ETUDE DE L'HELMITHOFAUNE DE *TRIGLA lUCERNA* PROVENANT DE LA REGION DE DE KALLAT EL ANDALOUS

Jihène JOUINI*, S. BOUGUERRA et L. GARGOURI*

Laboratoire de Recherche de Diversité, Gestion et Conservation des Systèmes Biologiques LR18ES6

Faculté des Sciences de Tunis, Université de Tunis El Manar, Campus Universitaire, 2092 EL Manar, Tunis, Tunisie

**jouinijihene80@gmail.com ; lamiagargouri@yahoo.com*

ملخص

فحص الديدان الطفيلية من سمكة الدجاج من ميناء الصيد في قلعة الأندلس : تم أخذ 124 عينة من سمكة الدجاج من ميناء الصيد في قلعة الأندلس خلال عام 2018. وقد مكننا فحص الديدان الطفيلية في هذه العينات من التعرف على نوعين من الديدان المستديرة، على نوعين من الديدان المفلطحة و على يرقة الدودة الشريطية. أظهر فحص انتشار الطفيليات أن بعض الأنواع تختص بموقع واحد داخل السمكة في حين ان البعض الاخر مثل يرقة الدودة الشريطية تبدو أقل تطلبًا وتحتل أكثر من موقعين , من ناحية أخرى, أحد الديدان المستديرة التي تم التعرف عليها هو نوع عام يسكن في أعضاء مختلفة من مضيفه . أظهرت دراسة المجتمعات الفرعية الطفيلية أن غالبية الأسماك (95٪) تأوي نوعًا أو نوعين من الطفيليات. وبالتالي فإن المجتمعات الفرعية فقيرة.

الكلمات المفاتيح: الديدان المستديرة، الديدان المفلطحة، الدودة الشريطية، قلعة الاندلس، تونس

RESUME

124 spécimens de *Trigla lucerna* ont été échantillonnés au niveau du port de pêche de Kalâat El Andalous durant l'année 2018. L'examen des helminthes chez ces échantillons nous a permis d'identifier 2 espèces de Nématodes (*Hysterothylacium fabri* et *Anisakis* sp.), 1 espèce de Monogène (*Trochopus pini*), 1 larve de Cestode (*Scolex pleuronectis*) et 1 Digène (*Lecithochirium musculus*). Le parasite dominant chez *T. lucerna* est *H. fabri* avec une fréquence parasitaire de l'ordre de 56,45% ; le Monogène *T. pini* (P : 18,5 %) et le cestode *S. pleuronectis* (P : 16,93 %) sont des espèces satellites ; le digène *L. musculus* (P : 7,25%) et *Anisakis* sp. (P : 0,8 %) sont des espèces rares. L'examen de la distribution des parasites au sein de l'hôte a révélé que certaines espèces (*T. pini*, *L. musculus*, *Anisakis* sp) sont spécifiques d'un seul site ; *S. pleuronectis* semble être moins exigeant et occupe deux sites, par contre *H. fabri* est une espèce généraliste qui se rencontre dans différents organes de son hôte. L'étude des infracommunautés parasitaires a montré que la majorité des poissons (95%) abritent une ou deux espèces d'helminthes ; les infracommunautés sont donc pauvres.

Mots clés:Monogène, digène, cestode, nématode, *Trigla lucerna*, Kalâat El Andalous.

ABSTRACT

Study of helminth parasites of *Trigla lucerna* from the region of Kallat El Andalous :124 samples of *Trigla lucerna* were taken from the fishing port of Kalâat El Andalous in 2018. The examination of parasitic worms in these samples allowed us to note the presence of two species of nematode (*Hysterothylacium fabri* and Anisakis sp.), one species of monogenea (*Trochopus pini*). One species of digenea (*Lecithochirium musculus*) and a single larva of cestoda (*Scolex pleuronectis*). The predominant parasite in *T. lucerna* is *H. fabri* with a frequency of 56.45%. *T. pini* (18.5%) and *S. pleuronectis* (P: 16.93%) are two satellite species; *L. musculus* (P: 7.25%) and *Anisakis* sp. (P: 0.8%) are a rare species. Some species (*T. pini, L. musculus* and *Anisakis sp.*) are specific to a single site. *S. pleuronectis* seems to have no restricted requirements and occupies two sites; in contrast, *H. fabri* is a generalist species, present in different organs of its host. The study of parasitic infracommunities has shown that the majority of fish (95%) harbor one or two parasites, so the infracommunities are poor.

Key words:Monogenea, digeneae, cestoda, nematode, Kalâat El Andalous , Tunis.

INTRODUCTION

Les poissons Triglidés ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche se rapportant à leur biologie, nous citons en particulier ceux effectués sur les côtes françaises (Baron, 1985), sur les côtes espagnoles (Mouneimne,1970 ; Morte *et al*., 1997), en Grèce (Papaconstantinou, 1984), en Turquie, au bassin Levantin (Bingel *et al.,* 1993, Ismen *et al.,* 2004), à la Mer de Marmara (Eryilmaz et Meric, 2005), à la baie d'Izmir (Uckun et Togula, 2007), en Egypte au large d'Alexandarie (Faltas et Abdallah, 1997) et en Tunisie au golfe de Gabès (Boudaya et al., 2008).

Concernant la parasitofaune de ces triglidés, plusieurs groupes d'helminthes ont été signalés dans le monde ; il s'agit des monogènes (Egorova,1994 ; Radujkovic et Euzet,1989 ; Mollaret et *al.,* 2000), des nématodes (Cordero del Campillo *et al.*, 1980 ; Petter *et al.,*1984 ; Peter et Maillard, 1988 ; Naidenova et Mordvinova, 1997), des cestodes (Dimitrov,1989 ; Duran, 1989 ; Oguz et Bray, 2008) et des digènes (Bartoli *et al.,* 2005 ; Papoutsoglou, 2016). En Tunisie, les données concernant la parasitofaune des triglidés sont rares et se limitent aux travaux de

Neifar (1995) pour les monogènes et de Chakroun (1995) concernant les nématodes.

Pour améliorer nos connaissances relatives aux métazoaires parasites des Triglidae en Tunisie et effectuer une étude comparative avec les données disponibles dans la littérature, nous avons entrepris, dans le présent travail, d'étudier l'helminthofaune de *Trigla lucerna* provenant du port de Kalâat El Andalous.

MATERIEL ET METHODES

Au cours de ce travail, 124 *Trigla lucerna* appartenant à la famille des Triglidae ont été examinés durant l'année 2018. Il s'agit d'un poisson benthique vivant sur des fonds compris entre 50 et 500 m de profondeur (Richards et Jones, 2002). Ce poisson est présent en Atlantique Nord-Est, au nord de la Norvège jusqu'au Sénégal (Quéro et Vayne, 1997). Il se rencontre également en Méditerranée et en mer Noire (El-Mor, 2002 ; Özdemir, 2019). C'est un prédateur carnassier ; les jeunes individus de taille inférieure à 15 cm ont une alimentation composée essentiellement de crustacés copépodes qui évolue par la suite vers les mysidacés, les crevettes et les amphipodes. A partir de 20 cm, les proies sont représentées par les poissons, les crustacés et quelques mollusques céphalopodes (Quéro et Vayne, 1997 ; Vallisneri *et al.,* 2011). Sa période de reproduction est assez étalée, allant du mois d'Octobre jusqu'au mois de Mai, sur les côtes tunisiennes (Boudaya et al., 2008).

Les spécimens examinés au cours de cette étude proviennent du port de pêche de Kalaat El Andalous situé au centre de la baie du golfe de Tunis entre les coordonnées géographiques 37°10'N - 10°16'E (cap Farina) au Nord et 36°55'N - 10°18'E (Cap Gammarth) au Sud (Google Earth, 2019).

Les poissons récoltés ont fait l'objet de deux examens : un examen à l'œil nu des différentes parties externes du poisson (peau, cavité buccale, nageoires, branchies) afin de détecter la présence des parasites de grande taille et un examen à la loupe binoculaire pour repérer les parasites dont la taille ne dépasse pas quelques millimètres au niveau des branchies et des organes internes (œsophage, estomac, cæcum, intestin, foie, vessie gazeuse et gonade). Ces organes sont prélevés suite à une incision médio-ventrale du poisson (à partir de l'anus jusqu'à la cavité branchiale). Ces organes ont été séparés et placés dans des boites de pétri contenant de l'eau physiologique afin d'être soigneusement examinés sous la loupe binoculaire. La localisation ainsi que le nombre de parasites trouvés ont été notés sur une fiche topographique. La détermination des espèces parasites est basée sur les ouvrages de Gibson et al. (2002) et Jones et *al.* (2005) pour les digènes, Anderson (1992) pour les nématodes, Joyeux et Baer (1936), pour les cestodes et Euzet (1954) pour les monogènes. Les plathelminthes récoltés sont fixés entre lame et lamelle dans le Bouin Hollande pendant 24 à 48 heures (Langeron, 1949). Ils sont par la suite prélevés avec délicatesse avec une plume et lavés dans plusieurs bains d'eau puis colorés au carmin Boracique pendant 24 heures. Une différenciation par l'alcool chlorhydrique (alcool 70° au quel on ajoute quelques gouttes de Hcl) est effectuée sur les parasites sur-colorés. Les parasites sont ensuite déshydratés par le passage dans 3 bains successifs d'alcool (70°-95°-100°) pendant 15 minutes au minimum pour chacun. Enfin, ils sont éclaircis dans l'essence de girofle puis montés entre lame et lamelle dans une goutte de baume de Canada. Les nématodes sont fixés directement dans l'alcool 70°. La nomenclature adoptée pour le calcul de la prévalence (P%), de l'abondance (A) et de l'intensité moyenne (IM) des parasites, est celle de Margolis *et al.* (1982) et Bush *et* al. (1997).

RESULTATS ET DISCUSSION

L'examen parasitologique de 124 poissons de *Trigla lucerna* prélevés du port de pêche de Kalâat El Andalous nous a permis de signaler la présence de 5 espèces de parasites : deux espèces de nématodes (*Hysterothylacium fabri* (Rudolphi, 1819) Deardorff et Overstreet, 1980, (Figures 1 A et B) et *Anisakis* sp. (Dujardin, 1845), (Figures 2 A et B)), une larve de cestodes (*Scolex pleuronectis* (Muller 1788), (Figure 3)), une espèce de digènes (*Lecithochirium musculus* (Looss, 1907) Nasir et Diaz, 1971, (Figure 4)) et une espèce de monogènes (*Trochopus pini* (Van Beneden et Hesse, 1863), (Figure 5)).

L'examen des indices parasitaires globaux (Tabl. I) nous a permis de noter que le nématode *H. fabri* est une espèce dominante étant donné que sa fréquence dépasse 50% (P : 56,45%) ; le Monogène *T. pini* (P : 18,5 %) et le cestode *S. pleuronectis* (P : 16,93 %) sont des espèces satellites ; *L. musculus* (P : 7,25%) et *A.* sp. (P : 0,8 %), avec une fréquence qui ne dépasse pas 10%, sont qualifiées d'espèces rares. Mise à part *H. fabri* qui présente une abondance de l'ordre de 4,95, les autres parasites sont très peu abondants. L'intensité moyenne la plus élevée (IM : 8,77) est également enregistrée chez *H. fabri* suivie de celle de *S. pleuronectis* (IM : 4,23) et de *L. musculus* (IM : 3,11). La variation des valeurs des indices parasitaires d'une espèce de parasite à une autre est sans doute en relation avec la disponibilité des stades larvaires au niveau des proies consommées par *T. lucerna* pour les parasites hétéroxènes (*H. fabri*, *S. pleuronectis*, *L. musculus* et *Anisakis* sp.) et la fréquence des oncomiracidiums dans le milieu aquatique pour le parasite monoxène (*T. pini*).

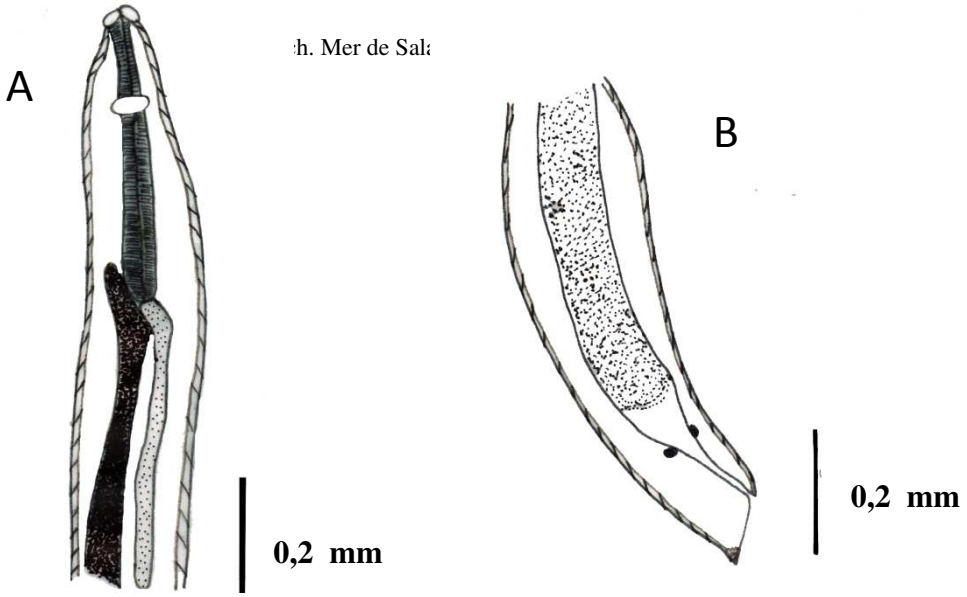

Figure 1: *Hysthérothylacim fabri,* A: partie antérieure, B: partie postérieure

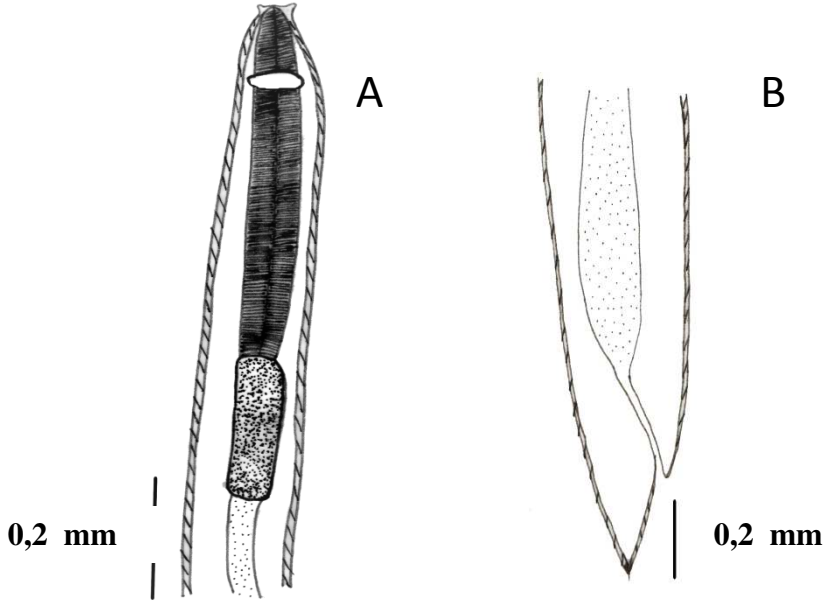

Figure 2: *Anisakis* sp., A: partie antérieure, B: partie postérieure

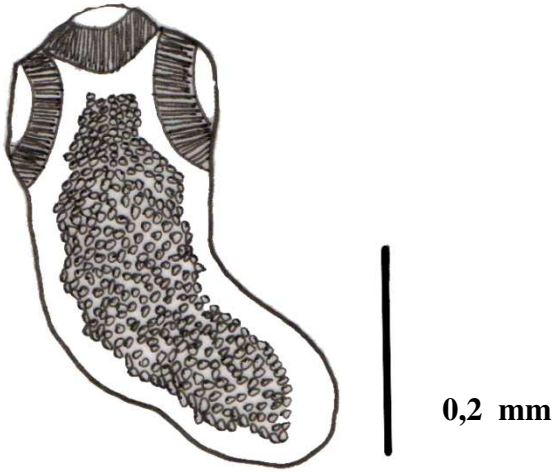

Figure 3: *Scolex pleuronectis*

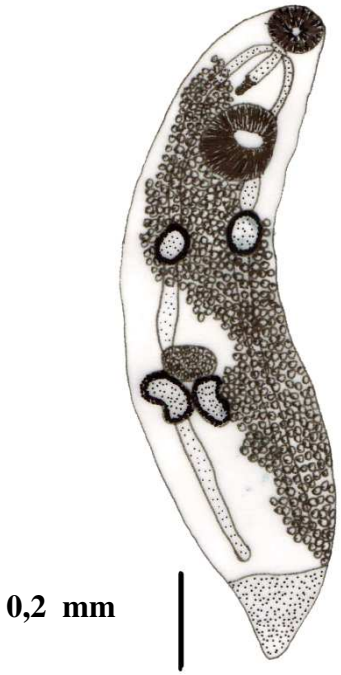

Figure 4: *Lecithochirium musculus*

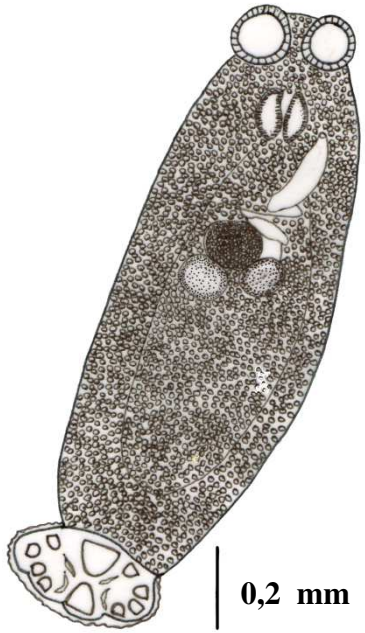

Figure 5: ***Trochopus pini***

Tableau I : Indices parasitaires globaux des espèces de parasites récoltées chez *Trigla lucerna*

Groupes de parasites	Especes de parasites	Site	P (%)	A	IM
Digène	*Lecithochirium musculus*	B	7,25	0,22	3,11
Nématodes	*Anisakis* sp.	I	0,8	0,0078	1
	Hysterothylacium fabri	JCDFEHI	56,45	4,95	8,77
Cestode	*Scolex pleuronectis*	BJ	16,93	0,717	4,23
Monogène	*Trochopus pini*	J	18,5	0,298	1,6

A :Œsophage ; B : Estomac ; C: Caecums; D: Intestin antérieur; E: Intestin moyen ;
F : Intestin postérieur ; G :Rectum ; H: Gonades ; I: foie ; J : Branchies

L'étude des infra-communautés parasitaires a révélé que la majorité des spécimens (57%) abritent une seule espèce de parasites ; 38% des hôtes hébergent deux espèces et 4 % logent trois espèces de parasites ; rares sont les hôtes qui sont inféodés par quatre espèces de parasites (1%). Les infra-communautés sont donc pauvres ; ceci peut être dû à un faible taux de transmission des stades larvaires du parasite (Bush *et al.,* 1990). Par ailleurs, Combes (1995) pense que l'installation d'une espèce de parasite chez un individu hôte peut empêcher l'arrivée d'autres espèces. Les infra-communautés parasitaires peuvent dépendre aussi du régime alimentaire de l'hôte qui est à son tour variable avec sa taille ; Munoz et Cribb (2005) pensent que les poissons de grandes tailles offrent probablement des micro-habitats plus larges pour l'installation de différentes espèces de parasites. Par contre, Thomas et ses collaborateurs (2010) supposent que le système immunitaire des poissons de grandes tailles semble être plus performant et capable de développer des mécanismes de défense qui empêchent l'installation des parasites. Nos résultats concernant la variation des indices parasitaires en fonction des classes de taille (Tableau II) ont montré que les poissons de grande taille [30-35cm[sont les moins parasités (3 espèces de parasites). Par ailleurs, les poissons de taille petite [20-25 cm[à moyenne [25-30 cm[hébergent 4 espèces. Les valeurs des indices parasitaires sont généralement plus élevées chez les poissons de petite taille.

Tableau II : Indices parasitaires des espèces de parasites récoltées chez *Trigla lucerna* selon les classes de taille

Classes de tailles	Nombre des poissons examinés	Indices parasitaire	Espèces de parasites				
			L. musculus	*Anisakis sp.*	*H. fabri*	*S. pleuronectis*	*T. pini*
[20-25cm[	60	P(%)	14,06	0	76	25.3	32.5
		A	0,36	0	6,85	1 ,01	0,54
		IM	5,85	0	9,32	3,4	2,28
[25-30cm[	26	P(%)	7,69	0	59,35	15,1	23
		A	0,3	0	5,35	0,64	0,36
		IM	3,5	0	9,23	4,54	2.52
[30-35cm[	38	P(%)	0	0,8	34	10,39	0
		A	0	0,0078	2,65	0,5	0
		IM	0	1	7,76	4,75	0

L'étude de la répartition des parasites au sein de l'hôte a montré que certaines espèces présentent des préférences pour le site et choisissent un microhabitat spécifique comme les branchies (*Trochopus pini*), l'estomac (*Lecithochirium musculus*) et le foie (*Anisakis* sp.). La limitation de l'étendu du site de fixation des parasites sur les tissus de l'hôte pourrait être le résultat d'une compétition interspécifique . Par ailleurs, Williams et ses collaborateurs (1994) pensent que le contact entre le parasite et son site d'attachement est le résultat d'une longue évolution qui peut aboutir, dans certains cas, à une grande spécialisation. Par ailleurs, *Scolex pleuronectis* semble être moins exigeant et occupe deux sites (branchies, estomac). *Hysterothylacium fabri* semble être une espèce généraliste qui se rencontre dans différents sites (branchies, cæcums pyloriques, intestin, vessie gazeuse, foie, gonades). Cette répartition relativement étendue au niveau des tissus de l'hôte est sans doute le résultat d'une compétition intraspécifique entre les nombreux individus de cette espèce. Par ailleurs, Crompton (1973) pense que les parasites peuvent étendre ou modifier leurs sites en réponse à une réaction immunologique de l'hôte.

La comparaison des indices parasitaires des parasites récoltés dans le présent travail avec ceux d'autres localités montre beaucoup de différences. Concernant *L. musculus*, elle est nettement moins fréquente et moins abondante sur notre site d'échantillonnage (P=7.25% et A=0.22) que dans la réserve naturelle de Scandola (Corse)(P=20% et A= 2.2), zone présentant un niveau élevé de la biodiversité générale du à la stabilité de l'équilibre de l'écosystème et à l'absence de polluants majeurs (Bartoli *et al.,* 2005). Les faibles valeurs des indices parasitaires de *L. musculus* mentionnées sur notre site d'échantillonnage peuvent être en relation avec la pollution métallique. En effet, les travaux de Ouertani, (2017) effectués au niveau du sédiment de Kalaat El Andalous ont mis en évidence la présence des éléments traces métalliques (Cr, Cu, Pb, Zn, Ni, Cd). Cet auteur a montré que ce site est modérément contaminé par ces métaux lourds à l'exception du cadmium qui présente une valeur relativement élevée (2.85 ppm) au sein des sédiments draguées. La pollution peut avoir un impact aussi bien sur les stades libres de parasites que sur les hôtes intermédiaires conduisant ainsi à leur raréfaction voire même leur extinction (Marcogliese, 2005). En effet, les stades libres des digènes (miracidium, cercaire) sont très sensibles aux facteurs de stress environnementaux (polluants industriels, eaux usées ou substances chimiques rejetées dans l'environnement…..) et leur transmission se trouve par conséquent entravée ou modifiée dans des habitats pollués (MacKenzie *et al.,* 1995; Marcogliese et Cone, 1997). Par ailleurs, les variables abiotiques telles que la température et la teneur en oxygène, peuvent aussi influencer les prévalences des parasites et leur présence temporelle et spatiale (Chubb 1979, 1980).

Concernant *Trochopus pini,* les valeurs des indices parasitaires de cette espèce (P= 18.5%, A=0.298 et IM=1.6) sont nettement plus faibles que celles mentionnées par Neifar (1995) dans le golfe de Gabès (P= 58%, A=1.16 et IM=2). Ce dernier auteur a également mentionné la présence d'une autre espèce de monogène *Trochopus heteracanthus* chez *T. lucerna* du golfe de Gabès qui est absente dans le présent travail. L'absence de cette dernière espèce ou la faible fréquence de *T. pini* peut être en relation avec les conditions physicochimiques du milieu de récolte (température, salinité, oxygène dissous, pH…) qui sont différentes de celles du golfe de Gabès et qui peuvent avoir un impact considérable sur les stades larvaires libres ou sur les ectoparasites comme les monogènes. Selon Norton et Carpenter (1998), la parasitofaune varie dans l'espace et au cours du temps suivant les zones ou les périodes considérées, les mêmes espèces d'hôtes ne sont pas toujours parasitées par les mêmes communautés de parasites. D'autres auteurs (Halmetoja *et al.,* 2000) ont montré que le pH acide peut avoir un impact sur la diversité parasitaire et peut conduire à la réduction du nombre de spécimens parasites par hôte. En comparant la prévalence de *Scolex pleuronectis* récolté au cours de notre étude (P= 16.93%) avec celle mentionnée au nord-ouest de l'Espagne(P=7.1%,) (Duran et *al., 1989*), nous constatons que le taux du parasitisme est plus faible dans ce dernier milieu. Ceci peut être mis sur le compte de l'effort de l'échantillonnage: 14 poissons examinés par Duran et ses collaborateurs contre 124 spécimens dans le présent travail. Par ailleurs, la valeur de l'intensité moyenne de ce parasite est plus importante sur les côtes espagnoles. Ceci pourrait être dû aux facteurs biotiques et abiotiques des milieux ou avec la saisonnalité de l'échantillonnage qui selon Smith (1983) et Farjallah *et al.* (2006), a été reconnue comme facteur influençant la distribution des parasites.

Concernant *H. fabri* et *Anisakis* sp., ces nématodes sont signalés, pour la première fois, en Tunisie et dans le Monde, chez *T. lucerna*. Par ailleurs, *H. fabri* a été signalé chez d'autres hôtes en Tunisie comme *Lithognathus mormyrus* et *Sparus aurata* provenant de la lagune de Ghar El Melh (Ben Saad *et al.,* 2016), chez *S. scrofa et S. notata* provenant de différentes côtes tunisiennes : Bizerte, la Goulette, Sousse et Mahdia (Garbouj, 2020), également chez *Trachinus draco*, *T. radiatus* et *T. araneus* provenant du golfe de Tunis et de la baie de Bizerte (Azizi, 2020). Les valeurs des indices parasitaires de ce nématode (P= 56.45%, A=4.95 et IM=8.77) sont nettement élevées chez *T. lucerna* qui semble être son hôte préférentiel. Concernant *Anisakis sp.*il est très peu fréquent et abondant chez *T. lucerna* (P= 0.8%, A=0.0078 et

IM=1.) comparativement à ceux prélevés d'autres poissons comme *Trachurus trachurus* provenant de Kalaat El Andalous (P=42.5% et A=20.5) (Ben Saad, 2015) ou *Trachinus araneus* provenant de Sousse (P=56.1% et A=19.1)(Azizi, 2020). *T. lucerna* peut être considéré comme un hôte accidentel étant donné qu'il a abrité à une seule reprise *Anisakis* sp.

BIBLIOGRAPHIE

Anderson R.C., 1992. Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission. *C.A.B International,* 578p.

Azizi C. M., 2020. Taxinomie et bioécologie des métazoaires parasites des poissons du genre *Trachinus* (Teleostei : Trachinidés) des côtes tunisiennes. *Thèse de doctorat en Sciences biologique à la faculté des sciences de Tunis,* 208p.

Baron J., 1985. Les triglidés (Téléostéens, Scorpaeniformes) de la baie de Douarnenez. II: La reproduction de *Eutrigla gurnardus*, *Trigla lucerna*, *Trigloporus lastoviza* et *Aspitrigla cuculus*. *Cybium,* 9: 255-281.

Bartoli P.,Gibson D.I.,&Bray R.A,. 2005. Digenean species diversity in teleost fish from a nature reserve off Corsica, France (Western Mediterranean),and a comparaison with other Mediterranean regions. *Journal of Natural History*, 39 1:47-70.

Ben Saad, C., 2015. Etude de la diversité des helminthes parasites de quelques poissons téléostéens de Kallat Al Andalous. *Mémoire de mastère à la faculté des sciences de Tunis,* 173p.

Ben Saad, C. B., Jmal, F., & Gargouri, L., 2016.Etude de la diversité de l'helminthofaune de deux especes de sparidés provenant de la lagune de Ghar El Melh. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 43 : 47-54.

Bingel, F., Özsoy, E., &Ünlüata, Ü., 1993. A review of the state of the fisheries and the environment of the Northeastern Mediterranean (northern Levantine Basin). *Food & Agriculture Organization,* 65.

Boudaya L., Neifar L., Rizzo P., Badalucco C., Bouain A. & Fiorentino F., 2008. Growth and reproduction of Chelidonichthys lucerna (Linnaeus)(Pisces: Triglidae) in the Gulf of Gabes, Tunisia. *Journal of Applied Ichthyology,* 24 (5): 581-588.

Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M., & Shostaka M., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms. *Journal parasitology,* 83 4: 575-583.

Bush A. O., Aho J.M.,&Kennedy C.R., 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness.*EvolutionaryEcology*, 4: 1-20.

Chakroun L., 1995. Premières données sur les Nématodes parasites des poissons pêchés dans le secteur de Bizerte. *Diplôme d'Etudes Approfondies de Parasitologie fondamentale et appliquée,* 121p.

Chubb, J. C., 1979.Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes part II.Trematoda. In *Advances in parasitology* 17 :141-313.

Chubb, J. C., 1980. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes: Part III. Larval Cestoda and Nematoda. In *Advances in Parasitology*18 :1-120.

Combes C., 1995. Interactions durables. Ecologie et évolution du parasitisme. Ouvrage publié avec le concours du centre national du livre, 524 p.

Cordero del Campillo M., Manga-González M. Y., & González L.C., 1980. Indice catálogo de zooparásitosibéricos. Université de León. *Secretariado de Publicaciones,* 650p.

Crompton, D. W. T., 1973. The sites occupied by some parasitic helminths in the alimentary tract of vertebrates. *Biological Reviews*, 48:1, 27-83.

Dimitrov G. I., 1989.Investigations of the helminths of fishes of the Bulgarian Black Sea coast. *Autoreferat na Disertacija. Sofia: Bulgarian Academy of Sciences,* 195p.

Durán M.L.S., Alonso P.Q., Rodriguez A., & Fernándeez J.A., 1989.Some Spanish cestode fish parasites.*Journal of Fish Biology, 34:* 977-978.

Egorova T. P., 1994. A taxonomic review of the subfamily Trochopodinae (Monogenoidea :Capsalidae). *Parasitologiya,* 28: 81-91.

El-Mor, M., 2002. Ecological and biological studies on commercial juvenile fishes from Port Said coast. *Thèse de doctorat à l'université Canal de Suez, Egypte*, 215p.

Euzet L., 1954. Larves gyrodactyloidesnageantes de quelques Microcotylidae (Trematoda-Monogenea). *Bulletin de la Société Neuchateloise des Sciences Naturelles*, 80-187.

Eryilmaz L., & Meriç N., 2005. Some biological characteristics of the tub gurnard, Chelidonichthyslucernus (Linnaeus, 1758) in the Sea of Marmara.*Turk. J. Vet. Anim. Sci.,* 29: 367-374.

Faltas, S. N., &Abdallah, M., 1997.Growth, mortality and relative yield per recruit of two triglid species from the Egyptian Mediterranean, of Alexandria. *Bull. Nat. Inst. of Oceanogr.&Fish.*, 23 : 473-484.

Farjallah, S., Slimane, B. B., Blel, H., Amor, N., &Said, K., 2006.Anisakid parasites of two forkbeards (Phycisblennoides and Phycisphycis) from the eastern Mediterranean coasts in Tunisia. *Parasitologyresearch*, 100 :1, 11-17.

Garbouj, S.M., 2020. Systématique, bioécologie et pathogénicité des parasites de poisons Scorpaenidae des côtes tunisiennes. *Thèse de doctorat en Sciences biologique à la faculté des sciences de Tunis,* 256p.

Gibson, D.I., Jones A., & Bray R.A., 2002.Keys to the Trematoda.Vol. 1.*Wallingford. CAB International,* 521.

Halmetoja, A., Valtonen, E. T.,&Koskenniemi, E., 2000. Perch (Percafluviatilis L.) parasites reflect ecosystem conditions: a comparison of a natural lake and two acidic reservoirs in Finland. *International Journal for Parasitology*, 30: 14, 1437-1444.

Holmes, J. C., & Price, P. W., 1980. Parasite communities: the roles of phylogeny and ecology. *Systematic Zoology*, 29: 2, 203-213.

İsmen, A., İsmen, P., & Basusta, N., 2004.Age, growth and reproduction of Tub Gurnard (Chelidonichthyslucerna L. 1758) in the Bay of Iskenderun in the eastern Mediterranean. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28 :2, 289-295.

Jones A., Bray R.A., & Gibson D.I. 2005. Keys to the Trematoda.*Wallingford.CBA International,* 2, 745p.

Joyeux C., & Baer J. G., 1936. Cestodes. Faune de France, 30-631.

Langeron M., 1949. Méthodes d'inclusion. In Masson et Cie, Edt. Precis de Microscopie. *Collection, Précis Medicaux. Edition Masson et Cie*, 452-453.

Mackenzie K., Williams H.H., Williams B., McVicar A. H., & Siddall R., 1995. Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. Advances in *Parasitology*, 35: 85-144.

Marcogliese, D. J., & Cone, D. K. (1997). Food webs: a plea for parasites. *Trends in ecology & evolution*, 12: 8, 320-325.

Marcogliese, D. J., 2005. Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystem health. *International journal for parasitology*, 35:7, 705-716.

Margolis L., Holmes J.C., Kuris A.M., &Schad A., 1982.The use of ecological terms in parasitology.*Parasitilogy*, 68:1, 131-133.

Mollaret I., Jamieson B.G.M., & Justine J.L., 2000. Phylogeny of the Monopisthocotylea and Polyopisthocotylea (Platyhelminthes) inferred from 28S rDNA sequences. *International Journal for Parasitology*, 30: 171-185.

Morte M.S., M.J. Redon,&A. Sanz-Brau, 1997.Trophic relationships between two gurnards Triglalucerna and Aspitriglaobscura from the western Mediterranean.*J. Mar. Biol. Assoc.UK*, 77: 527-537.

Mouneimne N., 1970. Les Triglidae de la mer Catalane. Distribution, croissance et reproduction de *Trigla lyra, Aspitrigla cuculus, Aspitrigla lucerna*. *Thèse de Doctorat à l'univ. Paris VI, France,* 151.

Muñoz G., & Cribb T.H., 2005. Infracommunity structure of parasites of *Hemigymnus melapterus* (Pisces: Labridae) from Lizard Island, Australia: the importance of habitat and parasite body size. *Journal of Parasitology*, 91(1): 38–44

Naidenova N. N., & Mordvinova T. N., 1997.Helminth fauna of Mediterranean Sea fish upon the data of the IBSS's expeditions. *Ekologiya Morya, Kiev*, 46, 69-74.

Neifar l., 1995. Contribution à l'étude de la biodiversité des monogènes parasites de poissons du secteur Nord -Est de la Tunisie. *Diplôme d'Etudes Approfondies de Parasitologie fondamentale et appliquée*, 58p.

Norton, D. A., & Carpenter, M. A., 1998. Mistletoes as parasites: host specificity and speciation. *Trends in Ecology & Evolution*, 13: 3, 101-105.

Oguz M., & Bray R., 2008.Cestoda and Monogenea of some teleost fishes off the Mudanya Coast (Sea of Marmara, Turkey). *Helminthologia*, 45: 4, 192-195.

Ouertani, W., 2017. Caractérisation des sédiments de dragage marins: Cas du port de Kalâat Andalous (golfe de Tunis, Tunisie). *Thèse de doctorat en Sciences biologique à la faculté des sciences de Tunis,* 102p.

Özdemir, S., Özsandikci, U., & Buyukdeveci, F. (2019). A New Maximum Length with Length–Weight Relationship of Tub Gurnard (Chelidonichthys lucerna Linnaeus, 1758) from Central Black Sea Coasts of Turkey. *Marine Science and Technology Bulletin*, *8*(2), 85-91

Papaconstantinou C., 1984. Age and growth of the yellow gurnard (*Triglalucerna* L., 1758) from Thermaikos Gulf (Greece) with some comments on its biology.*Fisheries research*, 2, 243-255.

Papoutsoglou S. E., 2016. Metazoan parasites of fishes from Saronicos gulf, Athens-Greece. *Thalassographica,* l, 69-102.

Peter A.J.,&Maillard C., 1988. Ascarides de poissons de Méditerranée occidentales. *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle de Paris, 4e série, sect. A*, 9, 773-798.

Petter A. J., Lebre, C., & Radujkovic, B. M., 1984.Nématodes parasites de poissons Ostéichthyens de l'Adriatique Méridionale. *Acta Adriat*, 25, 205-221.

Quéro J. C. & Vayne J. J., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. *Les encyclopédies du naturaliste, Delachaux ET Niestle*, 304p.

Radujkovic B.M., & Euzet L., 1989.Parasites des poissons marins du Montenegro: Monogenes. *Acta Adriatica,* 30: 2, 51-135.

Ramnath K.M.N., 2009.Behavioral effects of parasitism in animals.*Journal of Exotic Pet Medicine,* 18:4, 254-265.

Richards, W. J., & Jones, D. L. (2002). Preliminary classification of the gurnards (Triglidae: Scorpaeniformes). *Marine and Freshwater Research*, *53*(2), 274-282.

Smith J. W., & Wooten R., 1978.Anisakis and Anisakiasis.Advances in parasitology.Lumden, Muller and Baker Edition, vol. 16.

Smith, J. W., 1983. Anisakis simplex (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) (Nematoda: Ascaridoidea): morphology and morphometry of larvae from euphausiids and fish, and a review of the life-history and ecology. *Journal of Helminthology*, *57*(3), 205-224.

Thomas F., Poulin R., & Brodeur J., 2010. Host manipulation by parasites: a multidimensional phenomenon. *Oikos*, 119: 8, 1217-1223.

Uçkun-İlhan D., & Togulga M., 2007. Age, growth and reproduction of tub gurnard, *Chelidonichthys lucernus* Linnaeus, 1758 (Osteichthyes: Triglidae) from Izmir Bay, Aegean Sea, Eastern Mediterranean. *ActaAdriat*, 48 :2, 173-184.

Vallisneri, M., Stagioni, M., Montanini, S., & Tommasini, S., 2011. Body size, sexual maturity and diet in Chelidonichthys lucerna (Osteichthyes: Triglidae) from the Adriatic Sea, north eastern Mediterranean. *Acta Adriatica: International Journal of Marine Sciences*, *52*(1), 141-147.

Williams H. H., Jones A., & Crompton D. W. T., 1994. Parasitic worms of fish. *London: Taylor & Francis,* 175p.