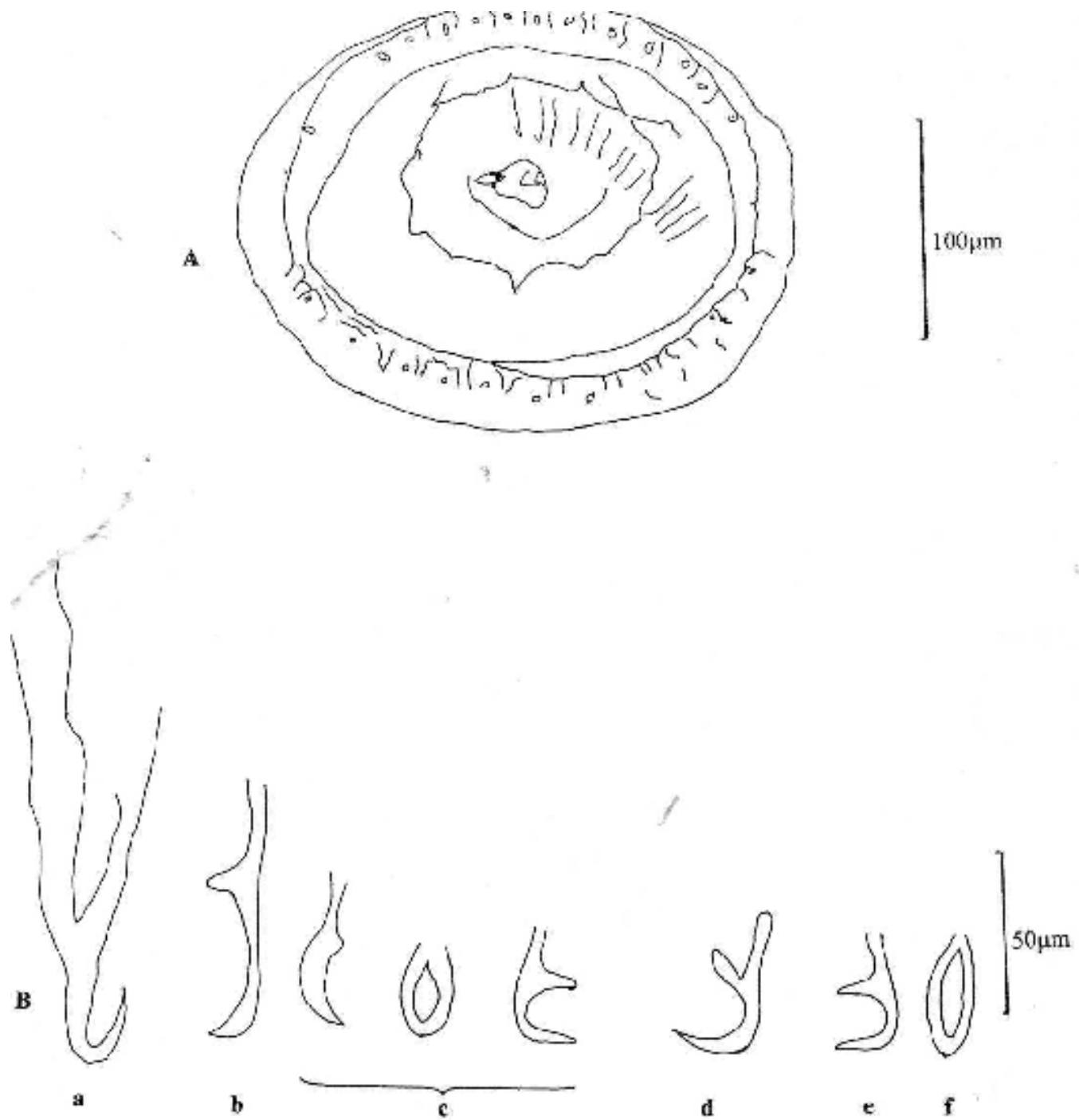


Fig 8. Structures haptoriales de *Polystomoides* sp Ward, 1917

**A- Ventouse haptoriale**

**B- Armature du haptreur**

**a- Grands crochets de la paire externe**

**b- Crochets de la paire interne**

**c- Crochetons du bord postérieur**

**d- Crochetons du bord antérieur**

**e- Crochet latéral**

**f- Ogive d'un crochet latéral**

Appareil génital mâle : le testicule est unique, intercœcal, de forme sphérique ou ovoïde. Le canal déférent se renfle en une vésicule séminale passant au dessus de l'ovaire, et se jetant au centre du bulbe copulateur (l'atrium génital ou genitalia).

- Bulbe copulateur : il est entouré d'une couronne d'épines de tailles presque égales au nombre de 24-29 (fig.9.A). Elles ont une double racine qui est séparée de la lame par un petit prolongement (fig.9.B), la lame est fine et recourbée.

### • Diagnose et discussion

La présence de la paire de hamuli sur le bord postérieur du hapter est presque le seul caractère qui permet de distinguer dans la famille des Polystomatidae le genre *Polystomoides* des genres *Neopolystoma* et *Polystomoidella*.

Ce genre a été signalé pour la première fois en Afrique du nord par Gonzalez et Mishra (1977) lors de la description en Tunisie chez *Clemmys caspica leprosa* (syn. *Mauremys leprosa*) d'une espèce nouvelle qu'ils ont nommée *Polystomoides tunisiensis*. Combes et Thiery (1983) mentionnent la présence au Maroc chez *Mauremys leprosa*, d'une espèce qui a été assimilée à *Polystomoides ocellatum*, espèce connue d'Europe (Corse) recueillie chez *Emys orbicularis*. En Algérie Verneau *et al* (2011) en se basant sur une étude moléculaire, signalent la présence de *Polystomoides tunisiensis* chez *Mauremys leprosa*.

La description donnée par Gonzalez et Mishra (1977) sur *Polystomoides tunisiensis* étant incomplète il nous est difficile de la prendre en considération dans le cadre de ce travail.

La comparaison de nos individus récoltés chez *Mauremys leprosa* en Algérie à ceux décrits au Maroc et en Corse (tableau .2) met en évidence des différences importantes principalement:

- Les épines de l'atrium génital sont alternées chez les individus de Corse (25- 37 $\mu$ m pour les éléments longs et 27-28 $\mu$ m pour les éléments courts) contrairement à celles de nos spécimens, elles ont une taille nettement plus grande sur nos individus (21-65 $\mu$ m pour les individus récoltés à Sidi Hamou et 53-71 $\mu$ m pour ceux d'El Amra) Pour les individus du Maroc ce détail n'est pas précisé.
- les hamuli de la paire externe de nos spécimens ont une longueur plus importante (56-160 $\mu$ m chez les individus de Sidi Hamou et 107.8-142.7 chez les individus d'El Amra) que celles de la même paire chez *Polystomoides ocellatum* de Corse et du Maroc (55-62 $\mu$ m pour ceux de Corse et 86-100 $\mu$ m pour ceux du Maroc).

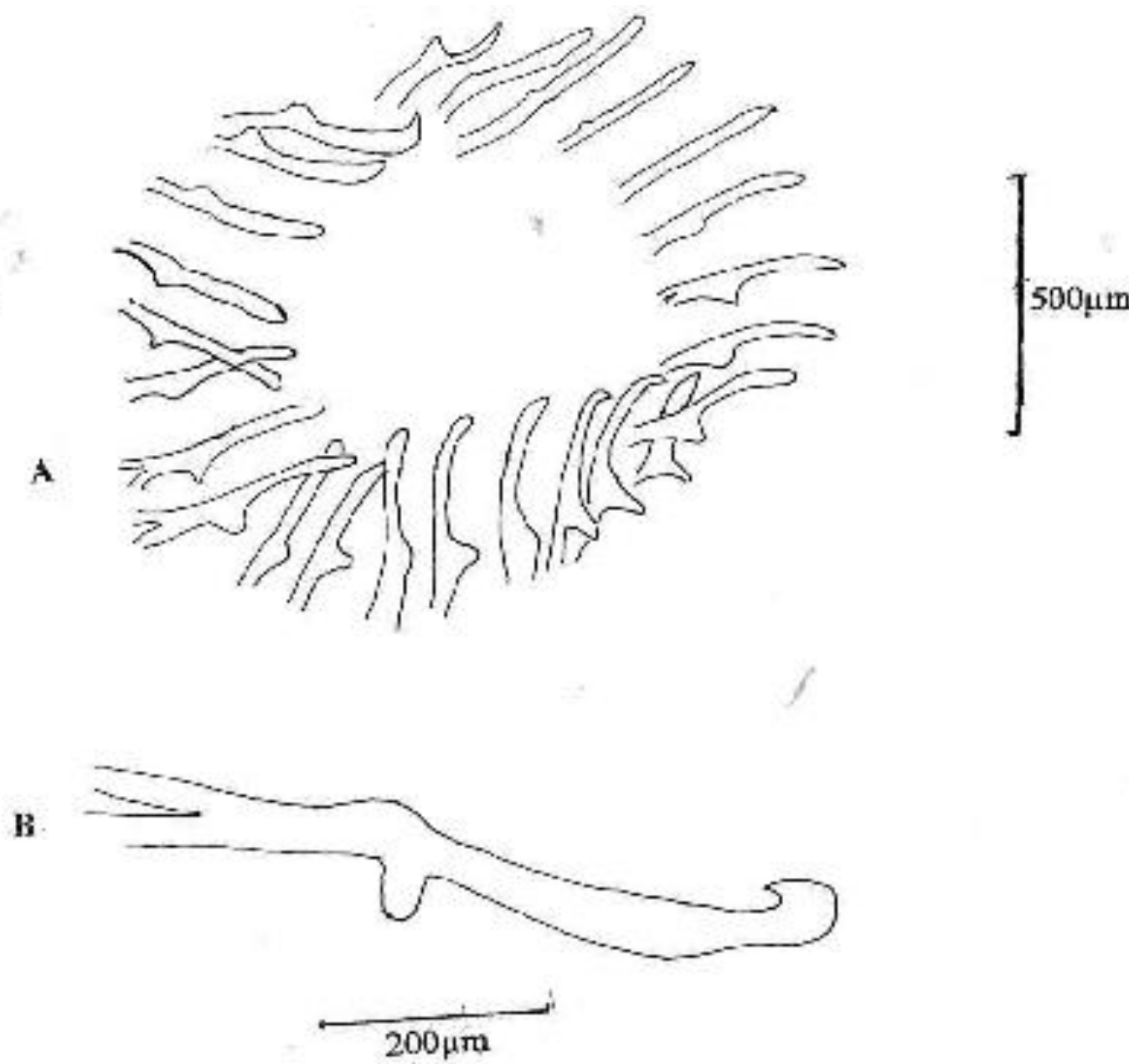


Fig 9. *Polystomoides* sp Ward, 1917

A - Couronne d'épines génitales

B - Détail d'un crochet de l'atrium génital

**Tableau. 2** Tableau comparatif des mensurations des individus de *Polystomoides* étudiés en Algérie et de ceux décrits respectivement au Maroc, en Tunisie et en Corse

	<i>P. sp</i> / Sidi Hamou Chez <i>M. leprosa</i>	<i>P. sp</i> / El Azra- Chez <i>M. leprosa</i>	<i>P. ocellatum</i> / Corse Chez <i>Emys orbicularis</i> (Knocpfler <i>et al.</i> , 1977)	<i>P. ocellatum</i> / Maroc Chez <i>M. leprosa</i> (Combes <i>et al.</i> , 1983)	<i>P. tunisiensis</i> / Tunisie Chez <i>M. leprosa</i> (Gonzalez <i>et al.</i> , 1977)
Longueur totale (mm)	2,1 - 4,7 ( 3,35 )	3,2 - 3,6 (3,33)	3,16 - 4,06	4,77-4,98	
Largeur du corps (mm)	0,8 - 1,5 ( 1,05 )	0,8 - 1,1 ( 0,95 )	1,10 - 1,17	1,57-1,74	
Longueur du hapter (mm)	0,7 - 1,4 ( 1,04 )	0,9 - 1,1 ( 0,98 )	1,00 - 1,20	1,23-1,26	
Largeur du hapter (mm)	0,9 - 1,5 ( 1,2 )	1,1 - 1,4 ( 1,2 )	1,23 - 1,37	1,50-1,53	
Nombre de pièces sclérifiées	24- 29	24- 27	29 -34	29-30	
Taille des pièces sclérifiées ( $\mu$ m)	21-65	53-71	25-37 27-28	long court	/
Ventouse orale ( $\mu$ m)	[(121 - 436) x (381 - 737)] ( 246,8 - 530,7 )	[(121-294) x (382-561)] (199,75 - 447,5)	Diam : 318 - 350	Diam : 341-347	
Pharynx ( $\mu$ m)	[(236 - 455) x (258 - 520)] (283,4 - 395,3)	[(245 - 304) x (259-399)] (268 - 331,75)	( 193- 248) x (276 - 331)	(460-476) x (600-620)	
Bulbe copulateur ( $\mu$ m)	[ (152 - 230) x ( 136 - 248 ) ] (97,31 - 191,31)	[(152-230) x (157-237)] (191 - 197)	Diam : 115-170	Diam : 196-212	
Ovaire ( $\mu$ m)	[(101- 253) x (88- 164)] (183,71 - 117,5)	[(181-219) x (106-145)] (200 - 125,5)	(219-260) x ( 114-130)	(300-308) x (145-184)	Diam : 0.1-
Testicule ( $\mu$ m)	[(283- 692) x (162 - 615)] (482,7 - 455,53)	[(283 - 665) x (162- 615)] (460,5 - 391,75)	(400-660) x (415-590)	(710-840) x (665-700)	
Ventouses haptorales ( $\mu$ m)	112 - 191	121-191	/	/	0.3-
Longueur des crochets de la paire externe ( $\mu$ m)	56-160	107,8 - 142,7	55-62	86-100	
Longueur des crochets de la paire interne ( $\mu$ m)	26,8 - 68,8	73,3 - 84,5	43-68	50-53	
Taille des œufs ( $\mu$ m)	304 -309 / 171 -218	/		285/215	0.3-0.6/

La longueur des hamuli externes, la disposition et la longueur des épines de l'atrium génital et les dimensions de l'ovaire ne permettent pas d'assimiler les parasites que nous décrivons à *Polystomoides ocellatum* et *Polystomoides tunisiensis* connus de Corse, Tunisie et Maroc. Dans le cadre de ce travail il ne nous a pas été possible de comparer nos spécimens aux spécimens d'Algérie identifiés à *Polystomoides tunisiensis* dans l'étude moléculaire de Verneau *et al* (2011). Nous les maintenons sous l'appellation de *Polystomoides sp.*

N'étant habituellement pas connue en Australie, en Afrique et au Sud du Sahara, la présence de *Polystomoides* en Afrique du Nord représente selon Combes et Thiery (1983) un fait particulier. D'un point de vue évolutif il s'agit là d'un aspect très intéressant à exploiter par le biais de la biologie moléculaire.

Toujours selon les mêmes auteurs à l'échelle d'espèce la présence de *Polystomoides ocellatum* chez *Mauremys leprosa*, suscite également un intérêt, cette espèce étant décrite chez *Emys orbicularis* et les Monogènes étant connus pour leur spécificité étroite. Par ailleurs ils remettent en question la validité de *Polystomoides tunisiensis* sa description étant incomplète.

Peu de travaux se rapportent à *Polystomoides ocellatum* sur le pourtour méditerranéen, une question reste posée : *Polystomoides ocellatum* de *Emys orbicularis* et *Mauremys leprosa*, d'Afrique et d'Europe sont-elles vraiment la même espèce ?

32 espèces ont été recensées dans le monde (Lenis *et al.*, 2009) (tableau 3) :

16 espèces en Asie, 9 en Amérique, 4 en Afrique, 2 en Australie, 1 en Europe.

Les Chéloniens hôtes de ce genre sont très variés appartenant principalement à 4 familles ; les Chelidae, les Bataguridae, les Emydidae et des pelomedusidae, 17 genres et 22 espèces (tableau. 4).

Knopffler *et al* (1977) rangent le genre *Polystomoides* en deux groupes distincts, selon la morphologie et le microbiotope des espèces. Le premier groupe comprend les espèces qui infestent la cavité buccale, le pharynx et l'œsophage, elles sont déterminées par la taille de la paire de crochets qui est toujours plus petite que le diamètre ventousaire. Le deuxième groupe parasite la vessie urinaire, avec des crochets très développés de longueur nettement supérieure au diamètre des ventouses.

Sur nos spécimens la taille de la paire de crochets (142.7 $\mu$  au maximum) est plus petite que le diamètre ventousaire (191  $\mu$  au maximum), ils infestent conformément au classement de Knopffler *et al* (1977) la cavité buccale le pharynx et l'œsophage et appartiennent donc au premier groupe.

**Tableau 3. Répartition géographique et hôtes de *Polystomoides* Ward, 1917**

<i>Polystomoides</i> spp	Hôte	Habitat	Nombre de pièces sclérifiées	Distribution d'origine	Référence
<i>P. asiaticus</i> Rohde, 1965	<i>Cuora amboinensis</i>	Vessie accessoire, Cavité buccale	34-40	Malaisie	Rohde, 1965
<i>P. australiensis</i> Rhode et Pearson, 1980	<i>Emydura macquarii krefftii</i>	Vessie, vessie accessoire	57-97	Australie	Rhode et Pearson, 1980
<i>P. bourgati</i> Combes et Kulo, 1978	<i>Pelusios adansoni</i>	Bouche	26-29	Togo	Combes et Kulo, 1978
<i>P. brasiliensis</i> Vieira N.S et Souza L, 2008	<i>Hydromedusa maximiliani</i> <i>Et Phrynops geoffroanus</i>	Cavité buccale et pharyngiale	8-10	Brésil	Vieira N.S et Souza L, 2008
<i>P. chabaudi</i> Euzet et Combes, 1965	<i>Pelomedusa subrufa</i>	Vessie	31-36	Madagascar	Euzet et Combes, 1965
<i>P. chanchani</i> Pandey et Agarwal, 1980	<i>Hardella thurjii</i>	Bouche	40	Inde	Pandey et Agarwal, 1980
<i>P. coronatum</i> (Leidy, 1888)	<i>Terrapin (Emys sp.)</i>	Intestin	14-40	U.S.A	Price, 1939
<i>P. cyclemysis</i> Pardey et Agarwal, 1980 Manc' -Garzon et Gil, 1962	<i>Cyclemys dentata</i>	Cavité pharyngiale	32	Philippines	Pandey et Agarwal, 1980
<i>P. juquesi</i> Manc' -Garzon et Gil, 1962	<i>Phrynops hillarii</i>	Vessie	2	Uruguay	Manc' -Garzon et Gil, 1962
<i>P. godavarii</i> Rao, 1975	<i>Pangshura tentoria tentoria</i>	Bouche, œsophage	64-66	Inde	Rao, 1975
<i>P. japonicum</i> Ozaki, 1935	<i>Mauremys japonica</i>	Vessie	31-39	Japon	Ozaki, 1935
<i>P. kachugae</i> (Stewart, 1914)	<i>Kachuga kachuga</i>	Vessie	40	Inde	Stewart, 1914
<i>P. ludhiana</i> Gupta et Randev, 1974	<i>Pangshura tecta</i>	Vessie	54-64	Inde	Gupta et Randev, 1974
<i>P. magdalenensis</i> Lenis et Garcia-Prieto, 2009	<i>Trachemys callirostris callirostris</i>	Cavité buccale	29-35	Colombie	Lenis et al, 2009
<i>P. malayi</i> Rohde, 1963	<i>Cuora amboinensis</i>	Vessie, vessie accessoire	57-83	Malaisie	Rohde, 1963
<i>P. megaovum</i> Ozaki, 1936	<i>Geoemyda spengleri</i>	Vessie	12-14	Japon	Ozaki, 1936
<i>P. microchelus</i> Fukui et Ogata, 1936	<i>Mauremys sinensis</i>	Bouche	42-47	Taiwan	Fukui et Ogata, 1936
<i>P. multifalx</i> (Stunkard, 1924)	<i>Pseudemys concinna</i>	Cavité pharyngiale	120-124	U.S.A	Stunkard, 1924
<i>P. nahedei</i> Kulo, 1980	<i>Pelomedusa subrufa</i>	Vessie	36-39	Togo	Kulo, 1980

<i>P. ocaehae</i> Fukui et Ogata, 1936	<i>Mauremys sinensis</i>	Vessie	46-59	Taiwan	Fukui et Ogata, 1936
<i>P. ocellatum</i> (Rudolphi, 1819)	<i>Emys orbicularis</i>	Oesophage	40	Europe, Maroc	Stewart, 1914, Ozaki, 1935, Gonzalez et Mishra, 1977
<i>P. oris</i> Paul, 1938	<i>Chrysemys picta</i>	Bouche	24-28	U.S.A	Paul, 1938
<i>P. pauli</i> Timmers et Lewis, 1979	<i>Chrysemys picta</i>	Bouche	35-49	U.S.A	Timmers et Lewis, 1979
<i>P. platynota</i> Combes et Rohde, 1975	<i>Notochelys platynota</i>	Bouche	27-30	Malaysia	Combes et Rohde, 1979
<i>P. renschi</i> Rohde, 1965	<i>Siebenrockiella crassicollis</i>	Cavité pharyngiale	15-20	Malaisie	Rohde, 1965
<i>P. rohdei</i> Mané'-Garzon et Hollman-Spector, 1968	<i>Trachemys darwini</i>	Bouche	29-32	Uruguay	Mané'-Garzon et Hollman-Spector, 1968
<i>P. scottae</i> Pichelin, 1995	<i>Macrochelodina expansa</i>	Vessie accessoire	68-79	Australie	Pichelin, 1995
<i>P. siebenrockiellae</i> Rohde, 1965	<i>Siebenrockiella crassicollis</i>	Vessie	45-56	Malaisie	Rohde, 1965
<i>P. sinhai</i> Rao, 1975	<i>Pangshura tecta</i>	Vessie	60	Inde	Rao, 1975
<i>P. stewarti</i> Pandey, 1973	<i>Hardella bairdii</i>	Vessie	36	Inde	Pandey, 1973
<i>P. uruguayensis</i> Mané'-Garzon et Gil, 1961	<i>Phrynosyllax hillarii</i>	Bouche	8-10	Uruguay	Mané'-Garzon et Gil, 1962
<i>P. taeniensis</i> Gonzalez et Mishra, 1977	<i>Mauremys caspica</i>	Bouche, oesophage, cavité pharyngiale	26-28	Tunisie, Algérie	Gonzalez et Mishra, 1977, Verneau <i>et al</i> , 2011

**Tableau 4. Familles des espèces hôtes de *Polystomoides* Ward, 1917**

Famille	Espèce
Chelidae	<i>Emydura macquarii</i> (Gray, 1831)
	<i>Emydura. krefftii</i>
	<i>Phylonops geoffroanus</i> (Schweigger, 1814)
	<i>Phylonops hillarii</i> (Duméril et Bibron, 1835)
	<i>Hydromedusa maximiliani</i>
Bataguridae	<i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger, 1812)
	<i>Clemmys japonica</i>
	<i>Cuora amboinensis</i> (Daudin, 1801)
	<i>Geomyda spengleri</i> (Gmelin, 1789)
	<i>Hardella thurjii</i> (Gray, 1831)
	<i>Cyclemys dentata</i> (Gray, 1831)
	<i>Mauremys sinensis</i>
	<i>Kachuga kachuga</i> (Gray, 1831)
	<i>Notochelys platynota</i> (Gray, 1834)
	<i>Seibenrockiella crassicollis</i> (Lindholm, 1929)
Emydidae	<i>Terrapene carolina triunguis</i> (Agassiz, 1857)
	<i>Trachemys callirostris</i>
	<i>Trachemys dorbign</i>
	<i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Chrysemys picta</i> (Schneider, 1783)
pelomedusidae	<i>Pelusios castaneus</i> (Schweigger, 1812)
	<i>Pelomedusa subrufa</i> (Lacépède, 1788)

## I-1-2 Genre *Neopolystoma* Price, 1939

Sites de la récolte : lac de Réghaïa et Ain Defla, flaques d'eau « El Amra » et oued Chélif « Sidi Hamou ».

Localisation dans l'hôte : vessie accessoire et cloaque

Nombre d'individus étudiés : 24

Notre description est basée sur des mensurations faites sur 21 individus récoltés à Sidi Hamou, 2 à Réghaïa et 1 à El Amra. (tableau. 5).

**Tableau 5. Mensurations de *Neopolystoma* sp.**

Ain Defla			
	Sidi Hamou	El Amra	Réghaïa
Longueur totale (mm)	2,6 - 4,3 (3,25)	3,2	4,1
Largeur du corps (mm)	0,9 - 2 (1,24)	1,2	1,45
Ventouse orale (µm)	[(200-435) x (344 -668)] (301-489,23)	268 x 450	[(282-286) x (479-760)] (380,5 - 619,5)
Pharynx (µm)	[(137-327) x (147-389)] (249 -287,67)	207 x 342	[(353-479) x( 342- 522)] (416 - 432)
Bulbe copulateur (µm)	[(138-338) x (140 - 333)] (173,3-185,4)	/	[(183-394) x (190-418)] (288,5 -304)
Nombre de pièces sclérifiées	28-36	27	33
Taille des pièces sclérifiées (µm)	45-90	65-73	45-78,7
Ovaire (µm)	[(171-331) x (90)] (245,35 -129,1)	236 x 131	[(292-317) x (139-204)] (304,5 - 171,5)
Testicule (µm)	[(408-736) x (191- 610)] (574,63 - 412)	442 x 274	[(534-880) x (385- 427)] (707- 406)
Longueur du hapter (mm)	0,6 -1,1 (0,85)	0,8	1,05
Largeur du hapter (mm)	0,9 -1,8 (1,32)	1,1	1,4
Ventouses haptoriales (µm)	(81-202) 170	(125-133)	(150-202) 132,68
Tailles des œufs (µm)	1.4 / 1.2	/	1.7 / 1.1

## • Morphologie générale

Le corps est de couleur et de forme très semblable au genre décrit précédemment. Cependant ils sont plus grands avec des glandes vitellogènes plus denses qui remontent sur les côtés du pharynx (fig.10). Le hapter est muni de 6 ventouses, de diamètres très voisins, ayant deux anneaux sclérifiés : un périphérique et un deuxième central sur lequel s'attachent les faisceaux musculaires des ventouses. Sont présents également : 5 à 6 crochets larvaires de formes différentes (fig.11. B. a) dans la partie antérieure du hapter, des crochets latéraux à ogive au centre de chaque ventouse (fig. 11.B. b et c), et 5 à 6 crochets larvaires sur le bord postérieur du hapter.

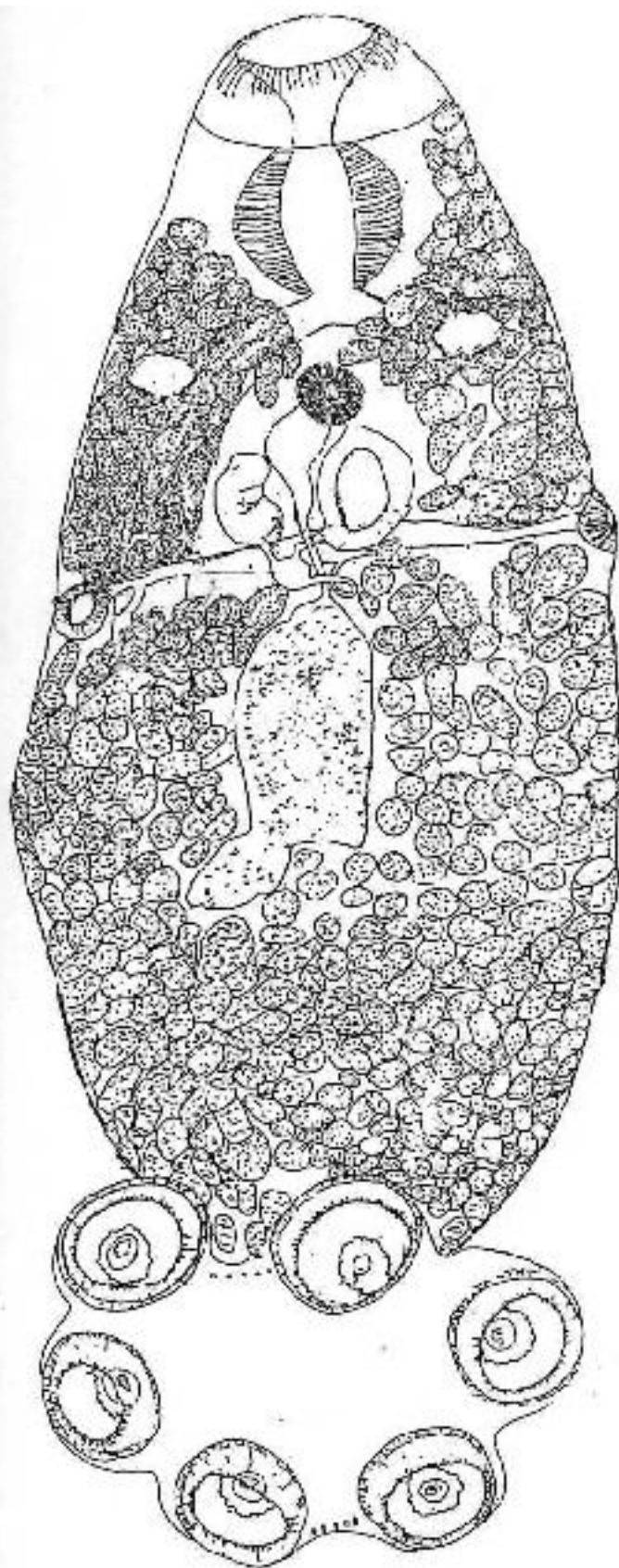
## • Anatomie

- Appareil digestif : il débute par un entonnoir buccal et un pharynx puissant bien visible. Absence d'œsophage. Branches latérales de l'appareil digestif faciles à distinguer, se terminant au bord antérieur du hapter.

- Appareil génital femelle : l'ovaire de forme irrégulière est présent dans la partie antérieure sur le côté gauche ou droit. L'oviducte est court. Les glandes vitellogènes s'étendent du pharynx jusqu'à au bord antérieur du hapter. Les vagins ayant une ouverture à bord plissé s'ouvrent latéralement presque au niveau du bord postérieur de l'ovaire. Le canal génito-intestinal est présent du côté de l'ovaire. L'utérus présent à l'opposé de l'ovaire, contient souvent un œuf unique.

- Appareil génital mâle : un seul testicule intercœcal, ovoïde ou rond, à surface rugueuse présentant parfois des petites zones internes claires. A partir du testicule part un canal déférent plus ou moins long, passant en dessous de l'ovaire ; il se renfle en une vésicule séminale qui s'ouvre dans le bulbe copulateur.

- Bulbe copulateur : il est plus ou moins sphérique avec une couronne d'épines génitales au nombre de 28 à 36 sur 24 individus examinés (fig.12.A); elles sont de tailles différentes, régulièrement alternées, avec une lame fine recourbée et séparée de la racine par un petit renflement (fig.12.B).



2cm

Figure générale de *Neopolystoma sp* Price, 1939, vue ventrale.

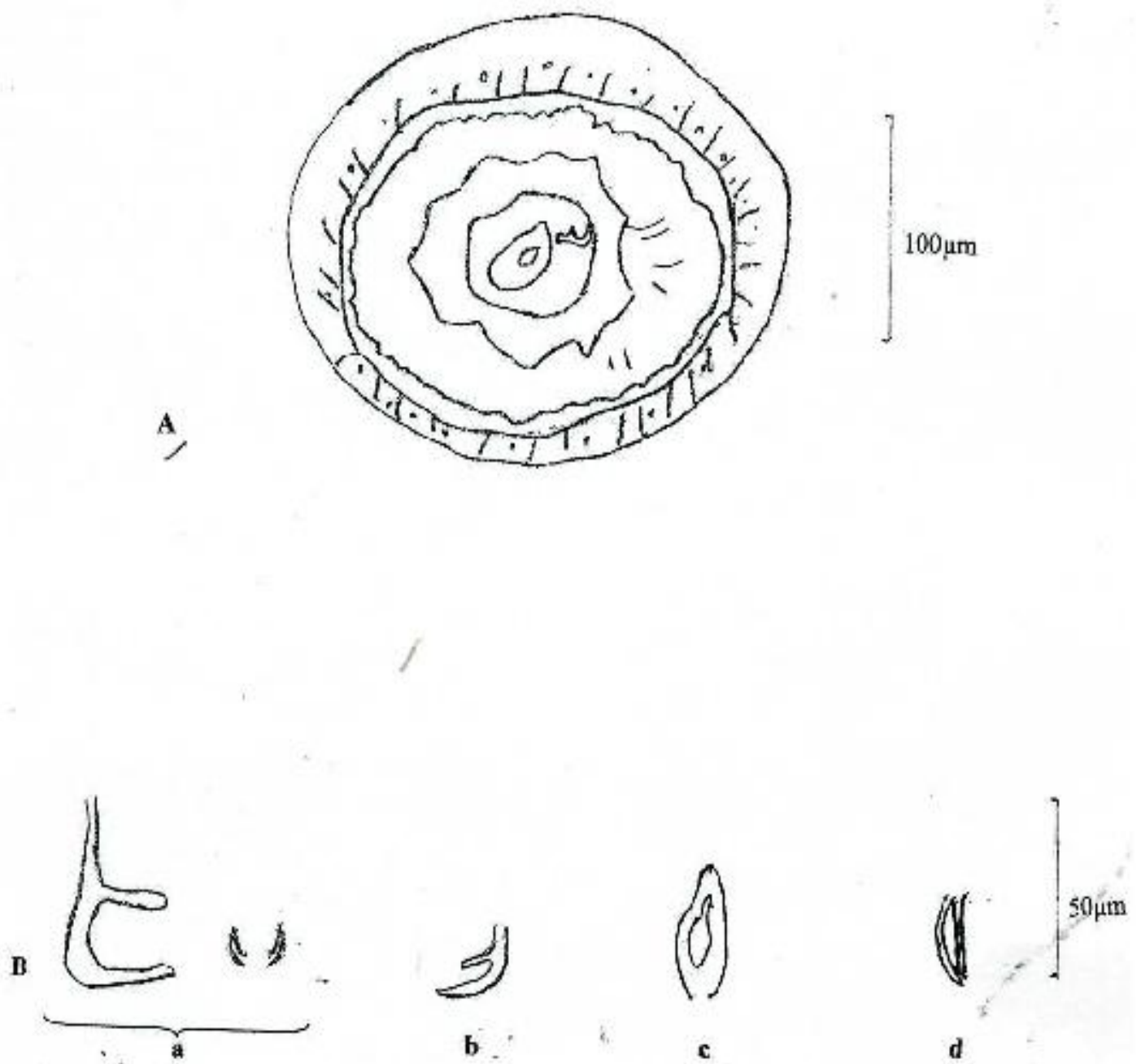


Fig 11. Structure haptoriale de *Neopolystoma* sp Price, 1939

- A - Ventouse haptoriale ✓
- B - Armature du haptour
  - a- Crochetons antérieurs
  - b- Crocheton latéral
  - c- Ogive d'un crocheton latéral
  - d- Crocheton postérieur

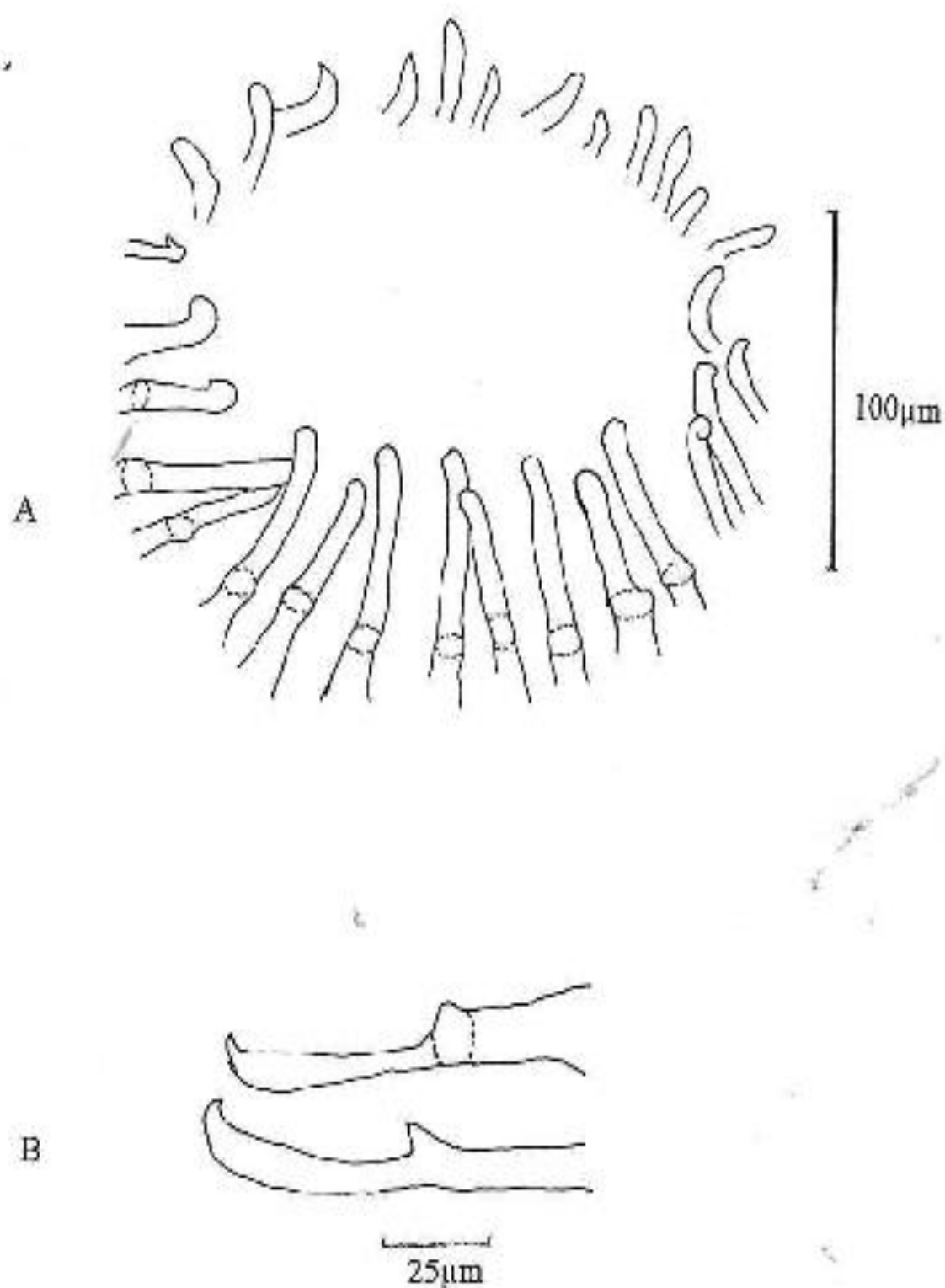


Fig 12. *Neopolystoma* .sp Price, 1939

A - Couronne d'épines génitales

B - Détail d'un crochet de l'atrium génital

## • Diagnose et discussion

Les caractères morpho- anatomiques nous permettent de ranger ces spécimens dans le genre *Neopolystoma*.

Une espèce de *Neopolystoma* d'Algérie a été utilisée par Verneau *et al* (2011) dans une étude sur les relations phylogénétiques des Polystomes de tortues. Les auteurs l'ont identifiée à *Neopolystoma euzeti* décrite pour la première fois par Combes et Ktari (1976) en Tunisie chez *Clemmys caspica leprosa* (*syn. Mauremys leprosa*). Nous n'avons à notre niveau aucune donnée sur la morpho-anatomie de ces individus.

Une comparaison de nos spécimens algériens avec *Neopolystoma euzeti* (tableau 6) fait ressortir pour ces derniers des dimensions plus importantes pour la longueur (jusqu'à 5.78mm), le pharynx (423 / 570 $\mu$ ), le hapter (1,38 / 2,18 mm), les ventouses haptorales (jusqu'à 390  $\mu$ ) et les pièces sclérifiées du génitalia (45-90 $\mu$ ). Cela nous semble suffisant pour ne pas identifier les spécimens étudiés à *N. euzeti*. Nous les laissons dans le cadre de ce travail sous l'appellation de *Neopolystoma sp* en attendant d'approfondir nos investigations.

La présence de ce genre sur le continent Africain s'avère très éloignée de l'aire attribuée à ce dernier, à savoir l'Amérique du nord, l'Asie et l'Australie.

Les différentes études réalisées par les différents auteurs, montrent que les espèces du genre *Neopolystoma* peuvent se rencontrer chez des espèces d'hôtes appartenant à des genres et à des familles différentes (tableau. 7). Par exemple, Pichelin (1995) a décrit deux espèces distinctes pouvant être hébergées dans les yeux ; *Neopolystoma cribbi*, chez trois genres distincts de tortues (*Emydura*, *Elseya* et *Chelodina*) et *Neopolystoma queenslandensis*, chez deux espèces différentes appartenant au même genre (*Emydura signata* et *E. macquarii*). Par ailleurs, un même hôte peut héberger plusieurs espèces parasites du même genre dans des habitats différents; la vessie pour *Neopolystoma chelodinae*, et les yeux pour *Neopolystoma spratti*, tous deux chez *Chelodinae longicollis* d'Australie (Rhode *et al.*, 1980., Pichelin., 1995). Des espèces de *Neopolystoma* différentes peuvent aussi occuper le même habitat c'est le cas de *Neopolystoma cribbi* et *Neopolystoma tinsleyi* qui vivent dans les yeux de *Chelodinae expansa* (Pichelin., 1995).

Jusqu'à l'an 2000, 20 espèces de *Neopolystoma* ont été décrites (tableau 8) essentiellement en Australie (9), Amérique (7), Asie (3) et 1 espèce seulement en Afrique (Tunisie). Elles occupent des habitats variés : vessie, vessie accessoire, cloaque, bouche, cavité pharyngiale, narines, et les yeux.

En conclusion, le genre *Neopolystoma* est un parasite de Chéloniens d'eau douce inféodé à des espèces hôtes très variées appartenant à des genres et même à des familles différentes, et que l'on peut retrouver dans des localisations différentes.

Tableau 6. Comparaison des mensurations des individus de *Neopolystoma sp* étudiés et de *Neopolystoma euzeti* décrit en Tunisie

<i>Neopolystoma sp</i>				<i>Neopolystoma euzeti</i> (Combes et al, 1976)
	Sidi Hamou	El Amra	Réghaia	Tunisie
Longueur totale du corps (mm)	2,6 - 4,3 (3,25)	3,2	4,1	3.79 - 5.78
Largeur du corps (mm)	0,9 - 2 (1,24)	1,2	1,45	1.42-1.60
Longueur du haptéur (mm)	0,6 - 1,1 (0,85)	0,8	1,05	1.00-1.38
Largeur du haptéur (mm)	0,9 - 1,8 (1,32)	1,1	1,4	1.34-2.18
Nombre de pièces sclérifiées du génitalia	28-36	27	33	33-36
	45-90	65-73	45-78,7	48-57
Taille des pièces sclérifiées (µm)				
Ventouse orale (µm)	[(200-435) x (344 - 668)] (301-489,23)	268 x 450	[(282-286) x (479-760)] (380,5 - 619,5)	[(320-380) x (325-390)]
Pharynx (µm)	[(137-327) x (147-389)] (249 - 287,67)	207 x 342	[(353-479) x (342- 522)] (416 - 432)	[(340-423) x (350-570)]
Bulbe copulateur (µm)	[(138-338) x (140 - 333)] (173,3-185,4)	/	[(183-394) x (190-418)] (288,5 - 304)	183-240
Ovaire (µm)	[(171-331) x ( 90- 178)] (245,35 - 129,1)	236 x 131	[(292-317) x (139-204)] (304,5 - 171,5)	[(260-350) x (115-180)]
Testicule (µm)	[(408-736) x (191- 610)] (574,63 - 412)	442 x 274	[(534-880) x (385- 427)] (707- 406)	[(605-730) x (420-710)]
Ventouses haptorales (µm)	81-202	125-133	150-202	320-390

**Tableau 7. Familles des espèces hôtes de *Neopolystoma* Price, 1939**

Famille	Genre et espèce
Chelidae	<i>Chelodinae expansa</i> (Gray, 1854)
	<i>Chelodinae longicollis</i> (Shaw, 1802)
	<i>Emydura macquarii</i> ((Gray, 1831)
	<i>Emydura. krefftii</i>
	<i>Emydura. sp</i>
	<i>Emydura signata</i>
	<i>Elseya latisternum</i> (Gray, 1867)
	<i>Elseya novaeguineae</i> ( Meyer, 1874)
Chelydridae	<i>Chelydra serpentina</i> (Linnaeus, 1758)
Bataguridae	<i>Clemmys caspica leprosa</i>
	<i>Clemmys japonica</i>
	<i>Cuora amboinensis</i> (Daudin, 1801)
	<i>Geomyda melanosterna</i>
	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>
Emydidae	<i>Terrapene carolina trunguis</i> (Agassiz, 1857)
	<i>Trachemys scripta</i> ( Schoepf, 1792)
Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i> (Bibron et Duménil, 1851)
Tryonichidae	<i>Amyda ferox</i>
	<i>Amyda sinensis</i>

**Tableau 8. Répartition géographique et hôtes de *Neopolystoma* Price, 1939**

<i>Neopolystoma</i> spp	Hôte	Habitat	Nombre de pièces sclérifiées	Distribution d'origine	Référence
<i>N. chelodinae</i> (MacCallum, 1918)	<i>Chelodina longicollis</i>	Vessie, cloaque	12-16	Australie	Rhode <i>et al.</i> , 1980
<i>N. cyclo-stellum</i> Caballero, Zerecero et Grocott, 1956	<i>Geomyda melanosterna</i>	Vessie	16	Panama	Caballero, Zerecero et Grocott, 1956
<i>N. cribbi</i> Pichelin, 1995	<i>Emydura signata</i> , <i>E. macquarii</i> , <i>Euseya latisternum</i> et <i>Chelodina expansa</i>	Yeux	6-10	Australie	Pichelin, 1995
<i>N. domitilae</i> (Caballero, 1938)	<i>Chrysemys ornata</i> <i>Chelydra serpentina</i>	Vessie	20-21	Mexique	Lamothé - Argumedo, 1972
<i>N. elizabethae</i> Platt, 2000	<i>Chrysemys picta belli</i>	Sac conjonctival	8	Amérique du nord	Platt, 2000
<i>N. euzeti</i> Combes et Ktari, 1976	<i>Clemmys caspica leprosa</i>	vessie, rectum	33-36	Tunisie, Algérie	Combes et Ktari, 1976, Verneau <i>et al.</i> 2011
<i>N. exhaustum</i> (Ozaki, 1935)	<i>Clemmys japonica</i>		16-18	Japon	Ozaki, 1935
<i>N. femtoni</i> Platt, 2000	<i>Kinosternon leucostomum</i> , <i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Yeux (sac conjonctival)	8	Costa Rica (Amérique centrale)	Platt, 2000, KOHN <i>et al.</i> , 2006
<i>N. krefftii</i> Rohde, 1984	<i>Emydura krefftii</i>	Bouche, cavité pharyngiale	20-26	Australie	Rohde, 1984
<i>N. macleayi</i> Rohde, 1984	<i>Emydura</i> sp	bourse cloacale	11-13	Australie	Rohde, 1984
<i>N. novoeguinae</i> Fairfax, 1990	<i>Euseya novoeguinae</i>	Bouche, cavité pharyngiale	32-33	Nouvelle Guinée	Fairfax, 1990
<i>N. orbiculare</i> (Stunkard, 1916)	<i>Trachemys scripta</i>	Vessie	15-17	USA	Baniš et Moravec, 1967
<i>N. palpebrae</i> Strelkov, 1950	<i>Amyda sinensis</i>	Yeux (paupière inférieure)	16	Asie	Strelkov, 1950

<i>N. queenslandensis</i> Pichelin, 1995	<i>Emychura signata</i> Et <i>E. macquoriti</i>	yeux	22-28	Australie	Pichelin, 1995
<i>N. rugosa</i> (MacCallum, 1919)	<i>Amysia ferox</i>	narines	14	USA	Price 1939
<i>N. spratti</i> Pichelin, 1995	<i>Chelodina longicollis</i>	yeux	20-26	Australie	Pichelin, 1995
<i>N. terrapensis</i> Harwood, 1932)	<i>Terrapene carolina</i> <i>tranguis</i>	-	16	Texas (USA)	Harwood, 1932
<i>N. tinsleyi</i> Pichelin, 1995	<i>Chelodina expansa</i>	yeux	21-27	Australie	Pichelin, 1995
<i>N. liewi</i> Du Preez et Lim, 2000	<i>Cuora amboinensis</i>	yeux	8-11	Malaisie	Du Preez et al, 2000
<i>N. australis</i> Rohde, 1984	<i>Emydura sp</i>	Bouche, cavité pharyngiale	23-24	Australie	Rohde, 1984

### I-1-3 Genre *Polystomoidella* Price, 1939

Sites de la récolte : Ain Defla, Oued Chélif « Sidi Hamou ».

Localisation dans l'hôte : vessie accessoire et cloaque

Nombre d'individus étudiés : 5

Les mensurations faites sur 5 individus récoltés à Sidi Hamou sont reportés dans le tableau 9.

#### • Morphologie générale et anatomie

Les spécimens de ce genre ayant une morpho- anatomie très semblable à celle des genres précédents, nous limitons à la description du hapter qui s'en distingue (fig .13). Sur le bord postérieur du hapter deux types de crochets sont présents ; une paire de crochets (hamuli), caractère principal du genre *Polystomoidella* (fig.14. B .a), et de crochetons semblables à ceux observés chez les deux genres précédents (fig. 14. B .b). Sur le bord antérieur se trouvent également des crochetons de deux formes différentes (fig. 14.B. c et d). Les ventouses haptoriales comportent chez certains individus des crochetons à ogive (fig. 14. A) et (fig. 14. B. e). Le nombre des pièces sclérifiées varie entre 28 et 33, elles sont à alternance peu marquée (fig. 15. A. B).

**Tableau 9. Mensurations de *Polystomoidella* sp**

	Sidi Hamou
Longueur totale (mm)	2,7-3,8 (3,26)
Largeur du corps (mm)	1-1,9 (1,22)
Ventouse orale (µm)	[(242-327) x (417-612)] (225 -364,2)
Pharynx (µm)	[(207-273) x ( 231-312) ] (236,6 - 277,6)
Bulbe copulateur (µm)	[(141- 196) x ( 140-173)] (161,4 -161,4)
Nombre de pièces sclérifiées	28 -33
Taille des pièces sclérifiées (µm)	64 - 125
Ovaire (µm)	[(245-279) x (100-178)] (265 - 137,4)
Testicule (µm)	[(408-736) x ( 191- 413)] (555 -353,6)
Longueur du hapter (mm)	0,7-0,9 (0,-82)
Largeur du hapter (mm)	1,1-1,4 (1,24)
Ventouses haptoriales (µm)	110-155
Longueur des hamuli (µm)	52.28 -47.1

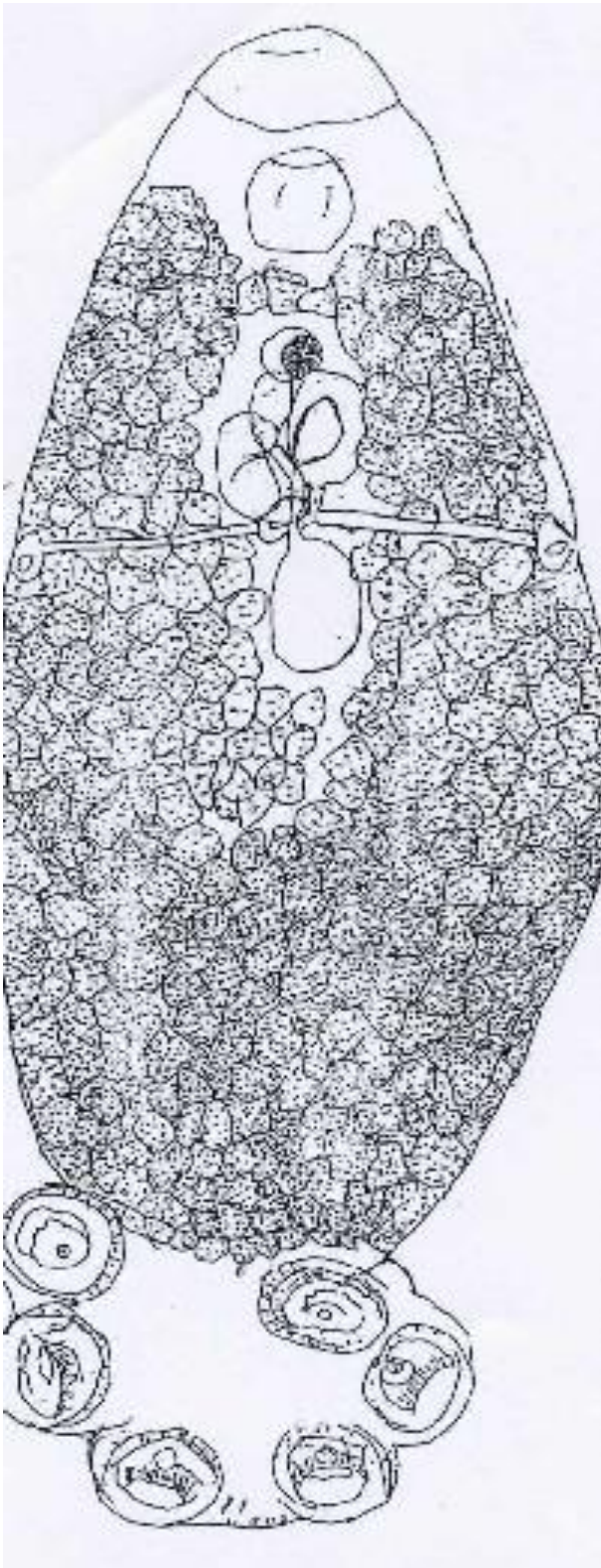


Fig 13. Morphologie générale de *Polystomoidella sp* Price, 1939, vue ventrale.

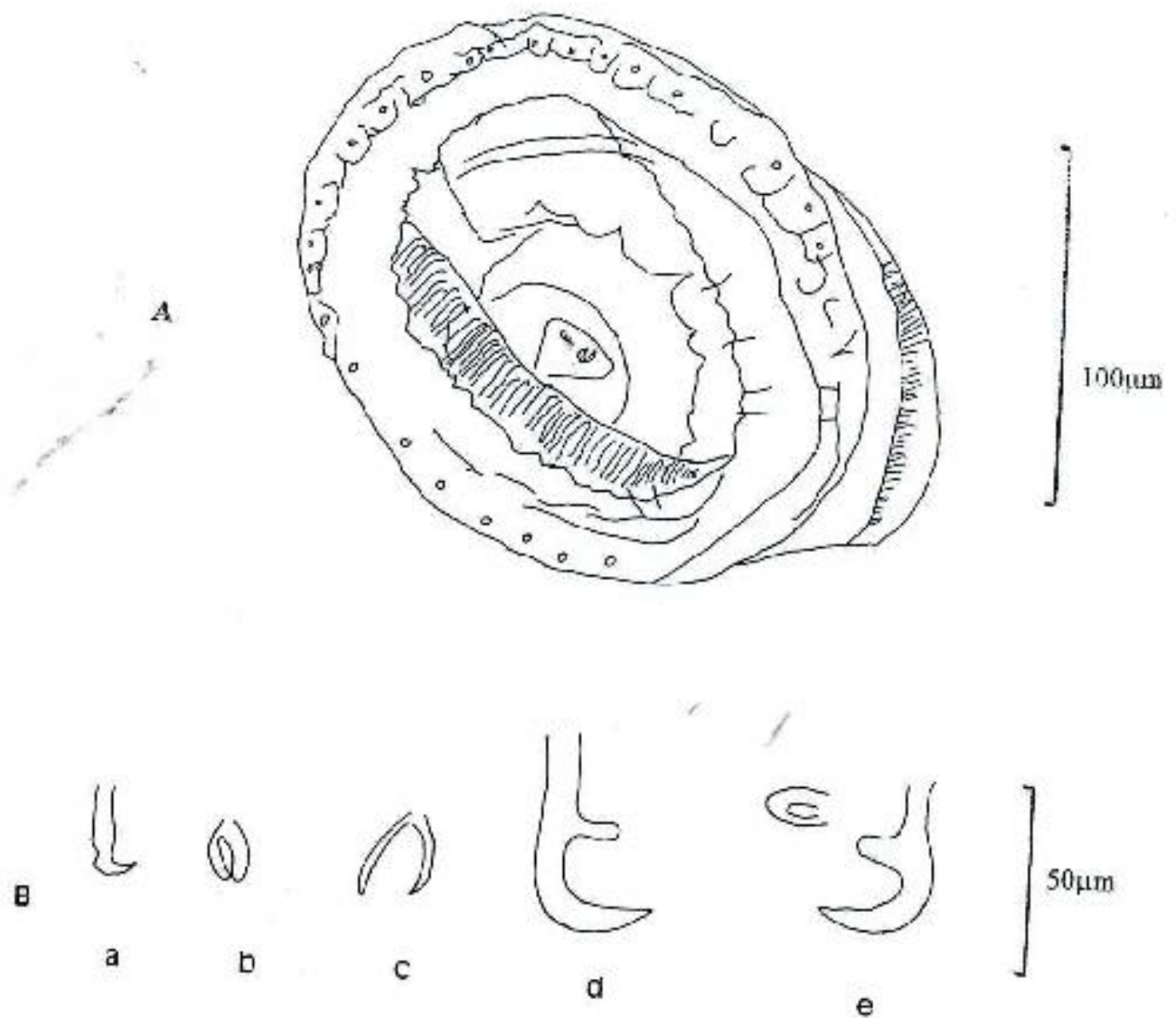


Fig 14. Structure haptoriale de *Polystomoidella* sp Price, 1939

A-Ventouse haptoriale

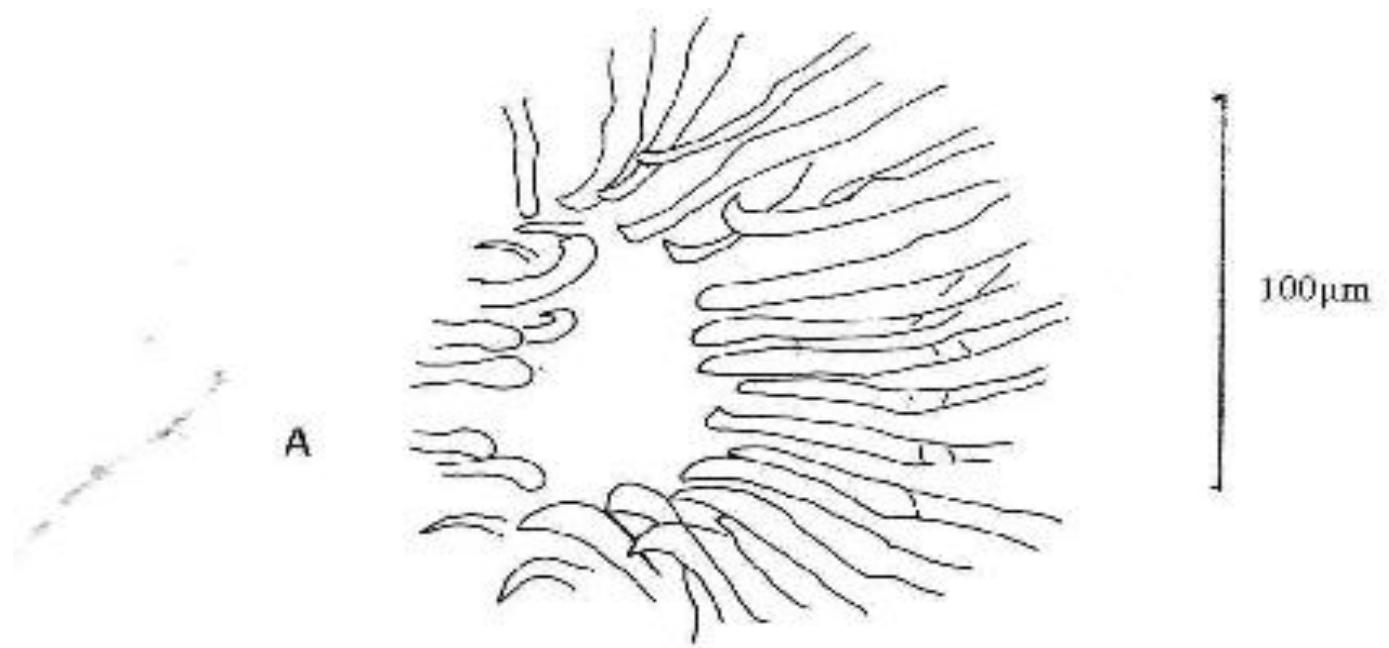
B-Armature du haptreur

a- Crochet du bord postérieur (hamuli)

b- Crocheton du bord postérieur

c-d Crochetons du bord antérieur

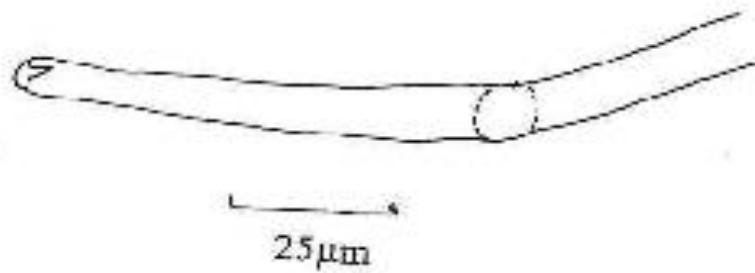
e- Crocheton latéral à ogive



A

100µm

B



25µm

**Fig 15.** *Polystomoidella* sp Price, 1939

**A** – Couronne d'épines

**B** – Détail d'un crochet de l'atrium génital

## Diagnose et discussion

Très peu d'espèces de ce genre sont décrites, d'après Yamagutu, 1976, trois seulement de la vessie:

- *P. oblongum* Wright, 1879, découverte en Amérique du Nord, chez *Aromochelys odoratus*, *Sternotherus carinatus*, *Chrysemys picta*, *Chelydra serpentina*, *Kinosternon subrumbrum*, *K. Sternotherus carinatus*, *Kinosternon integrum*; *Kinosternon hirtipes*.
- *P. whartoni* Price, 1939, chez *Kinosternon baurii*, *Kinosternon steindachneri*, *K. subrumbrum*,; *K. integrum*, *K. hirtipes* en Amérique du Nord.
- *P. mayesi* Richardson et Brook., 1987 trouvée chez *Cuora amboinensis* en Malaisie (in Fauna Europeae, 2011).

N'ayant pas à l'heure actuelle à notre disposition la documentation disponible, il ne nous est pas possible de comparer nos spécimens aux espèces existantes. Par contre leur localisation sur un autre continent nous laisse supposer que c'est une espèce nouvelle du genre qui serait décrit pour la première fois en Afrique.

## • Conclusion

Les polystomatidés de Chéloniens d'eau douce sont cosmopolites, et ils ont la particularité d'avoir une forte spécificité au niveau des hôtes et des sites d'infestation (Verneau *et al.*, 2010). Des études moléculaires ont montrées que les espèces congénères infestant le même site chez des hôtes différents sont plus étroitement liées les unes aux autres que les espèces congénères infestant des sites différents chez le même hôte ( Littlewood *et al.*, 1997), même lorsqu'ils vivent sur des continents différents. Par exemple la présence de trois polystomatidés différents chez *Cuora amboinensis* vivant en Malaisie pourrait expliquer le degré élevé de spécificité du site chez cet hôte (Du preez., 2000).

Certains auteurs ( Knoepffler *et al.*, 1977), rapportent l'existence d'une corrélation entre le microbiote et la longueur des crochets chez le genre *Polystomoides* par exemple, et la non existence de corrélation entre ces deux caractères avec le nombre d'épines de l'atrium génital ; selon ces auteurs les espèces à grands crochets n'existent pas en Amérique du Nord et du Sud, celles à petits crochets par contre sont totalement absentes d'Afrique, alors que les deux coexistent en Eurasie. Pour nos spécimens une telle comparaison paraît difficile car nécessitant plus de données et un maximum d'informations concernant les espèces surtout celles décrites récemment, avec évidemment un échantillonnage plus diversifié dans l'espace et dans le temps.

Deux des genres répertoriés *Polystomoides* et *Neopolystoma* ont été récemment signalés en Algérie (Verneau *et al.*, 2011). Le troisième, le genre *Polystomoidella* est non seulement rapporté d'Algérie pour la première fois mais il est également décrit pour la première fois en Afrique.

Sur le continent Africain, les Monogènes de Chéloniens sont peu étudiés, et très mal connus (Combes *et al.*, 1988, Du Preez., 2000). Sur pas moins de 24 espèces de chéloniens existant en Afrique, seulement 5 espèces de Polystomatidae appartenant à 2 genres sont connus :

- *Polystomoides chabaudi* en Madagascar et en Uganda (Euzet et Combes., 1965 in Louis H. du Preez., 2000., Tinsley., 1973),
- *Polystomoides bourgati* au Sénégal (Combes *et al.*, 1982),
- *Polystomoides tunisiensis* en Tunisie (Gonzalez et Mishra, 1977),
- *Polystomoides ocellatum* au Maroc (Combes et Thiery, 1983),
- Et *Neopolystom euzeti* en Tunisie (Combes *et al.*, 1976).
-

## I-2 Les Trématodes

### I-2-1 Genre *Telorchis* Lühe, 1899

Sites de la récolte : Ain Defla ( El Amra )

Localisation dans l'hôte : Intestin grêle

Nombre d'individus étudiés : 5

Les mensurations faites sur 4 spécimens sont consignées dans le tableau 10

**Tableau 10. Mensurations de *Telorchis* sp**

Longueur totale (mm)	3,6 - 5,6 ( 4,75)
Largeur au niveau de la ventouse ventrale ( mm)	0,244 - 0,571 ( 0,443)
Ventouse orale (mm)	[(0,098 - 0,100) x ( 0,101 - 0,125)] ( 0,099 -0,113)
Ventouse ventrale (mm)	[ ( 0,123 - 0,141) x ( 0,105- 0,145)] ( 0,132 - 0,119)
Pharynx ( mm )	0,078 - 0,093 ( 0,084 )
Œsophage (mm)	0,102 -0,131 ( 0,117)
Ovaire (mm)	[ ( 0,135 - 0,200 ) x ( 0,118 - 0,339)] ( 0,165 -0,198)
Œufs (µm)	( 0,027 - 0,032) / ( 0,013 - 0,029 ) ( 0,0294 -0,0176 )
Testicule 1 (mm)	[ ( 0,204 - 0,362) x ( 0,167 - 0,267)] ( 0,262 - 0,214)
Testicule 2 (mm)	[ ( 0,217 - 0,346)x ( 0,161 - 0,277) ] ( 0,268 - 0,218 )

#### • Morphologie générale

- Le corps est robuste, long, sa partie antérieure est recouverte d'épines, les deux extrémités antérieure et postérieure sont rétrécies par rapport au reste du corps; à partir de la ventouse ventrale il s'élargit jusqu'au testicule 1(fig. 16).

- La ventouse buccale est subterminale, ronde, légèrement plus petite que l'acetabulum, située dans le premier quart antérieur du corps.

#### • Anatomie

- Appareil digestif : la bouche s'ouvre au niveau de la ventouse orale. Le prépharynx est absent, le pharynx est semi-lunaire, suivi par un court œsophage ; les cæcums intestinaux atteignant l'extrémité postérieure du corps.

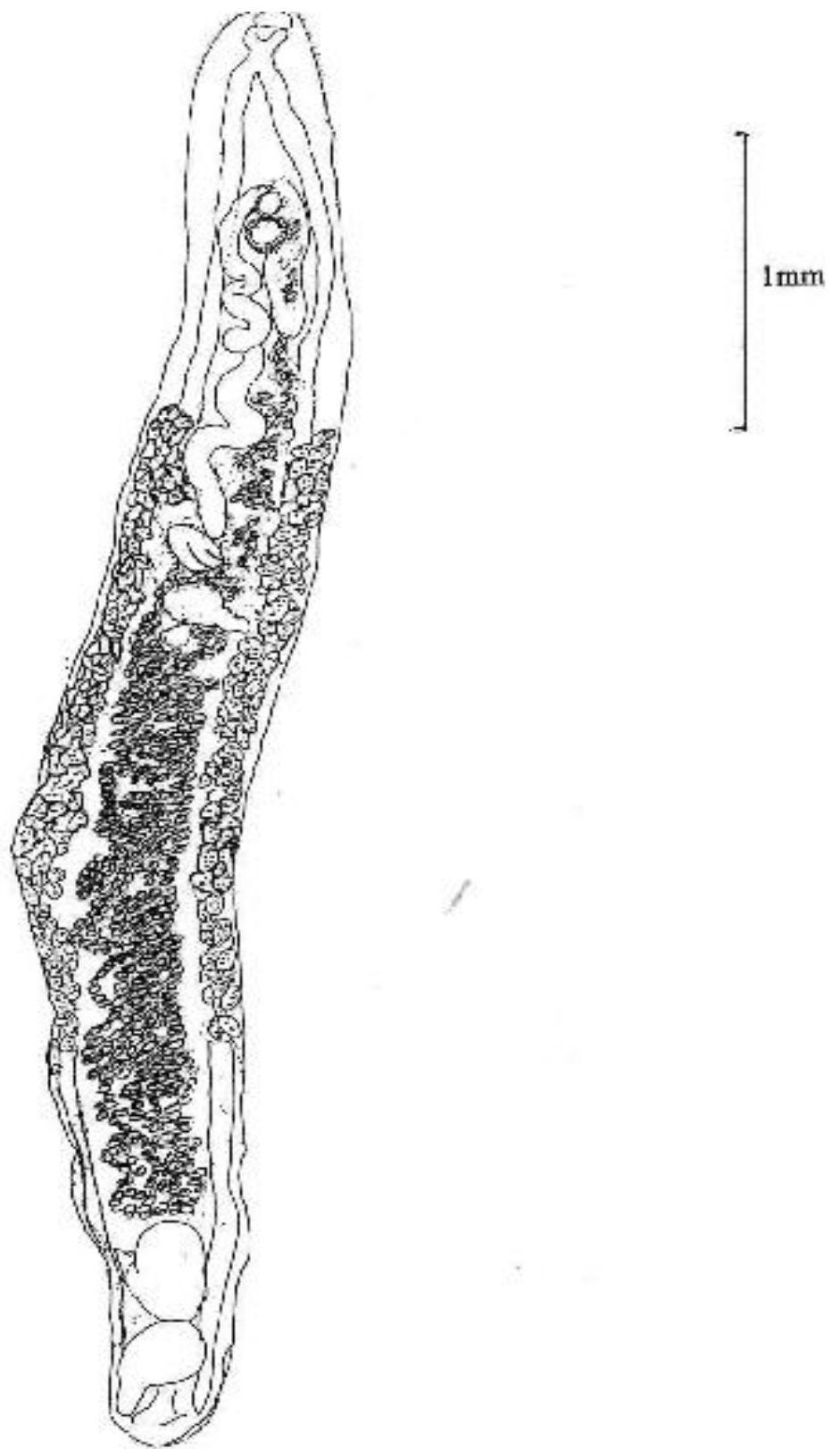


Fig 16. Morphologie générale de *Telorchis* sp, Lühe, 1899, vue ventrale.

- Appareil excréteur : la vésicule excrétrice n'a pas été observée, le pore excréteur est terminal.
- Appareil génital femelle : l'ovaire de forme ovalaire et surface rugueuse est situé dans le deuxième quart antérieur du corps. Le réceptacle séminal bien visible se trouve juste en dessous de l'ovaire. L'utérus très long, bourré d'œufs, occupe plus de la moitié du corps ; il s'étend du testicule antérieur jusqu'au premier quart antérieur du corps, où il s'amincit avant de s'élargir au niveau d'un métraterme musculueux qui débouche dans un atrium génital. Les vitellogènes nettement post-acétabulaires débutent à peu près à mi chemin entre la ventouse ventrale et l'ovaire et s'arrêtent à la fin du troisième quart du corps.
- Appareil génital mâle : deux testicules en tandem, de forme ovalaire, variables selon les individus sont situés en partie terminale du corps. Antérieurement la vésicule séminale pré-ovarienne se prolonge par une poche du cirre : large, longue, sinueuse qui débouche dans l'atrium génital, l'orifice commun avec l'utérus.

### • **Diagnose et discussion**

La morpho- anatomie des quatre spécimens étudiés les fait appartenir au genre *Telorchis* (diagnose : annexe2).

Pour les espèces créées avant 1940, Wharton a établi une clé de détermination. Les espèces qui y figurent sont rapportées d'Amérique, d'Europe, d'Asie, et d'Afrique du Nord pour 7 d'entre elles (tableau 11)

. Les spécimens étudiés se distinguent de toutes les espèces mentionnées par :

- la distance entre l'ovaire et la ventouse ventrale,
- l'absence de papilles au niveau de la ventouse buccale,
- l'emplacement de l'ovaire au milieu entre la ventouse ventrale et le testicule antérieur,
- l'absence d'un bulbe musculaire au niveau du métraterme,
- la poche du cirre atteint presque le niveau de l'ovaire,
- la ventouse ventrale est plus large que la ventouse buccale.

En Afrique du Nord, 7 espèces ont été signalées (les comparaisons réalisées à partir des mensurations sont consignées dans le tableau 12) :

*Telorchis gabesensis* Ruzkowski, 1926, *Telorchis parvus* Braun, 1901, *Telorchis temimi* Gonzalez *et al*, 1977, *Telorchis poirieri* (Stossich,1895), *Telorchis solivagus* Odhner, 1902, *Telorchis solivagus maroccanus* Dollfus, 1929 et *Telorchis stossichi* Goldberger, 1911.

Nos spécimens différents de :

*Telorchis gabesensis* parasite de *Mauremys leprosa* par:

- la longueur et la largeur du corps (4.75 / 0.443 mm contre 6.8 / 0.71 mm),
- la présence d'épines sur la partie antérieure du corps,
- l'absence du prépharynx,
- un pharynx plus petit (0.084 mm contre 0.114mm),
- présence d'un œsophage,

*Telorchis parvus* parasite de *Emys orbicularis* par :

- la poche du cirre est plus longue que le métraterme,
- les cæcums intestinaux s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps,
- la ventouse ventrale est plus large que la ventouse buccale.

*Telorchis temimi* parasite de *Mauremys leprosa* par :

- les épines ne sont présentes que sur la partie antérieure du corps,
- la ventouse buccale est plus petite que la ventouse ventrale,

*Telorchis poirieri* parasite de *Emys orbicularis* par :

- les cæcums intestinaux s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps,
- la ventouse buccale est plus petite que la ventouse ventrale.

*Telorchis solivagus* parasite de *Emys orbicularis* et *Mauremys leprosa* par :

- la longueur et la largeur du corps qui sont plus petits ( 4.75 / 0.443 mm contre 7.5 / 0.9 mm),
- la ventouse ventrale et la ventouse buccale, le pharynx, les testicules antérieur et postérieur sont plus petits,
- l'œsophage est présent.

*Telorchis solivagus maroccanus* parasite de *Mauremys leprosa* par :

- la longueur du corps qui est plus petite (4.75 mm contre 6.6 mm),
- l'absence du prépharynx,

*Telorchis stossichi* parasite de *Emys orbicularis* par :

- la ventouse buccale est plus petite que la ventouse ventrale.

Par ailleurs, La cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) peut héberger 4 espèces différentes du genre *Telorchis*, il s'agit de *Telorchis parvus* Braun, 1901, *Telorchis poirieri* (Stossich, 1895), *Telorchis stossichi* Goldberger, 1911 distribuées en Europe, en Asie et en Afrique du Nord et *Telorchis solivagus*

Odhner, 1902 hébergée simultanément avec *M. leprosa*. Cette dernière quant à elle héberge 4 autres espèces il s'agit de *Telorchis gabesensis* Ruszkowski, 1926, *Telorchis temimi* Gonzalez *et al.*, 1977 en Tunisie, *Telorchis solivagus maroccanus* Dollfus, 1929 au Maroc, et *Telorchis stunkardi* Chandler, 1923 en Amérique du Nord et au Moyen Orient.

Pour le genre *Telorchis* nouveau pour l'Algérie, l'espèce que nous décrivons semble nouvelle nous la laissons dans le cadre de ce travail sous l'appellation de *Telorchis sp* en nous proposons d'approfondir son étude.

Tableau. 11 Distribution géographique de Telorchis

suite

suite

suite

Tableau 12

Tableau . 12 comparaison des espèces de Telorchis

## I-2-2 Genre *Patagium* Heymann, 1905

Site de la récolte : Ain Defla (oued Chélif « Sidi Hamou »).

Localisation dans l'hôte : intestin grêle.

Nombre d'individus étudiés : 20

Les mensurations de 20 individus sont rapportées dans le tableau 13

**Tableau 13. Mensurations de *Patgium* sp**

Longueur totale (mm)	2,2 - 4,3 ( 3,18 )
Largeur au niveau de la ventouse ventrale ( mm)	0,288 - 0,719 ( 0,532 )
Ventouse orale (mm)	[ ( 0,115 - 0,273 ) x ( 0,135 - 0,310 ) ] ( 0,217 - 0,247 )
Ventouse ventrale (mm)	[ ( 118 - 0,308 ) x ( 0,114 - 0,288 ) ] ( 0,231 - 0,209 )
Pharynx (mm)	0,042 - 0,133 ( 0,091 )
Œsophage (mm)	0,097 - 0,184 ( 0,152 )
Ovaire (mm)	[ ( 0,065 - 0,149 ) x ( 0,072 - 0,159 ) ] ( 0,118 - 0,117 )
Œufs (µm)	( 0,058 - 0,096 ) / ( 0,029 - 0,055 ) ( 0,072 - 0,039 )
Testicule 1 (mm)	[ ( 0,092 - 0,234 ) x ( 0,087 - 0,209 ) ] ( 0,185 - 0,157 )
Testicule 2 (mm)	[ ( 0,103 - 0,258 ) x ( 0,076 - 0,227 ) ] ( 0,204 - 0,158 )

### • Morphologie

-Le corps est large, spatulé, et dépourvu d'épines; l'extrémité postérieure est rétrécie. Sur tous les spécimens étudiés des taches oculaires sont observées au niveau de l'œsophage des deux cotés gauche et droit (fig. 17).

-La ventouse orale est subterminale, munie de deux projections coniques latérales : les papilles musculaires. La ventouse ventrale est circulaire, située au niveau du deuxième tiers du corps.

### • Anatomie

- Appareil digestif : au niveau de la ventouse buccale la bouche s'ouvre par un orifice rectangulaire ou triangulaire auquel fait suite un pharynx musculueux, le prépharynx est absent. L'œsophage est plus ou moins long, et bifurque pour donner naissance aux cæcums intestinaux qui arrivent près de l'extrémité postérieure du corps.

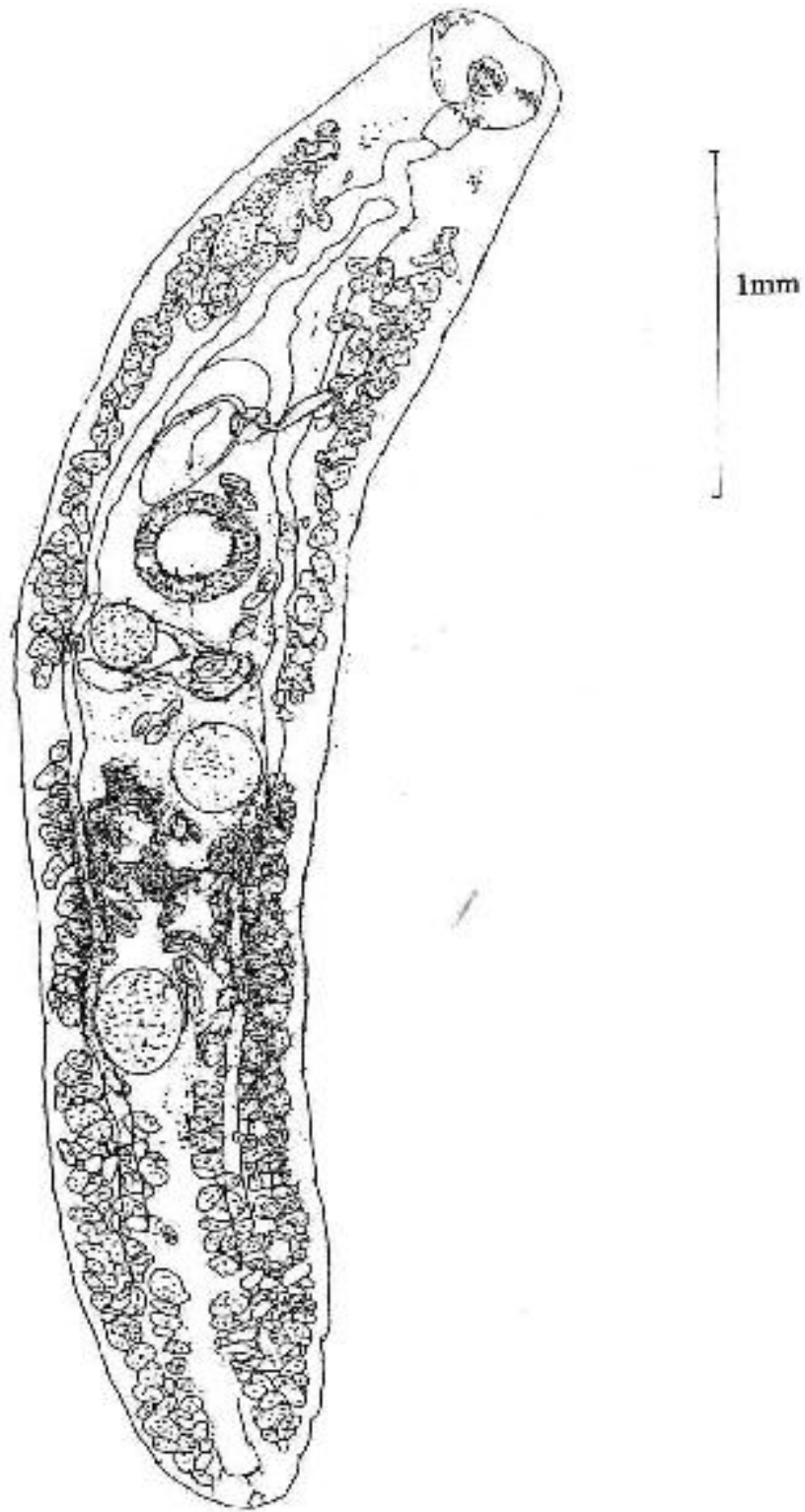


Fig 17. Morphologie générale de *Patagium sp* Heymann, 1905, vue ventrale.

- Appareil excréteur : le système excréteur en forme d'un Y dans sa partie antérieure, débute au niveau du pharynx, passe entre le testicule 1 le testicule 2, se termine par une vessie excrétrice conique s'ouvrant à l'extérieur par un pore terminal.

- Appareil génital femelle : l'ovaire sphérique est situé dans le deuxième tiers du corps juste après l'acetabulum et près du testicule antérieur ; il est généralement excentrique vers le côté gauche. Le réceptacle séminal se trouve sous l'ovaire ; son canal rejoint l'oviducte qui arrive l'ootype du côté droit. Ce dernier contient parfois un œuf chez certains individus. Cet ootype est entouré de cellules glandulaires formant la glande de Mehlis. L'utérus s'étend dans l'espace inter-testiculaire, il se situe entre l'acetabulum et le testicule postérieur, se rétrécit au niveau du tiers antérieur du corps et arrive au pore génital ventral et commun avec l'appareil génital mâle. Le metraterme est absent. Les glandes vitellogènes partent de la bifurcation intestinale et s'estompent entre l'ovaire et le testicule antérieur et arrivent presque au niveau de l'extrémité postérieure du corps. Les œufs sont plus ou moins grands.

- Appareil génital mâle : les deux testicules antérieur et postérieur sont post-ovariens, le premier toujours situé du côté droit et le second du côté gauche. Le testicule antérieur est circulaire, le postérieur un peu plus grand est légèrement ovalaire. Disposés en oblique, sont séparés par l'enroulement de l'utérus. La vésicule séminale située dans le tiers antérieur du corps entre la bifurcation intestinale et l'acetabulum, est composée de deux parties distinctes : la vésicule séminale antérieure et la vésicule séminale postérieure, toutes les deux couvertes par une mince membrane. Elle débouche dans le pore génital commun aux systèmes génitaux mâle et femelle.

#### • **Diagnose et discussion**

La présence des papilles musculaires au niveau de la ventouse buccale fait appartenir les spécimens étudiés à la famille des Auridistomidae Stunkard, 1924 (diagnose : annexe 3).

La famille des Auridistomidae comporte deux genres uniquement il s'agit du genre *Auridistomum* Stafford, 1905 et le genre *Patagium* Heymann, 1905. Deux caractères distinctifs essentiels les séparent ; la distribution des glandes vitellogènes et l'emplacement du pore génital. Les glandes vitellogènes s'étendent à partir de l'ovaire jusqu'à l'extrémité postérieure du corps chez le premier genre, et commence à partir de la bifurcation intestinale jusqu'à l'extrémité postérieure du corps chez le second. Tandis que le pore génital est post-bifurcal chez *Auridistomum* et chez *Patagium*, il est situé au milieu de la distance bifurcation intestinale - ventouse ventrale.

Les spécimens que nous avons étudiés possèdent tous les caractères du genre *Patagium* (diagnose : annexe 3), avec en plus un caractère propre au genre *Auridistomum* : la présence du canal de Laurer qui est habituellement absent chez *Patagium*.

Très peu d'espèces appartenant à ce genre sont décrites au total 4 seulement. Jusqu'à 2005 une espèce a été citée en Turquie par Yildirimhan *et al*, 2005 il s'agit de *Patagium pellucidum*, décrite auparavant par Coil *et al*, 1958 in Yamaguti, 1971, chez *Clemmys leprosa*, la seconde est *Patagium lazarewi* Skrajabin, 1924 trouvée pour la première fois chez *Emys orbicularis* au Caucase (Arménie). La troisième est *Patagium brachydelphium* Heymann, 1905 chez *Dermatemys mavii*, la quatrième est *Patagium caballeroi* Lopez Roman, 1977 décrite en Espagne chez *Clemmys leprosa*. (Fauna Europae, 2011)

A l'état actuel nous maintenons cette espèce dans le genre *Patagium*. Une investigation approfondie est nécessaire pour statuer sur ce genre et cette espèce. Nous nous limitons dans le cadre de ce travail à nommer notre espèce *Patagium sp*, que nous citons pour la première fois au Maghreb.

### **I-2-3 Superfamille Pronocephaloidea Loos, 1899**

Cette superfamille comporte une seule famille avec 4 genres uniquement. Toutes les espèces sont monostomes et parasites du tube digestif et organes associés, des voies respiratoires, et des tissus chez les Téléostéens, les Chéloniens, les Lézards, les Oiseaux et les Mammifères

Site de la récolte : Réghaia

Localisation dans l'hôte : intestin grêle.

Nombre d'individus étudiés : 1.

Un seul individu sectionné lors de la dissection a été trouvé, nous n'avons pu réaliser que trois mensurations données dans le tableau 13

**Tableau 13**

Longueur totale (mm)	4,7
Largeur (mm)	0,4
Ventouse orale (mm)	0,114 x 0,117

- **Morphologie**

-Le corps est long, la partie antérieure est large contrairement à la partie postérieure qui est étroite.

-La ventouse orale est subterminale plus ou moins petite, la ventouse ventrale est absente.

- **Anatomie**

Les détails de l'appareil digestif et l'appareil excréteur n'ont pas été observés.

- Appareil génital femelle : l'ovaire est situé dans le deuxième tiers du corps, à droite près du testicule antérieur ; il a une forme ovalaire très étirée dans sa partie postérieure. L'utérus bourré d'œufs s'étend du troisième tiers du corps jusqu'au tiers antérieur du corps où il devient plus fin. Les glandes vitellogènes débutent au niveau du deuxième tiers du corps, la partie terminale n'a pas été observée, les œufs très nombreux n'ont pas permis de voir la suite de leur extension.

- Appareil génital mâle : les testicules antérieur et postérieur sont post-ovariens très allongés et en tandem ; le postérieur est plus long que l'antérieur.

- **Diagnose**

La taille de la ventouse buccale et l'absence de la ventouse ventrale, nous permettent d'attribuer le spécimen étudié à la superfamille des Pronocephaloidea Loos, 1899 (diagnoses : annexe 4). Sous réserve d'une confirmation ultérieure. Il ne nous est pas possible dans le cadre de ce travail d'aller plus loin dans l'identification.

## Approche écologique

Dans cette partie nous tentons une approche écologique du parasitisme observé chez le chélonien *Mauremys leprosa*. Sur les 70 tortues examinées 183 individus de parasites appartenant à 4 familles, 5 genres et 6 espèces ont été mis en évidence. Nous avons été limité dans notre échantillonnage, d'une part par le nombre, car l'espèce hôte est une espèce protégée par la loi, d'autre part par les conditions climatiques, étant donné que tous les prélèvements ont été réalisés par nous même, de ce fait la capture n'a été faite que lorsque le climat le permettait.

A partir des calculs des indices parasitaires, nous avons essayé d'aborder quelques aspects bioécologiques du complexe hôte- parasite étudié en particulier :

- la comparaison du parasitisme général observé au niveau des trois biotopes ciblés,
- l'appréciation du parasitisme des différentes espèces recensées,
- l'impact de la nature du biotope et de la pollution sur le parasitisme.

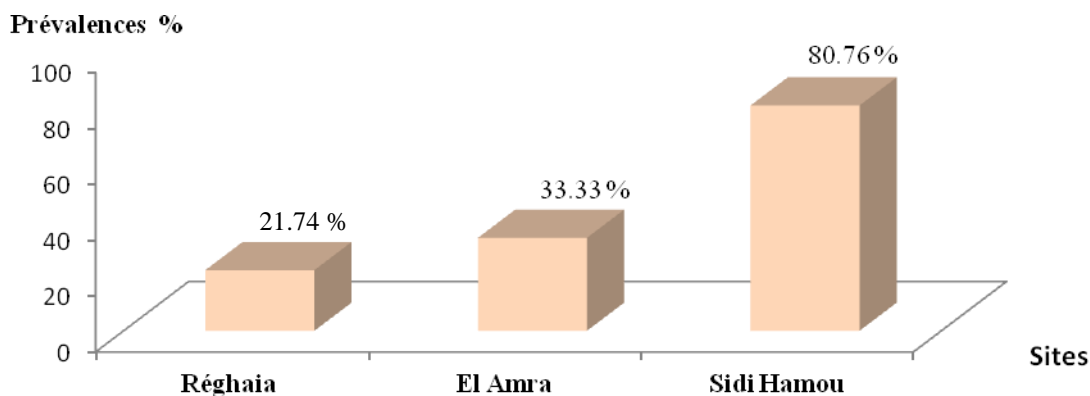
## I - Parasitisme général des trois sites prospectés

Dans le tableau. 14 sont donnés les prévalences, abondances, et intensité parasitaires moyennes calculées pour tous les parasites recensés dans les trois sites étudiés.

**Tableau 14. Indices parasitaires observés chez *Mauremys leprosa*, tous parasites confondus dans les trois sites d'étude**

Sites	Nombre de tortues examinées (h)	Nombre d'hôtes infestés (n)	Nombre de parasites (p)	Prévalence n/h x 100 (%)	Abondance p/h	Intensité p/n
Réghaia	23	5	5	21.74	0.22	1
El Amra	21	7	15	33.33	0.71	2.14
Sidi Hamou	26	21	163	80.76	6.26	7.76

Les prévalences calculées pour les trois sites, tous parasites confondus, sont rapportées dans la figure 18.



**Fig 18. Parasitisme général chez *Mauremys leprosa* au niveau des trois sites prospectés**

Le nombre de parasite le plus élevé est observé à Sidi Hamou (fig. 18) avec une prévalence de 80.76 % suivi par le site d'El Amra avec 33.33%, quant au site de Réghaia il présente le taux le plus faible avec 21.74% seulement. L'abondance et l'intensité parasitaire les plus élevées sont notées également pour le site de Sidi Hamou.

Le site de Sidi Hamou est le plus accessible pour la capture des tortues, présentes en grand nombre sur la longueur de l'oued Chélif, 21 sur 26 examinées se sont avérées infestées par plusieurs espèces de parasites Monogènes et Trématodes, localisés dans la cavité buccale, l'intestin moyen et la vessie accessoire. Le site d'El Amra est caractérisé par la présence d'un nombre très limité de tortues. C'est un site influencé par l'Homme car, les retenues d'eau conçues par les agriculteurs sont asséchées selon les besoins agricoles. Cela peut expliquer l'effectif nettement plus faible de parasites recensés sur les tortues étudiées. Les individus capturés à Réghaia sont les moins parasités, probablement à cause de la pollution du lac de Réghaia qui reçoit toutes sortes de rejets le long de l'année.

## II - Parasitisme par les différentes espèces de Monogènes

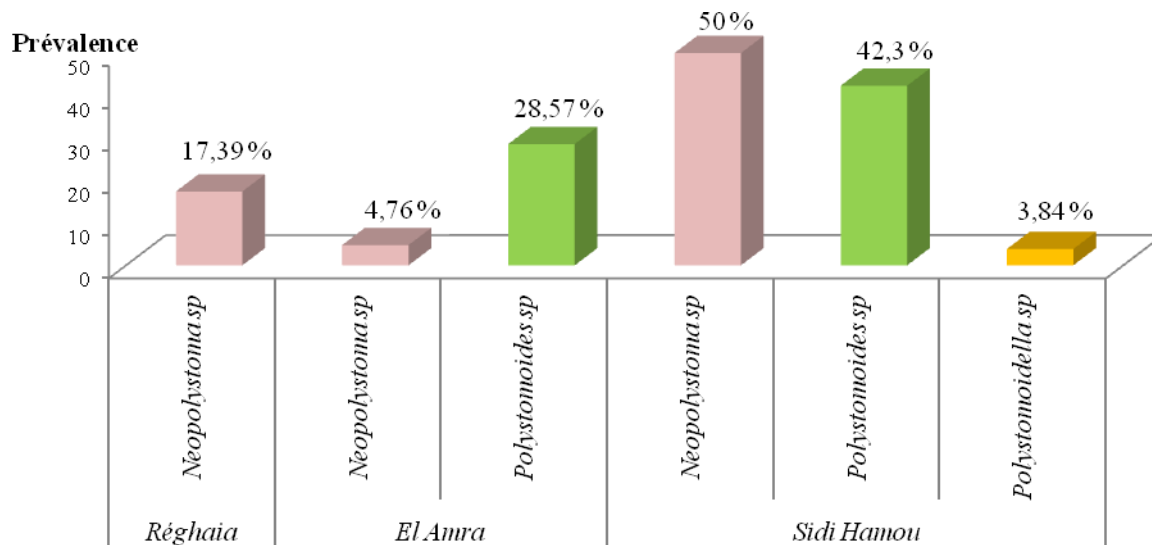
Les indices parasitaires calculés pour les 3 espèces de Monogènes recensées sont consignés dans le tableau 15.

**Tableau 15. Indices parasitaires des Monogènes observés chez *Mauremys leprosa***

Sites	Nombre de tortues examinées (h)	Parasites	Nombre d'hôtes infestés (n)	Nombre de parasites (p)	Prévalence n/h x 100 (%)	Abondance p/h	Intensité p/n
Réghaia	23	<i>Neopolystoma sp</i>	4	4	17.39	0.17	1
El Amra	21	<i>Neopolystoma sp</i>	1	1	4.76	0.047	1
		<i>Polystomoides sp</i>	6	9	28.57	42.85	1.5
Sidi		<i>Neopolystoma sp</i>	13	43	50	1.65	3.30

Hamou	26						
		<i>Polystomoides sp</i>	11	29	42.30	1.115	2.63
		<i>Polystomoidella sp</i>	1	5	3.84	0.19	5

Sur la figure 19, sont rapportées les prévalences des différentes espèces de Monogènes pour les trois sites prospectés.



**Fig 19. Prévalences des Monogènes observés chez *Mauremys leprosa* Dans les trois sites étudiés**

Il ressort de la figure 19 que l'espèce *Neopolystoma sp* est présente dans les trois sites avec des prévalences différentes et une nette prédominance à Sidi Hamou. L'espèce *Polystomoides sp* n'a été retrouvée que dans la wilaya de Ain Defla (El Amra et Sidi Hamou) avec une présence importante à Sidi Hamou. Enfin la troisième espèce *Polystomoidella sp* n'a été recensée que dans le site de Sidi Hamou et elle est moins fréquente que les autres.

Les deux espèces recensées à Ain Defla infestent différemment les deux milieux (Sidi Hamou : *Neopolystoma sp*, 50%, et *Polystomoides sp*, 42.3% et El Amra : *Neopolystoma sp*, 4.76% et *Polystomoides sp*, 28.57%) avec un parasitisme plus important à Sidi Hamou pour les deux espèces. De plus à Sidi Hamou c'est *Neopolystoma sp* qui est plus fréquente, alors que c'est *Polystomoides sp* qui est la plus fréquente à El Amra. L'abondance la plus élevée est notée pour *Polystomoides sp* (42.85) dans le site d'El Amra et l'intensité parasitaire moyenne la plus marquée (5) pour *Polystomoidella sp*, suivie par *Neopolystoma sp* (3.30) recensées à Sidi Hamou.

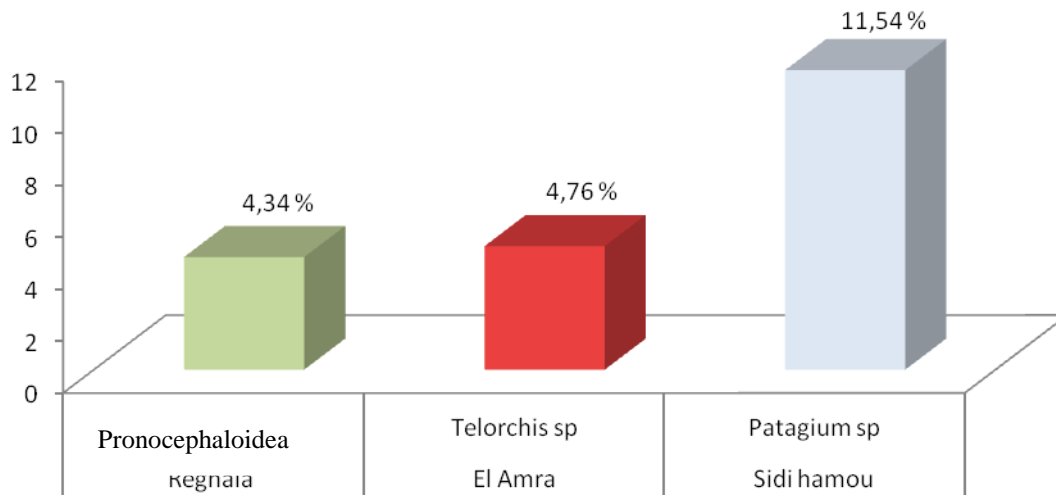
### III - Parasitisme par les différentes espèces de Trématodes au niveau des trois sites prospectés

Les indices parasitaires calculés pour les trois Trématodes rencontrés dans les trois sites d'étude sont donnés dans le tableau 16.

**Tableau 16. Indices parasitaires des Trématodes observés chez *Mauremys leprosa***

Sites	Nombre de tortues examinées (h)	Parasites	Nombre d'hôtes infestés (n)	Nombre de parasites (p)	Prévalence n/h x 100 (%)	Abondance p/h	Intensité p/n
Réghaia	23	<i>Pronocephaloidea</i>	1	1	4.34	0.043	1
El Amra	21	<i>Telorchis sp</i>	1	5	4.76	0.24	5
Sidi Hamou	26	<i>Patagium sp</i>	3	86	11.54	3.30	28.66

Sur la figure 16, sont données les prévalences des différentes espèces de Trématodes recensés dans les trois sites d'étude.



**Fig 20. Prévalences des Trématodes observés chez *Mauremys leprosa* dans les trois sites étudiés**

Nous constatons que pour chaque site prospecté correspond une espèce de Trématode : le site de Sidi Hamou comporte l'espèce *Patagium sp* avec la prévalence la plus grande (11.54%), celui d'El Amra comprend l'espèce *Telorchis sp* (4.76%), et à Réghaia nous trouvons un genre de la superfamille des *Pronocephaloidea* (4.34%). La plus grande intensité parasitaire est notée pour *Patagium sp* (28.66) à Sidi Hamou avec notamment une abondance plus élevée (3.30).

## • Discussion

Tous les résultats obtenus montrent d'une part, que le site regroupant le plus d'espèces parasites est celui qui comporte le plus d'individus du chélonien *M. leprosa* : le site de Sidi Hamou. Ce site est un système ouvert dont l'eau est courante sauf en été où l'eau diminue considérablement et devient stagnante sans s'assécher complètement. C'est un site qui ne subit aucun type de pollution ce qui explique probablement sa richesse en individus hôtes et en espèces de parasites. Au niveau d'El Amra le nombre d'hôtes examinés est moindre, à cela deux raisons : le site est traversé par un affluent de Oued Chéelif, l'Oued El Khemis, caractérisé essentiellement par l'assèchement total des retenues d'eau par les agriculteurs plusieurs fois durant l'année, ce qui oblige les tortues à quitter ce milieu pour un autre plus stable, cet assèchement entrave la réalisation des cycles parasites pour les Monogènes et encore plus pour les Trématodes qui nécessitent des hôtes intermédiaires aquatiques décimés par l'absence d'eau. Le site de Réghaia est la station qui nous a livré le moins de parasites, cette superficie d'eau lagunaire permanente aurait dû nous permettre un prélèvement important de parasites, cela n'a pas été le cas, nous supposons que leur rareté aurait pour origine un fort taux de pollution ce qui nous amène à penser que les parasites de tortues, comme certains parasites de poissons, peuvent jouer un rôle de bio- indicateurs de la qualité des eaux où vivent ces hôtes.

## Conclusion

Cette étude des Plathelminthes parasites du Chélonien *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812), entreprise pour la première fois en Algérie, est une contribution préliminaire à la connaissance des parasites de cette espèce de tortues d'eau douce.

L'examen de 70 tortues capturées dans 3 sites algériens (le lac de Réghaia, Sidi Hamou et Rouina dans la wilaya de Ain Defla) constituant des biotopes différents, nous a permis de recenser 6 espèces de Plathelminthes, 3 appartiennent à la classe des Monogènes et les 3 autres à la classe des Trématodes.

Pour les Monogènes trois genres distincts ont été mis en évidence, *Neopolystoma*, *Polystomoides* cités pour la deuxième fois en Algérie et *Polystomoidella*, pour la première fois sur le continent africain.

- *Neopolystoma sp*, est la deuxième espèce représentant le genre *Neopolystoma* en Afrique après *Neopolystoma euzeti* décrite par Combes *et al*, 1976 en Tunisie.
- *Polystomoides sp*, est la troisième espèce représentant le genre *Polystomoides* en Afrique, après celles décrites chez *M. leprosa*, en Tunisie (*Polystomoides tunisiensis*) par Gonzalez *et al.*, 1977 et au Maroc (*Polystomoides ocellatum*) par Combes *et al.*, 1983, cette espèce est également connue en Corse chez *Emys orbicularis*.
- Le genre *Polystomoidella*, regroupe à l'heure actuelle uniquement 3 espèces ; *P. mayesi*, *P. oblongum* et *P. whartoni* toutes réparties en Asie et en Amérique du Nord (in Yamaguti, 1963 et Richardson et Brook, 1987).

Nous rapportons pour la première fois ce genre en Afrique. L'espèce que nous décrivons serait nouvelle nous la nommons *Polystomoidella sp* dans le cadre de ce travail.

Pour ce qui est des Trématodes, 3 espèces ont été signalées pour la première fois en Algérie, elles appartiennent à trois genres : genre *Patagium*, genre *Telorchis* et un genre appartenant à la superfamille des Pronocephaloidea.

- Le genre *Patagium* ne comprend que 4 espèces recensées en Turquie, Arménie et Espagne. L'espèce que nous avons identifiée constitue la première du genre pour l'Afrique du Nord et la deuxième pour le pourtour méditerranéen. Nous la maintenons dans le cadre de ce travail sous le nom de *Patagium sp*.
- Le genre *Telorchis*, à plus large répartition mondiale, est déjà connu au Maghreb par 3 espèces dont deux ont été décrites en Tunisie (*Telorchis gabesensis* et *Telorchis temimi*) et une au Maroc (*Telorchis solivagus*) toutes chez *M. leprosa*, l'espèce décrite ne s'apparente à aucune d'elle, elle

serait nouvelle nous lui conservons l'appellation de *Telorchis sp* en attendant d'approfondir nos investigations.

- Le troisième genre représenté par un individu, appartient à la superfamille des Pronocephaloidea, que nous citons également pour la première fois en Afrique du Nord et sur le pourtour Méditerranéen.

L'étude bioécologique nous a permis de constater que le parasitisme par les Plathelminthes est différent dans les trois types de sites étudiés. Concernant la classe des Trématodes et dans les limites de cette étude, chacun des sites prospectés est caractérisé par une espèce seulement (*Patagium sp* à Sidi Hamou, *Telorchis sp* à El Amra, Pronocephaloidea à Réghaia). Dans l'un des biotopes, Sidi Hamou, le Trématode trouvé *Patagium sp* s'est avéré particulièrement abondant, c'est le site où l'eau est la plus propre où *M. leprosa* était la plus fréquente et où les hôtes intermédiaires seraient également les plus nombreux.

Pour ce qui est des Monogènes, une espèce *Neopolystoma sp*, retrouvée dans les trois sites étudiés semble adaptée à différents types de biotopes (eau stagnante, eau courante) et supporte de surcroît des eaux polluées telles que celles du lac de Réghaia. La deuxième espèce *Polystomoides sp* n'a été recensée que dans la wilaya de Ain Defla avec cependant des prévalences différentes dans les deux sites prospectés. Quant à la troisième espèce *Polystomoidella sp*, la plus rare, sa présence se limite à Sidi Hamou c'est-à-dire le biotope le plus propre où l'hôte est également le plus abondant.

Tous les résultats obtenus s'avèrent intéressants d'un point de vue taxonomique et écologique. Ils ouvrent des perspectives de recherche dans différents axes :

- sur la biodiversité parasitaire des Chéloniens,
- sur la bio-écologie des complexes Monogènes- chéloniens et Trématodes- Chéloniens grâce à la diversité des biotopes sur le territoire algérien,
- sur la coévolution de ces couples hôtes- parasites en ciblant l'aspect moléculaire.

## References bibliographiques

- AL- BARAWRI S.E. & SAEED I., 2007.** On the helminth fauna of some Iraq Reptiles. *Turkish Society for Parasitology* 31 (4) : 330-336.
- BENNETT H.J., 1935.** Four New Trematodes from Reptiles. *The Journal of Parasitology*, vol. 21, n° 2: 83-90.
- BOEGER W. A& KRITSKY D.C., 1993.** Phylogeny and a revised classification of the Monogeneoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes). *Systematic Parasitology* 26 : 1-32.
- BRAY R.A., GIBSON D.I & JONES A., 2008.** Keys to the Trematoda. London. *CABI International and the Natural History Museum*. III : 824 p
- BROOKS D.R. & MAYES M.A., 1975.** Platyhelminths of Nebraska Turtles with Descriptions of Two New Species of Spirorchiids (Trematoda: Spirorchiidae). *The Journal of Parasitology*, vol 61, n° 3: 403-406.
- BROOKS D.R., 1976.** *Telorchis gutturosi* sp. n. (trematoda: telorchidae) from *graptemys pseudogeographica* gray in Nebraska, with reports of additional species of Trematodes from Nebraska turtles. *The Journal of Parasitology*, vol 62 n° 6: 901-905.
- BUSH A., LAFFERTY K., LOTZ M. & SHOSTAK A., 1997.** Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal for parasitology* 83(4) : 575-583.
- CAROLINA L. & GARCIA-PRIETO L., 2009.** *Polystomoides magdalenensis* n.sp (Monogenea: Polystomatidae), a parasite of buccal cavity of *Trachemys callirostris callirostris* (Testudinata: Emydidae) from Colombia. *Journal for parasitology* 95 (4) : 850-854.
- COMBES C., 2001.** Parasitism. The ecology and evolution of intimate interactions. *The University of Chicago Press*, Chicago, U.S.A, 728 p.
- COMBES C., 2002.** A view of early vertebrate evolution inferred from the phylogeny of polystome parasites (Monogenea: Polystomatidae). *Proceedings of the Royal Society of London B*, 269: 535-543.

**COMBES C. & KTARI M.H., 1976.** *Neopolystoma euzeti* n.sp. (Monogenea, Polystomatidae). Premier représentant du genre *Neopolystoma* Price, 1939 en Afrique. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée (Paris)*, Tome LI, n° 2 : 221-225.

**COMBES C. & JUSTINE J.L., 1982.** Présence au Sénégal de *Polystomoides bourgati* Combes et Kulo, 1978 (Monogenea, Polystomatidae) chez la tortue *Pelusios adansonii* SCHWEIGGER. *Bulletin de l'Institut Français de l'Afrique Noire* T.44 série. A : 3-4.

**COMBES C. & THIERY A., 1983.** Sur un *Polystomoides* (Monogenea), parasite du chélonien *Clemys caspica* au Maroc. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat*, n° 7 : 165-170.

**DIRECTION GENERALE DES FORETS., 2003.** *Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar* : 1-16.

**DU PREEZ L.H. & LIM L.H.S., 2000.** *Neopolystoma liewi* sp. n. (Monogenea: Polystomatidae) from the eye of the Malayan box turtle (*Cuora amboinensis*). *Folia Parasitologica* 47: 11-16.

**FAIRFAX R.A., 1990.** A new species of *Neopolystoma* (Monogenea) and the occurrence of *Polystomoides* sp. in New Guinea, with notes on some polystomes from North-East Australia. *Journal of Science in New Guinea*, Vol. 16, n°3 : 109-114.

**FRAYSSE N.P., 2002.** Contribution à l'étude de l'Emyde lépreuse. Thèse Docteur Vétérinaire, Université Paul-Sabatier de Toulouse : 48 p.

**GIBSON D.I., JONES A & BRAY R.A., 2002.** Keys to the Trematoda. London. *CABI International and the Natural History Museum. I* : 521 p.

**GOATER T. M & GOATER C. P.** Protocoles du réseau d'évaluation et de surveillance écologiques pour mesurer la biodiversité : parasites des amphibiens et des reptiles. *Société Canadienne de Zoologie* : 61 p.

**GONZALEZ J.P. & MISHRA G.S., 1977.** *Polystomoides tunisiensis* n.sp. (Monogenea, Polystomatidae) et *Telorchis temimi* n.sp. (Digenea, Telorchidae) deux nouvelles espèces de trématodes de tortues paludines de Tunisie. *Annales de Parasitologie Humaine et comparée*, 51: 221-225.

**INGLES L.G., 1930.** A New Species of *Telorchis* from the Intestine of *Clemmys marmorata*. *The journal of Parasitology*, vol. 17, n° 2: 101-103.

- JONES A., BRAY R.A. & GIBSON D.I., 2005.** Keys to the Trematoda. London. *CABI International and the Natural History Museum*. II: 745 p.
- KOHN A., COHEN S. C & SALGADO-MALDONADO.,2006.** Checklist of Monogenea parasites of freshwater and marine fishes, amphibians and reptiles from Mexico, Central America and Caribbean. *Zootaxa* 1289 : 1-114.
- KNOEPFFLER L.P. & COMBES C., 1977.** Présence en corse de *Polystomoides ocellatum* (Rudolphi, 1819) chez *Emys orbicularis* (L.,1758) (Chelonia, Emydidae). Considération sur la répartition mondiale du genre *Polystomoides*. *Vie Milieu*, Vol. XXVII, fasc.2, sér. C : 221-230.
- KULO S.D., 1980.** Parasites of chelonians in intertropical Africa: *Polystomoides nabedei* n. sp. (Monogenea, Polystomatidae), a parasite of the bladder of the freshwater tortoise *Pelomedusa subrufa* Lacépède, 1788 (Chelonian, Pelomedusidae). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*. 55(4): 67-77.
- LENIS C. & GARCIA-PRIETO L., 2009.** *Polystomoides magdalenensis* n. sp. (Monogenoidea: Polystomatidae), a parasite of buccal cavity of *Trachemys callirostris callirostris* (Testudinata: Emydidae) from Colombia. *Journal of Parasitology* 95 (4):850-854.
- LAMBERT A., COMBES C & KTARI M HEDI., 1978.** Morphologie de l'oncomiracidium de *Polystomoides* Ward, 1917 ( Monogenea) et situation du genre parmi les Polystomatidae. *Zeitschrift für Parasitenkunde*. 56 : 175-181.
- LEWIS E.E ., CAMPBELL J.F & SUKHDEO M.V.K., 2002.** The behavioural ecology of parasites .*CABI Publishing USA* : 358 p.
- LITTLEWOOD D.T.J., ROHDE K. & CLOUGH K.A., 1997.** Parasite speciation within or between host species? – Phylogenetic evidence from site – Specific Polystome Monogeneans. *International journal for parasitology*, Vol. 27, n° 11: 1289-1297.
- MARGOLIS L., ESCH G.W., HOLMES J.C., KURS A.M. & SCHAD G.A., 1982.** The use of ecological terms in parasitology. (Report of an ad hoc committee of the American society of parasitologists). *Journal of Parasitology*, (68) : 131-133.

- MEHLHORN H., 1988.** Parasitology in focus facts and trends. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg* : 924 p.
- McMULLEN.D.B., 1937.** A discussion of the taxonomy of the family Plagiorchiidae Lue, 1901, and related trematodes. *The journal of parasitology*, vol. 23, n° 3: 244-258.
- MURRAY R.A., 2004.** Endohelminths from six rare species of turtles (Bataguridae) from southeast Asia confiscated by international authorities in Hong Kong, China. *These Master of Science. University of Florida* : 61p.
- NATURA 2000.** , Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Cahier d'habitat ; tome 7 : espèces animales. *La documentation française* : 135-138.
- OLSON P.D., CRIBB T. H., TKACH V.V., BRAY R.A & LITTLWOOD D.T.J., 2003.** Phylogénie and classification of the Digenea (Plathelminthes: Trematoda). *International journal for Parasitology* 33:733-755.
- PICHELIN S., 1995.** The taxonomy and biology of the Polystomatidae (Monogenea) in Australian freshwater turtles (Chelidae, Pleurodira). *Journal of Natural History*, Vol. 29, n° 6: 1345 – 1381.
- PLATT T.R., 2000a.** Helminth parasites of the western painted turtle, *Chrysemys picta belli* (Gray), including *Neopolystoma elizabethae* n. sp. (Monogenea: Polystomatidae), a parasite of the conjunctival sac. *Journal of Parasitology*. 86(4): 815-818.
- PLATT T.R., 2000b.** *Neopolystoma fentoni* n. sp. (Monogenea: Polystomatidae) a Parasite of the Conjunctival Sac of Freshwater Turtles in Costa Rica. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, Vol. 95(6): 833-837.
- RICHARDSON J. P. M & BROOKS D.R., 1987.** *Polystomoidella mayesi* n.sp (Monogenea: Polystomatidae) from the urinary bladder of a Malaysian box turtle, *Cuora amboinensis*. *Revue Canadienne de Zoologie* 65 (6) :1567-1569.
- ROHDE K., 1963.** *Polystomoides malayi* n.sp. (Monogenea, Polystomatidae) aus der harnblase von *cyclemys amboinensis* in Malaya. *Malaya. Zeitschrift für Parasitenkunde*, 22:278-282.

- ROHDE K., 1984.** Three new species of the genus *Neoploystoma* ( Monogenea) from river tortoises in Australia. *Systematic Parasitology* 6: 99-105.
- ROHDE K & PEARSON J.C., 1980.** Two Polystomes (Monogenea) from Australian river tortoises (Pleurodira, Chelidae) *Polystomoides australiensis* sp.nov. from *Emydura krefftii*, and *Neoploystoma chelodinae* (MacCallum, 1919) from *Chelodina longicollis*. *Journal of Zoologischer Anzeiger*, Vol.204, n°3/4: 191-208.
- SCHMIDT G.D & ROBERTS L.S.,1989.** Foundations of Parasitology, *Times Mirror/Mosby College Publishing*, st Louis. Toronto. Boston. Los Altos :750 p
- STRELKOV Y.A., 1950.** New species of monogenetic Trematode from the Far East tortoise *Amyda sinensis*. *Journal of Doklady Akademili nauk SSSR*, Vol.74, n°1: 159-162.
- STUNKARD H.W., 1915.** Notes on the trematode genus *Telorchis* with descriptions of new species. *The journal of parasitology*. Vol. 2, n° 2: 57- 66.
- STUNKARD H.W., 1924.** On Some Trematodes from Florida Turtles. *Transactions of the American Microscopical Society*. Vol. 43, n° 2: 97-117.
- THATCHER V.E., 1963.** Trematodes of Turtles from Tabasco, Mexico, with a Description of a New Species of *Dadaytrema* (Trematoda: Paramphistomidae). *American Midland Naturalist*, vol. 70, n° 2: 347-355.
- TINSLY , R.C., 1973.** Observation on Polystomoatidae (Monogenoidea) from East Africa with a description of *Polystoma makereri* n. sp. *Zeitschrift für. Parasitenkunde*. 42 : 251 – 263.
- VIEIRA F.M., NOVELLI L.A., SOUSA B.M. & SUELI DE SOUZALIMA., 2008.** A new species of *Polystomoides* ward, 1917 (Monogenea: Polystomatidae) from freshwater chelonians (testudines: chelidae) in Brazil. *Journal of Parasitology* 94 (3): 626-630.
- VERNEAU O., BENTZ S., SINNAPPAH N. D., DU PREEZ L. H, WHITTINGTON I & VERNEAU O., 2005.** Les polystomatidae témoins de la sortie des eaux des vertébrés. *Bulletin de la Société zoologique de France*, vol. 130, n°2 : 219-231.

**VERNEAU O., DU PREEZ L.H. & BADETS M., 2008.** Lessons from parasitic flatworms about evolution and historical biogeography of their vertebrate hosts. *Comptes Rendus Biologies*, doi:10.1016/j.crvl : 1-10.

**VERNEAU O. & DU PREEZ L.H., 2010.** Premier cas documenté de transmission parasitaire dans le sud de la France entre des espèces de tortues de Floride introduites et les tortues d'eau douce indigènes (*Emys orbicularis*) et *Mauremys leprosa*). *Biologie & Ecologie Tropicale & Méditerranéenne de Perpignan (UMR 5244)*, France.

**VERNEAU O., PALACIOS C., ALDAY M., BILLARD E., ALLIENNE J.F., BASSO.C & DU PREEZ L.H., 2011.** Invasive species threat : parasite phylogenetics reveals patterns and process of host-switching between non-native and native captive freshwater turtles. *Parasitology*: 1-15.

**VILLIERS., 1958.** Tortues et crocodiles de L'Afrique noire Française. *Bulletin de Institut Français d'Afrique noire, initiation Africaine* : 354 p.

**WHARTON G.W., 1940.** The genera *Telorchis*, *Protenes*, and *Auridistomum* (Trematoda: Reniferidae). *The journal of Parasitology*, vol. 26, n° 6 : 497-518.

**YAMAGUTI S., 1963.** Systeema helmintum. IV. Monogenea and Aspidocotylea. *Interscience publishers, New York* : 699 p.

**YILDIRIHAN HIKMAT SAMI & SAHIN RAMAZAN., 2005.** The Helminth Fauna of *Emys orbicularis* (European Pond Turtle) (Linnaeus, 1758) Living in Freshwater. *Turkish Society for Parasitology*, vol 29 n°1: 56-62.

**[http:// www.faunaeur.org/](http://www.faunaeur.org/)**

## **Annexes**

### **Annexe 1**

#### **Suborder Polyopisthocotylea Odhner, 1912 (in Yamaguti, 1963)**

**Diagnosis:** Monogenea in which the functional opisthohaptor of the adult is developed as suckers or clamps supported by sclerites or a combination of clamps and anchor complexes, or anchor complexes alone. Larval haptor reduced or retained in adult, usually as terminal anchors, or entirely absent; marginal hooklets seldom present. Prohaptor usually devoid of adhesive glands. Mouth surrounded by oral sucker, exceptionally by striated fringe, or with paired suckers within buccal cavity. Intestine usually bifurcate; crura ramified or not, united posteriorly or not. Testes usually numerous; copulatory organ often sclerotized. Genital atrium armed or unarmed, opening midventrally, exceptionally out of median line, near anterior extremity. Ovary commonly pretesticular, saccate or tubular. Genito-intestinal canal generally present. Receptaculum seminis present or absent. Uterus short or long; eggs usually with polar prolongations. Y-shaped vitelline reservoir may be present. Vagina, when present, single or double, with ventral, lateral or dorsal pore or pores. Excretory pores symmetrical, near anterior extremity. Parasitic on skin or gills, or in pharyngo-buccal cavity or bladder, of fishes, amphibians, and reptiles.

#### **Superfamily Polystomatoidea Price, 1936 (in Yamaguti, 1963)**

**Diagnosis :** Polyopisthocotylea :Opisthohaptor sessile or subsessile, with three pairs of cup-like suckers (one pair in *Sphyranura*); appendix-like prolongation of opisthohaptor present or absent. Oral sucker at anterior extremity. Intestinal crura with or without diverticula or anastomoses. Eyes usually absent. Common genital pore midventral, anterior. Testes 1, 2 or numerous. Ovary pretesticular. Vagina always double, when present, opening laterally. Parasitic in amphibians, reptiles and fishes, occasionally in eyes of mammals.

#### **Family Polystomatidae Gamble, 1896 (in Yamaguti, 1963)**

**Diagnosis:** Polystomatoidea: Opisthohaptor terminal, constricted off from body proper, with 3 pairs of cup-like suckers, with or without haptoral anchors, a number of larval marginal hooklets present, usually in connection with suckers. Mouth terminal or subterminal, surrounded by muscular oral sucker. Intestine bifurcate; crura with or without diverticula, united posteriorly or not. Testes single, double, or multiple, sometimes reticular. Cirrus usually armed with hooks. Ovary compact (*Neodiplorchis*). Vaginae present or absent. Parasitic in mouth, pharynx, esophagus or urinary bladder of amphibians, reptiles, rarely in eyes of aquatic mammals.

#### **Subfamily Polystomoidinae n.subf. (in Yamaguti, 1963)**

**Diagnosis:** Polystomatidae: Opisthaptor with three pairs of suckers, with or without haptoral anchors. Intestinal crura without diverticula, not united posteriorly. Testis single. Uterus not extending back of ovary. Vagina present. Vitellaria extending along intestinal crura, usually confluent posterior to testis. Parasites of turtles.

**Genera *Polystomoides* Ward, 1917 (in Yamaguti, 1963)**

**Diagnosis:** Polystomatidae, Polystomoidinae : Opisthaptor with two or three pairs of large hooks, outer pair larger than inner. Eyes absent in adults. Testes single. Uterus short, pre-ovarian, usually containing one egg at a time. Vitellaria extending into posterior part of body. Vaginae present. Parasitic in mouth, esophagus and nasal passage or urinary bladder of turtles.

**Genera *Neopolystoma* Price, 1939 (in Yamaguti, 1963)**

**Diagnosis:** Polystomatidae, Polystomoidinae without functional haptor anchors. Similar to *Polystomoides* and *Polystomoidella* in other respects. Parasitic in urinary bladder or nostrils of turtles.

**Genera *Polystomoidella* Price, 1939 (in Yamaguti, 1963)**

**Diagnosis:** Polystomatidae, Polystomoidinae : Haptor with only one pair of large anchors. Similar to *Polystomoides* in other respects. Parasitic in urinary bladder of turtles.

**Annexe 2**

**Superfamily Plagiorchioidea Lühe, 1901 (in Bray *et al.*, 2008)**

**Diagnosis:** Body tiny to large, elongate, elliptical, cylindrical, fusiform, lanceolate or pyriform, slender or plump, exceptionally with sleeve-like lateral projections posterior to ventral sucker. Tegument armed with spines or not. On rare occasions numerous elevated glands present on ventral surface posterior to ventral sucker. Oral sucker subterminal, oval, rounded or infundibuliform, occasionally with enlarged circumoral spines, may bear paired papilla-like armed or unarmed lateral or ventrolateral lappets. Ventral sucker usually in anterior half of body, sometimes equatorial or postequatorial, occasionally divided into two parts by septum. Prepharynx usually present, sometimes apparently absent. Pharynx present. Oesophagus of varying length, sometimes indistinct. Intestinal bifurcation usually distinctly in forebody. Caeca two, usually extend into second half of body, usually terminate posterior to testes, occasionally form cyclocoel. Testes two, in hindbody, occasionally at posterior extremity, postovarian, oblique, tandem or symmetrical. External seminal vesicle occasionally present. Cirrus-sac usually relatively large, in fore- or hindbody, contains bipartite or convoluted undivided tubular seminal vesicle, prostatic complex and protrusible armed or unarmed cirrus. Genital atrium usually present, small to large. Genital pore in forebody or

hindbody, between anterior and posterior extremity, median to lateral, occasionally armed. Ovary median or submedian, pretesticular, posterior, posterolateral to or overlapping ventral sucker. Canalicular or uterine seminal receptacle present or absent. Juel's organ-like structure occasionally present. Laurer's canal present or absent. Uterus usually passes between testes and reaches to, or close to, posterior extremity, or uterus is entirely pretesticular. Eggs usually opercular, large or small. Vitellarium follicular, usually forms lateral fields or clusters of follicles, mostly in hindbody, often extends into forebody, rarely forms single median field; lateral vitelline fields may be confluent in hindbody or forebody. Excretory vesicle in adults I-, Y- or V-shaped, with short or long arms, occasionally branches arise from base of vesicle, occasionally stem with short diverticula; pore usually terminal. In digestive or respiratory tract or urogenital system of fishes or tetrapods, occasionally oviparous in invertebrates; cosmopolitan. Type-genus *Plagiorchis* Lühe, 1899.

#### **Subfamily Telorchiinae Looss, 1899 (in Bray *et al.*, 2008)**

**Diagnosis:** Body elongate with near-parallel sides to oval. Oral sucker round, subterminal. Ventral sucker small to large. Prepharynx present or absent. Oesophagus typically short. Caeca usually slender. Testes smooth, round to oval, exceptionally slightly lobed, tandem to diagonal, contiguous or nearly so, near posterior extremity. Cirrus-sac very elongate to small, extends far posterior to ventral sucker or almost entirely anterior to sucker, contains saccular seminal vesicle; pars prostatica and ejaculatory duct present, typically elongate; prostatic cells surround ejaculatory duct. Genital pore median or submedian, just anterior to ventral sucker or near intestinal bifurcation. Ovary round or oval, median or submedian, contiguous with ventral sucker or widely separated, typically pre-equatorial, occasionally in mid-body. Uterus often forms descending and ascending, near symmetrical, lateral, tightly packed coils between ovary and anterior testis; occasionally, descending and ascending coils not symmetrical. Metraterm robust and elongate or absent. Eggs small, numerous. Vitelline follicles in lateral fields typically most extensive in middle third of body; fields never extend close to posterior extremity, rarely extend anteriorly to or beyond level of ventral sucker; follicles typically very small and abundant, exceptionally large, few. Excretory vesicle Y-shaped; pore usually terminal. In intestine, rarely oviduct, of amphibians and reptiles (especially turtles); North America, South America, Europe, Asia. Type-genus *Telorchis* Lühe, 1899.

#### **Genera *Telorchis* Lühe, 1899 (in Bray *et al.*, 2008)**

**Diagnosis:** Body elongate with parallel margins to linguiform. Prepharynx present or absent. Oesophagus short to moderately long. Caeca slender. Testes round or oval, tandem, nearly contiguous. Cirrus-sac large, elongate, straight or sinuous, mainly posterior to ventral sucker, contains sacculate seminal vesicle, elongate ejaculatory duct lined with prostatic cells; cirrus often protruded. Genital pore median or submedian; in posterior forebody. Ovary at various distances posterior to ventral sucker, round to oval,

median or submedian. Uterus forms descending and ascending symmetrical, tightly packed transverse coils between ovary and anterior testis. Metraterm typically robust, muscular, elongate. Vitellarium forms contiguous lateral fields of small follicles in middle third of body. Excretory vesicle Y-shaped; pore terminal. In intestine of amphibians and reptiles, especially turtles; North and South America, Europe, Asia. Type-species *T. clava* (Diesing, 1850) Lühe, 1899.

### Annexe 3

#### **Family Auridistomidae Stunkard, 1924 (in Bray *et al.*, 2008)**

**Diagnosis:** Body elongate, slender. Tegument spined or not. Oral sucker subterminal, with two pairs of lateral muscular papillae. Ventral sucker round, median, in anterior third of body. Prepharynx apparently present or absent. Pharynx present. Oesophagus short to long. Intestinal bifurcation in forebody. Caeca elongate, terminate blindly near posterior extremity. Testes two, tandem to diagonal, in middle third of body. Cirrus-sac mostly anterior to ventral sucker, contains coiled tubular seminal vesicle and distinct pars prostatic. Ejaculatory duct and cirrus present. Genital atrium absent. Genital pore near or posterior to intestinal bifurcation. Ovary pretesticular, median to submedian, posterior to ventral sucker. Seminal receptacle present. Laurer's canal present in *Auridistomum*. Uterus forms descending and ascending coils between ovary and anterior or posterior testis. Metraterm absent. Eggs small. Vitellarium follicular, in lateral fields extending from intestinal bifurcation or ovary to near posterior extremity. Excretory vesicle Y-shaped with long stem; pore terminal. In intestine of turtles; North America, Europe. Type-genus *Auridistomum* Stafford, 1905.

#### **Genera *Patagium* Heymann, 1905 (in Bray *et al.*, 2008)**

**Diagnosis:** Body spatulate. Tegumental spines not reported. Ventral sucker round, median, in anterior third of body. Prepharynx absent. Oesophagus present. Caeca elongate, slender. Testes round, diagonal, in middle third of body. Cirrus-sac relatively small, contains coiled, tubular seminal vesicle. Pars prostatica, ejaculatory duct and cirrus present. Genital pore midway between intestinal bifurcation and ventral sucker. Ovary round, submedian, midway between ventral sucker and anterior testis. Uterus winds between ovary and posterior testis; coils separate testes. Vitelline follicles in lateral fields from intestinal bifurcation to posterior extremity. Excretory vesicle Y-shaped, with long stem and long arms, branching near testes and extending to pharynx. In intestine of turtles; Europe. Type-species *P. brachydelphium* Heymann, 1905.

## Annexe 4

### Superfamily Pronocephaloidea Looss, 1899 (in Jones *et al.*, 2005)

**Diagnosis:** Body elongate or oval, often dorsoventrally flattened, concave ventrally and convex dorsally but may be cylindrical, with or without posterior muscular lobes, posterior invaginations forming secondary excretory vesicle or protrusible tentacles associated with excretory vesicle. Head-collar present or absent. Tegumental spines present or absent. Ventral longitudinal ridge and/or series of ventral papillae present or absent. Oral sucker generally small, terminal or subterminal. Ventral sucker absent. Pharynx absent. Oesophagus variable in length, may have muscular thickening at one, usually proximal, end. Intestinal bifurcation immediately or slightly posterior to oral sucker. Caeca simple or diverticulate, sinuous or running parallel to margins of body, end blindly. Testes variable in position, two or split into series of follicles. External seminal vesicle probably always present. Cirrus-sac present, usually well developed, often pre-equatorial but sometimes postequatorial, usually contains internal seminal vesicle, prostatic region and ejaculatory duct, usually unspined but eversible to form temporary cirrus. Genital pore in anterior half of body, or at posterior end, rarely postequatorial, ventrally median to sublateral; pores rarely separate, rarely open(s) into very shallow genital atrium. Ovary variable in location, usually lobed. Laurer's canal present or absent. Seminal receptacle present or absent; if present, may be canalicular or blind or manifested as uterine seminal receptacle. Mehlis' gland anterior, posterior or lateral to ovary. Uterus usually in form of transverse coils anterior to ovary, rarely extending posterior to ovary. Metraterm usually distinct. Eggs almost always with one or more long filaments at each pole. Vitellarium usually follicular, rarely in form of single lobed mass; when follicular, follicles lateral in posterior half of body, sometimes confluent in median line, sometimes extending into pre-equatorial zone. Excretory vesicle V- or Y-shaped, sometimes extremely modified in structure, with arms passing anteriorly from stem, usually long, united anteriorly or not, sometimes with transverse anastomoses; pore terminal or subterminal, dorsal, or opens into subterminal dorsal excretory pit or into anterior portion of secondary excretory vesicle. In oviduct, urinary and gall-bladders, pancreas, liver, respiratory tract, tissues or gastro-intestinal tract of teleost fishes, reptiles (chelonians and iguanid lizards), birds and mammals; cosmopolitan. Type-genus *Pronocephalus* Looss, 1899.