

## La diversité des ectoparasites de l'anguille européenne dans deux hydrosystèmes différents

Abdechahid LOUKILI\*, Loubna MRABET et Driss BELGHYTI

*Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Laboratoire Environnement & Energies Renouvelables, Equipe : Environnement, Patrimoine & Santé, BP 133, 14000, kénitra, Maroc*

\* Correspondance, courriel : [loukili\\_a@yahoo.fr](mailto:loukili_a@yahoo.fr)

### Résumé

L'anguille européenne est un poisson vulnérable par son cycle de vie complexe et par l'impact de la pollution de la quasi-totalité des milieux aquatiques dulcicoles et par la gravité et la diversité de ses parasites (Endoparasites ou ectoparasites). Il est classé dans le livre rouge des espèces menacées. Les ectoparasites constituent la principale pathologie parasitaire de l'anguille soit dans le milieu naturel ou dans les élevages de grossissement. Les anguilles sont collectés dans deux milieux différents des côtes atlantiques Marocaines : l'estuaire de Sebou et la lagune de Moulay Bouselham, pour la recherche des parasites ; 83,87 % des poissons sont infestés dans la lagune, tandis que seulement 70,9 % dans l'estuaire. La présence de quatre espèces des ectoparasites qui infestent l'anguille dans notre milieu d'étude : deux helminthes (Monogenes) fixés sur les arcs branchiaux, un Copépode émergé dans la cavité buccale et branchiale et une larve d'Isopode fixée sur la peau et les nageoires. De cette étude on peut déduire que le stade de développement du poisson et les facteurs du milieu qui colonise (la température, la salinité et les polluants) ont une influence sur l'infestation par ces parasites. Les estuaires et les lagunes constituent un milieu très important pour la préservation et la désinfection des anguilles parasitées.

**Mots-clés :** *anguilles, diversité, ectoparasites, lagune, estuaire, Maroc.*

### Abstract

#### The diversity of ectoparasites of the European eel in two different water systems

The European eel is a fish vulnerable by its complex life cycle and the impact of pollution in almost all aquatic environments freshwater and by the severity and diversity of parasites (ectoparasites and endoparasites). It is classified in the Red Book of endangered species. Ectoparasites are the main parasitic eel pathology either in the wild or in grow-out farms. The eels are collected in two different media of Moroccan Atlantic coast: the estuary of Sebou and Moulay Bouselham lagoon, for research of parasites; 83.87 % of the fish are infested in the lagoon, while only 70.9 % in the estuary. The presence of four species of ectoparasites that infest the eel in our study medium: two helminths (Monogenes) attached to the pharyngeal arches, a copepod emerged in the mouth and gill cavity and a larva of isopod attached to the skin and fins. From this study it can be deduced that the stage of development of fish and environmental factors that colonizes (temperature, salinity and pollutants) influence infestation by these parasites. Estuaries and lagoons are a very important medium for preservation and disinfection of parasitized eels.

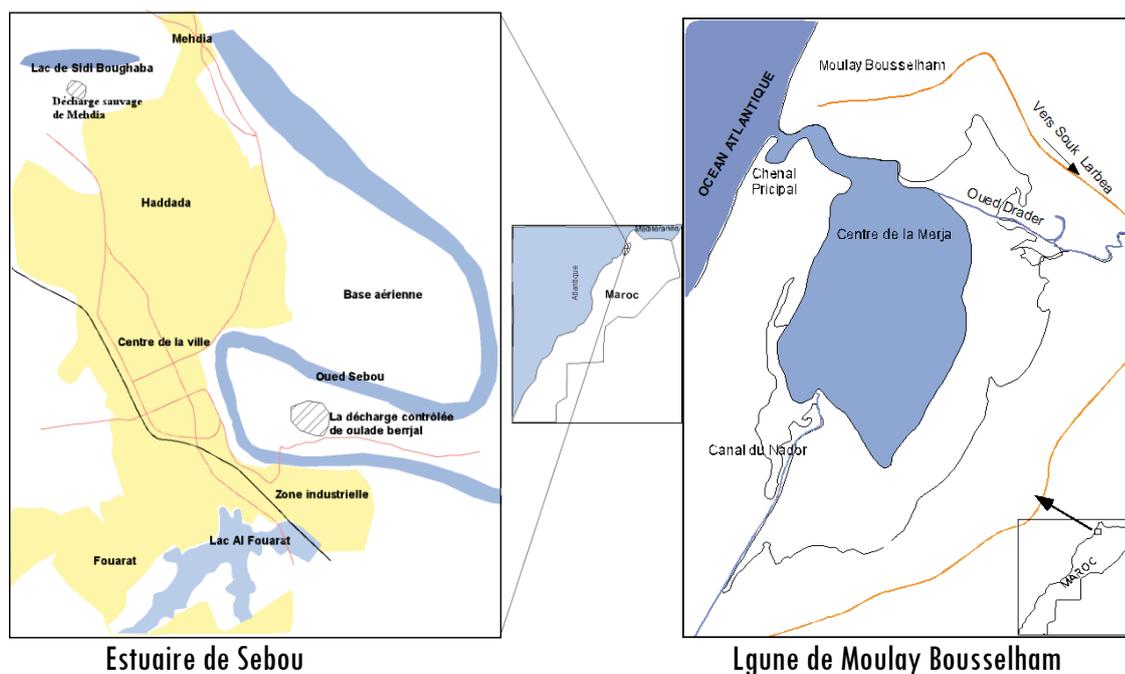
**Keywords :** *eels, diversity, ectoparasites, lagoon, estuary, Morocco.*

## 1. Introduction

L'anguille européenne *Anguilla anguilla* est une espèce commune, elle forme un stock unique réparti sur l'ensemble du continent européen et les côtes nord africaines, cette espèce est abondante et largement répandue dans les eaux estuariennes, lagunaires et intérieures. Ce poisson est apte de vivre dans un environnement à température et à salinité variable et supporte une grande variation de l'oxygène dissout [1] ce qui lui permet de coloniser tous les milieux aquatiques ; Au cours des dernières années son stock à un niveau extrêmement bas [2], ce qui a justifié son classement dans le livre rouge des espèces menacées [3]. L'un des principaux facteurs biotique de cette réduction est la présence de plusieurs agents pathogènes qui font de cette espèce un hôte définitif ou intermédiaire dans leur cycle biologique [3, 4]. Les conditions environnementales agissent sur la composition des communautés parasitaires [5]. Les ectoparasites (Monogènes, Copépodes et Isopodes) causent lors d'une infestation massives des lésions hémorragiques ce qui provoque une détresse respiratoire du poisson qui devient apathique et entraînent une anémie et un amaigrissement chez anguilles infestées ce qui a un effet négatif sur la population en milieu naturel et sur la productivité des élevages. Dans ce présent travail on a réalisé une étude systématique des ectoparasites et une étude comparative de deux populations des ectoparasites dans deux hydrosystèmes en communication avec l'océan atlantique : l'estuaire de Sebou reçoit des eaux enrichies avec des eaux usées industriels et domestiques, et la lagune de Moulay Bouselham qui communique avec la mer et reçoit des eaux des épandages agricoles.

## 2. Matériel et méthodes

L'échantillonnage a été effectué au niveau de l'estuaire de Sebou et la lagune de Moulay Bouselham au Nord-Ouest du Maroc, sur la côte atlantiques (**Figure 1**). Ce sont des étendues aquatiques plus ou moins stagnantes parsemées dans des bordures côtières basses et sablonneuses.

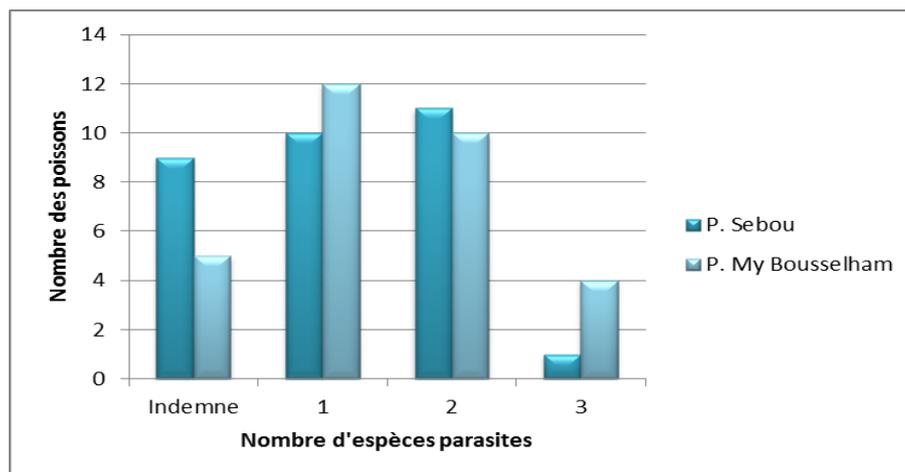


**Figure 1 : Localisation de la zone d'étude**

Les poissons sont capturés à l'aide de nasses par des pêcheurs professionnels au niveau de chaque site étudiés. Juste après leur capture, les anguilles sont ramenées au laboratoire dans une glacière afin d'empêcher la détérioration et la migration des parasites [6, 7]. Dans le laboratoire, le poids et la taille des poissons ont été mesurés et noté dans une fiche technique. La surface du corps, la cavité buccale, les narines, la cavité branchiale ainsi que toutes cavité capable d'héberger les parasites et qui communique avec l'extérieur, sont bien examinées. On prélève les branchies, les placés dans des boites de pétri, les numérotés de I à IV gauche et droite et on les examine précieusement. Les monogènes sont fixé dans l'AFA et stocké dans l'alcool 70 %, les crustacés copépodes et isopodes sont fixés et stockés dans l'alcool 70 %, pour une étude ultérieure [1]. Après coloration au carmin acétique ou à l'hématoxyline, des dessins détaillés de l'anatomie, des photos de chaque partie caractéristique ont été réalisées et ont servie pour la détermination des espèces en se référant à leur comparaison avec des autres espèces citées dans la bibliographie. Pour chaque espèce de parasite récolté dans chaque hydrosystème nous avons calculé la prévalence (P %), l'intensité parasitaire moyenne (IPM) et l'abondance moyenne (Abm) comme ils sont définies par [8].

### 3. Résultats et discussion

L'étude de la faune parasitaire de l'Anguille sauvage dans l'estuaire de Sebou et la lagune de moulay Boussselham montre que le poids des poissons échantillonnés varies de 18 g à 364 g; la taille de 14 cm à 65 cm ; ils augmentent avec l'âge [9]. La présence de quatre espèces des ectoparasites qui infestent l'anguille dans nos milieux d'étude : deux helminthes (Monogenes) fixés sur les arcs branchiaux, un Copépode émergé dans la cavité buccale et branchiale et une larve d'Isopode fixée sur la peau et les nageoires. Au niveau de l'estuaire de Sebou 31 poissons sont examinés, 22 possèdent au moins une espèce de parasite dans les branchies ou sur le corps (70,9 % sont infestés), le nombre des espèces de parasite varie de 0 à 3 types par poisson, 9 poissons sont indemne, 10 possèdent une seul espèce de parasite, 11 autres abritent 2 espèces de parasite et seulement une anguille possède 3 espèces de parasites (**Figure 2**). Dans la lagune de Moulay Boussselham, parmi les 31 examinés 26 sont parasités par au moins une espèce des ectoparasites soit (83,87 %), le nombre des espèces par poisson varie de 1 à 3. 5 poissons sont indemne, 12 possèdent 1 seul espèce de parasite, 10 autres abritent 2 espèces de parasite et 4 anguilles possèdent 3 espèces de parasites (**Figure 2**).

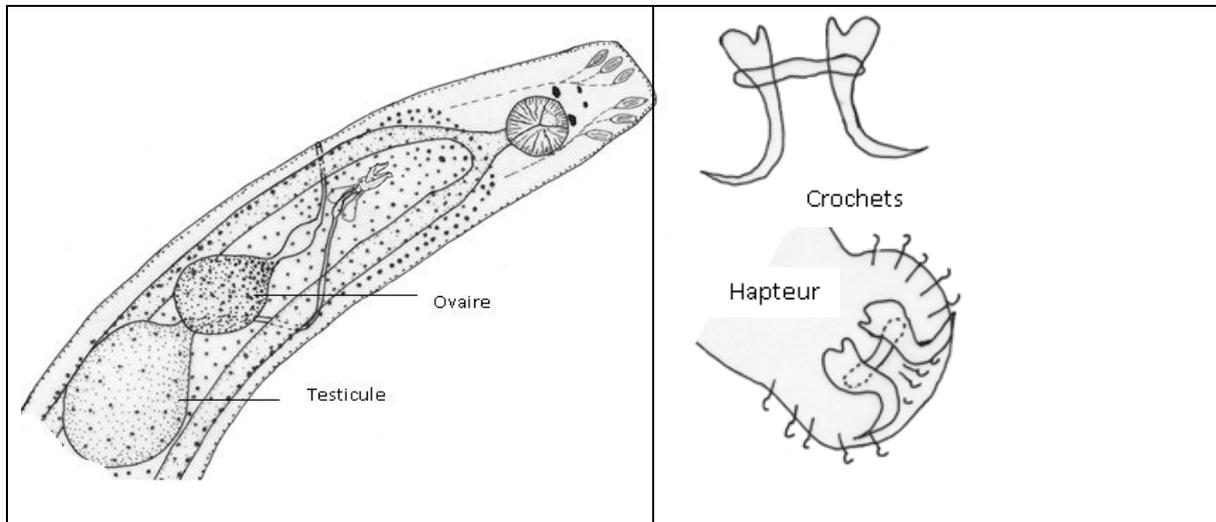


**Figure 2 :** Variation des parasites dans chaque écosystème

Tous les poissons infestés au niveau des branchies dans les deux hydrosystèmes possèdent les deux monogènes et la plupart des cas le copépode.

### 3-1. *Dactylogyrus banghami* Mizelle 1944

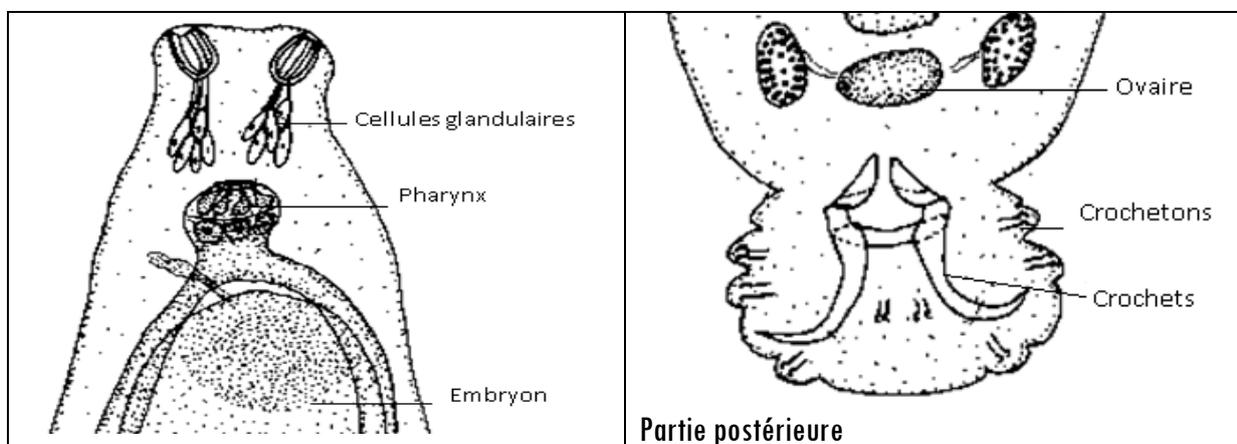
C'est un petit monogène à corps allongé mesurant environ 300  $\mu\text{m}$  de longueur et 90  $\mu\text{m}$  de largeur. La partie antérieure est aplatie dorso-ventralement, portent 4 taches oculaires dorsales localiser un peu en avant du pharynx, les postérieures sont plus écartés et volumineux que les antérieures.



**Figure 3 :** Parties antérieure et postérieure de *Dactylogyrus banghami*

Les caractères morphologiques, anatomiques et biométriques du monogène parasite de l'anguille européenne et leur comparaison avec ceux rapportés dans la bibliographie [10, 11] nous ont permis de classer nos exemplaires dans le genre *Dactylogyrus*. Beverley-Burton en 1984 a cité 39 espèces de ce genre, parasites chez les poissons en Amérique. En Europe [12] a cité 44 espèces chez les poissons dans 4 rivières de la république de tchèque. Au Nord d'Afrique, [13] a cité 22 espèces dans les eaux continentales marocaines et tunisiennes. La comparaison de nos descriptions avec celles qui sont apportées dans la bibliographie [10], [13] nous a permis de classer le monogène de l'anguille dans l'espèce *Dactylogyrus banghami* (Mizelle, 1944).

### 3-2. *Gyrodactylus anguillae* Ergens, 1960



**Figure 4 :** Parties antérieure et postérieure de *Gyrodactylus anguillae*

C'est un petit monogène, à corps fusiforme aplati dorso-ventralement mesurant environ 300 µm à 1200 µm de longueur et 70 µm de largeur ; ils sont sans yeux et transparents. Un grand utérus est situé dans la partie médiane ; il contient de un à trois embryons armés de crochets et de griffes. L'organe postérieur de fixation, l'opisthaptor, contient une paire de crochets interconnectés par des barres scléreuses, par des griffes marginales délicates et, chez certains, par des sclérites additionnelles. Après l'analyse des caractères morphologiques, biométriques et anatomiques des individus étudiés et ceux apportés dans la bibliographie [10], ce monogène appartient à la famille *Gyrodactylidae*, Gobbod, 1864, le genre *Gyrodactylus*, Ergens, 1960. Le genre *Gyrodavtylus* est un genre très riche en espèce, il contient plus de 406 espèces [14, 11], et il est retrouvé chez l'anguille européenne dans toute l'Europe, il a été signalé aussi chez l'anguille américaine. Nos exemplaires ressemblent bien à l'espèce *Gyrodactylus anguillae* Ergens, 1960. L'espèce *G. anguillae* a été signalée chez l'anguille européenne par Ergens en 1960 en Albanie. Elle a été retrouvée par Gussen, Strelkov et Nagibina en 1982, en Suède, par Malberg, en Israël par Paperna et Lahav en 1971, en France par Altunel, en 1974 [15] et en Hongrie par Molnar en 1983.

### 3-3. *Lerne* *sp*

Les espèces appartiennent à ce genre des copépodes parasites sont fortement spécialisées morphologiquement. A première vue, ils ne ressemblent pas même à un copépode. La forme la plus souvent simple, c'est un parasite d'environ 10 mm de long, le corps est long et mince ; à l'extrémité antérieure on trouve un dispositif de fixation quadrilobé forme la tête avec 4 cornes pointues ou renflées, Le cou est allongé et le tronc peut s'épaissir graduellement jusqu'à son extrémité postérieure, il porte des pattes nageuses dégénérées.

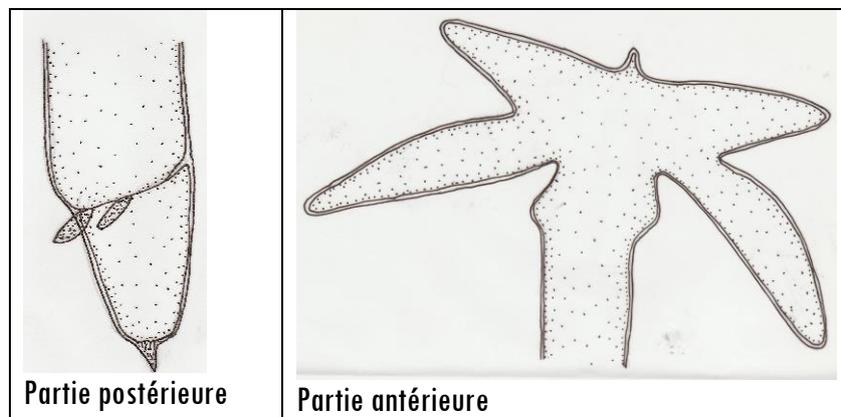


Figure 5 : Dessins des parties caractéristiques de *Lerneae* *sp*

Les parasites se fixent profondément dans la cavité branchiale, la cavité buccale, on a trouvé quelques-uns sur le derme près de l'opercule, ils sont ancrés par le système de fixation et provoquent des inflammations cutanées autour de la région de fixation, accompagnées d'hémorragies, qui peuvent conduire à des ulcères cutané ou musculaires. Toutefois, dans le genre *Lerneae*, particulièrement *Lerneae cyprinacea* infeste l'anguille européenne, la forme des crochets peut être très variable et peut changer avec l'espèce l'hôte aussi bien qu'avec la localisation du point d'attache (palais de la bouche, peau, flancs ou nageoires). Toutes les espèces de *Lerneae* se manifestent en Afrique, *L. cyprinacea* est connu dans tous les continents bien que la population du lac Victoria puisse être une race distincte [16]; il infeste tous les poissons téléostéens soit d'eau douce ou d'eau marine, il a été déclaré chez l'anguille japonaise et l'anguille européenne au Japon, en Chine [17, 18] et en Danemark, [19].

### 3-4. *Gnathia Sp*

Les larves des isopodes de *Gnathia* sont des crustacés ectoparasites les plus communs dans les eaux saumâtres [20] et se produisent sur des poissons dans le monde entier [21]. Nous signalons pour la première fois en Afrique du Nord, la présence des larves d'un isopode du genre *Gnathia* au niveau des branchies de l'anguille européenne capturée dans l'estuaire de Sebou. Les larves sont hématophages strictes. Dans l'estuaire de Sebou leur prévalence est de 2.7 %. Dans la littérature consultée, on ne retrouve pas d'indication sur ce type de parasitisme chez l'anguille.



**Figure 6 :** Photo de la larve de *Gnathia Sp.* parasite de l'anguille

Les parasites sont attachés à la peau, les nageoires, les yeux ainsi que toutes les cavités semi-ouvertes les pièces buccales, causés des lésions sur le corps du poisson, et utilisent un œsophage musculaire pour alimenter sur le sang [22]. Chez l'anguille, les infestations par ce parasite ont causé d'inflammation, et de rupture épithéliale et sans heurt de muscle [23]. *Gnathiids* peut être fortement pathogène, même mortel aux teleosts aux fortes densités [24]. Mugridge et Stallybrass (1983) [24] ont trouvé les larves de *Gnathia* sur la peau de l'anguille morte, mais ne sont pas sûr, si la mort était due au sang alimentant, ou aux infections bactériennes.

### 3-5. Distribution des espèces

La prévalence, l'intensité parasitaire moyenne et l'abondance parasitaire de chaque espèce de parasite sont représentées dans le **Tableau 1**.

**Tableau 1 :** Indices épidémiologiques des poissons dans les deux milieux

Parasites	Localité	Estuaire de Sebou			Lagune de Moulay Bouselham		
		P%	IPM	Abm	P%	IPM	Abm
<i>Dactylogyrus</i>	Branchies	58,6	10,44	6,06	32,25	9,09	6,45
<i>Gyrodactylus</i>	Branchies	22,58	19	2	70,96	17,8	12,64
<i>Lernea sp</i>	Cavité Buccale	12,9	4,29	0,25	38,70	2,33	0,9
<i>Gnathia sp</i>	Sur tous le corps	12,9	28,5	3,67	0	0	0

Les quatre espèces présent chez l'anguille de chaque site étudiés présentent une différence significative de prévalence avec une augmentation significative dans l'estuaire de Sebou pour *Dactylogyrus banghami* et *Gnathia Sp*, par contre pour *Gyrodactylus anguillae* et *Lernea sp* on note une augmentation significative dans la lagune de moulay Bouselham.

Cette variation de la structure de faune parasitaire est due surtout à la variation des facteurs biotique et abiotique [25, 26]. En effet, la salinité, la température de l'eau influencent l'installation de certains parasites ou de leurs hôtes intermédiaires [27]. La salinité de la lagune est rarement arrivée à moins de 30 ‰ et la température de l'eau dépend des influences marines, tandis que l'influence de l'eau douce est faible provienne de l'amont. Dans l'estuaire de Sebou l'influence des facteurs marin est surtout importante dans l'aval, en se dirige vers l'amont cette influence diminue, la température de l'eau est importante et l'activité humaine est intense (quatre collecteurs principaux des eaux usées domestique, trois ports, et plusieurs unité industrielles) ce qui agit négativement sur l'installation d'une faune aquatique stable comme celle de la lagune.

#### 4. Conclusion

La structure de faune des ectoparasites chez l'anguille européenne dans l'estuaire de Sebou et la lagune de Moulay Bousselham est constituée de quatre ectoparasites : deux helminthes Monogènes, fixés sur les arcs branchiaux, un Copépode émergé dans la cavité buccale et branchiale et une larve d'Isopode fixée sur la peau et les nageoires. Cette variation est due surtout à la variation des facteurs abiotique ; en effet, la salinité, la température de l'eau influencent l'installation de certains parasites ou de leurs hôtes intermédiaires. La salinité de la lagune est rarement arrivée à moins de 30 ‰ et la température de l'eau dépend des influences marines, tandis que l'influence de l'eau douce est faible provienne de l'amont. De cette étude on peut déduire que le stade de développement du poisson et les facteurs du milieu qui colonise (la température, la salinité et les polluants) ont une influence sur l'infestation par ces parasites. Les estuaires et les lagunes constituent un milieu très important pour la préservation et la désinfection des anguilles parasitées.

#### Références

- [1] - C. R. KENNEDY, Metapopulation and community dynamics of helminth parasites of eels *Anguilla anguilla* in the River Exe system. *Parasitology*, 122 (2001) 689-698.
- [2] - ONEMA (Office national de l'eau et des milieux aquatiques), Sauvegarde de l'anguille, Le plan de gestion français. Ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche, France (2010).
- [3] - S. MUCHIUT, F. GALLET, D. AUBIN, L. BARANGER, V. LE BIHAN, Y. PERRAUDEAU, Principaux facteurs à prendre en compte pour une meilleure gestion de l'anguille européenne *Anguilla anguilla*; *AGLIA, Observatoire des Pêches et des Cultures Marines du Golfe de Gascogne* France. *Nature* 280 (2002) 361-367.
- [4] - F. MORAVEC and T. SCHOLZ, Macroparasites and their communities of the European eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus) in the Czech Republic. Institute of Parasitology, Biology Centre CAS; *Folia Parasitologica*, 62 (2015) 033.
- [5] - ANDERSSON, A. B. FLORIN, and E. PETERSSON, Escapement of eel (*Anguilla anguilla*) in coastal areas in Sweden over a 50-year period *Jan. ICES Journal of Marine Science*. 69(6) (2012), 991-999.
- [6] - P. SILAN, Biologie comparée des populations de *Diplectanum aeguans* et *Diplectanum laubieri*, Monogènes branchiaux de *Dicentrarchus labrax*. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Université des Sciences et Techniques du Languedoc - Montpellier (1984), 275p.
- [7] - D. BELGHYTI, Poissons pleuronectiformes des côtes atlantiques marocaines (Casablanca): Biologie et parasitisme de *Citharus linguata* et *Dicologoglossa cuneata*. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Med V, Rabat, Maroc. (1990) 204 p.
- [8] - A. O. BUSH, J. M. AHO & C. R. KENNEDY, Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology*, 4 (1) (1990) 1-20.
- [9] - F. W. TEESCH, The Eel : Biology And Management Of Anguillid Eels. Chapman & Hall eds, London, (1977) 434p.

- [10] - L. MARGOLIS et Z. KABATA, Guide to the parasites of fishes of Canada. Canadian Special publication of fisheries and aquatic sciences. Part I. Department of fisheries and oceans. Ottawa, (1984) 192p.
- [11] - I. MAYRA GRANO-MALDONADO, E. GISBERT, J. HIRT-CHABBERT, G. PALADINI, A. ROQUE, J. E. BRON, ANDREW P. SHINN, An infection of *Gyrodactylus anguillae* Ergens, 1960 (Monogenea) associated with the mortality of glass eels (*Anguilla anguilla* L.) on the north-western Mediterranean Sea board of Spain. *Veterinary Parasitology*, 180 (2011) 323- 331.
- [12] - A. SIMKOVA, Y. DESDEVISES, M. GELNAR & S. MORAND, Morphometric correlates of host specificity in *Dactylogyrus* species (Monogenea) parasites of European Cyprinid fish. *Parasitology* 123(2) (2001) 169-177.
- [13] - S. EL GHARBI, Biosystématique, Evolution et Biogéographie dans les interactions hôte-parasite, le modèle *Barbus* (Cyprinies). *Dactylogyrus* (Monogenea). Thèse Doct. D'Etat. *Univ. Med V.*, Rabat, (1994) 170 p.
- [14] - P. D. HARRIS, A. P. SHINN, J. CABLE, & T. A. BAKKE, Nominal species of the genus *Gyrodactylus* von Nordmann 1832 (Monogenea: Gyrodactylidae), with a list of principal host species. *Systematic Parasitology*, (2004) 59, 1-27.
- [15] - F. N. ALTUNEL, Contribution à l'étude des parasites de l'anguille. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, U.S.T.L. Montpellier, (1974) 138p.
- [16] - I. PAPERNA, Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. CPCA, Doc. Tech., (1982) (7) 202 p.
- [17] - S. YAMAGUTI, Parasitic Copepoda and Branchiura of fishes. New York (1963).
- [18] - A. USUI, Eel culture. Fishing News (Books), West Byfleet & London, (1974).
- [19] - M. KOIE, Parasite in European eel *Anguilla anguilla* (L.) from Danish freshwater, brackish and marine localities. *Ophelia*, (1988) 29(2) 93-118.
- [20] - A. S. GRUTTER & R. POULIN, Intraspecific and interspecific relationships between host size and the abundance of parasitic larval gnathiid isopods on coral reef fishes. *Marine Ecology Progress Series*, (1998) 164, 263-271.
- [21] - B. F. COHEN, G. C. B. POORE, Phylogeny and biogeography of the Gnathiidae (Crustacea: Isopoda) with descriptions of new genera and species, most from southeastern Australia. *Mem. Mus. Victoria* (1994) 54, 271-397.
- [22] - A. J. DAVIES, A scanning electron microscope study of the praniza larva of *Gnathia maxillaris* Montagu (Crustacea, Isopoda, Gnathiidae), with special reference to mouthparts. *J. Nat. Hist.* (1981) 15, 545-554.
- [23] - Y. HONMA, A. CHIBA, Pathological changes in the branchial chamber wall of stingrays, *Dasyatis* spp., associated with the presence of juvenile gnathiids (Isopoda, Crustacea). *Gyobyō Kenkyū* (1991) 26, 9-16.
- [24] - RER. MUGRIDGE, HG. STALLYBRASS, A mortality of eels, *Anguilla anguilla* L., attributed to Gnathiidae. *J Fish Dis* (1983) 6, 81-82.
- [25] - S. TERNENGO, C. LEVRON, F. DESIDERI et B. MARCHAND, Parasite Communities in European eels *Anguilla anguilla* (Pisces, Teleostei) from a Corsican Coastal Pond. *Vie et milieu*, (2005) 55, 1-6.
- [26] - E. PRIGGE, L. MAROHN, R. OEBERST, AND R. HANEL, Model prediction vs. reality-testing the predictions of a European eel (*Anguilla anguilla*) stock dynamics model against the in situ observation of silver eel escapement in compliance with the European eel regulation; *ICES J. Mar. Sci.* (2013) 70 (2) 309-318.
- [27] - A. RAIBAUT, FN. ALTUNEL, Redescription de *Ergasilus gibbus* Nordmann, 1832, Copépode parasite branchial de l'Anguille et remarques sur sa répartition géographique. *B Soc Sci Nat Tunisie.* (1976) 11, 75-80.