



**Impact de l'anthropisation du lac sud de  
Tunis (Tunisie) sur la structure automnale  
des peuplements de nematodes libres**

Item Type	Journal Contribution
Authors	Hermi, M.; Aissa, P.
Citation	Bull. INSTM, 29, p. 77-85
Publisher	INSTM
Download date	09/02/2023 12:31:06
Link to Item	<a href="http://hdl.handle.net/1834/245">http://hdl.handle.net/1834/245</a>

## IMPACT DE L'ANTHROPISATION DU LAC SUD DE TUNIS (TUNISIE) SUR LA STRUCTURE AUTOMNALE DES PEUPELEMENTS DE NEMATODES LIBRES.

Monia HERMI et Patricia AISSA

Laboratoire de Biosurveillance de l'Environnement- Faculté des Sciences de Bizerte  
Zarzouna – 7021 – Bizerte (Tunisie).  
Fax: 216 2 590 566. E-Mails: Patricia.Aissa@fsb.rnu.tn; hermi.moniam@planet.tn

### ملخص

اهمية الديدان الخيطية الحرة في ابراز تلوث مياه ورواسب بحيرة تونس الجنوبية : تبين هذه الدراسة التي اجريت في فصل الخريف في مستوى 10 محطات موزعة على كامل مساحة بحيرة تونس الجنوبية اهمية الديدان الخيطية الحرة في ابراز تلوث مياه ورواسب هذا المكان. يظهر تأثير التلوث على الخيطيات الحرة في تنوعها المنخفض، في تكاثر بعض الانواع المفككة نتيجة ارتفاع نسبة المواد العضوية وفي ارتباطها الوثيق بنسبة الكسجان والازوط في الماء من جهة ونوع الرواسب ونسب المعادن فيها من جهة اخرى. وتبرز هذه الدراسة ايضا وجود علاقة وثيقة بين التلوث وتوزيع الديدان الخيطية في البحيرة بحيث يكون التنوع منخفضا جدا في الجزء الجنوبي الاكثر تلوثا لوجوده قرب المناطق الصناعية لمدينتي مقرين وجبل الجلود مع سيطرة الانواع المفككة بينما تظهر محطة قنال رادس الاقل تلوثا نسبيا الاكثر تنوعا. **كلمات مفاتيح** : الديدان الخيطية، تلوث، بحيرة تونس الجنوبية

### RESUME

La réponse des peuplements de nématodes libres à l'état physico-chimique du lac sud de Tunis a été étudiée en automne 96 à partir de 10 sites de prospection. Leur diversité spécifique très faible (Hermi, 2001) et la prolifération des détritivores non sélectifs (1B) liée aux fortes teneurs en matière organique enregistrées (Hermi, 2001) ont révélé la sensibilité des nématodes à l'eutrophisation et à la pollution nutritionnelle constatées. D'après plusieurs calculs de corrélations, la saturation des eaux en oxygène, leurs teneurs en matière en suspension et en azote ainsi que la granulométrie des sédiments et leurs teneurs en certains métaux lourds, sont apparus les paramètres lagunaires les plus déterminants.

Par ailleurs, la réponse des communautés nématofaunistiques peuplant le lac sud a été très dépendante de l'état de dégradation du site d'échantillonnage. Ainsi, les plus faibles diversités spécifique et trophique ont été observées au niveau du secteur occidental le plus confiné, *Theristus flevensis*, une espèce capable de tolérer de fortes teneurs en matière organique y étant largement prédominante. Par contre, la station relativement moins eutrophisée du canal de Radès s'est révélée la plus diversifiée aussi bien d'après l'index trophique qu'en fonction du nombre d'espèces de nématodes inventoriés.

**Mots clé** : Anthropisation, Lac sud de Tunis, nématodes libres, diversité spécifique, structure trophique.

### ABSTRACT

**Effect of human activities in south lake of Tunis on free nematode communities structure in autumn:** The answer of the free nematode populations to the physico - chemical state of " lake " south Tunis has been studied in autumn 96 from 10 sampling sites. Their very weak specific diversity (Hermi, 2001) and the non selective détritivorous proliferation (1B) bound to the strong contents in recorded organic matter (Hermi, 2001) revealed the sensitivity of nematodes to the eutrophication and nutritional pollution. According to several interrelationships calculations, the waters saturation in oxygen, their contents in abeyance matter and in nitrogen as well as the sediments granulometry and their contents in certain heavy metals, appeared the most lagoanar determining parameters.

Otherwise, the answer of nematofaunistic communities living in South lake was very dependent of the state of deterioration of the sampling site. Thus, the weakest and trophic diversities were observed s in the most enclosed western sector, there where predominated *Theristus flevensis*, a species able to tolerate strong contents in organic matter. On the other hand, the station relatively less eutrophic of the Radès Channel were revealed the more varied as well according to trophic index that according to the number of nematode species inventoried.

**Key words:** Anthropisation, south lake of Tunis, free-living nematodes, specific diversity, trophic structure.

## INTRODUCTION

Si plusieurs études ont utilisé les nématodes libres comme indicateurs des perturbations environnementales (Boucher *et al.*, 1984 ; Lamshead, 1986 ; Beyrem et Aïssa, 2000; Mahmoudi *et al.*, 2002), aucune d'entre elles ne se référant au lac sud de Tunis n'a eu pour but d'établir un état de la dégradation automnale du plan d'eau avant les travaux d'assainissement. De fait, cette lagune de moins d'un mètre de profondeur et de 18 km<sup>2</sup>, en communication restreinte avec la mer, est polluée par les rejets urbains et industriels provenant des agglomérations de Radès, Mégrine et Jebel jelloud (Fig. 1). Son enrichissement actuel en matière organique est à l'origine de la prolifération d'algues nitrophiles tendant à augmenter la stagnation des eaux, surtout en période estivale, et à accroître la surcharge organique lorsqu'elles meurent d'asphyxie.

## MATERIEL ET METHODES

Dix stations d'échantillonnage ont permis d'étudier l'impact de la pollution nutritionnelle du lac sud de Tunis sur la structure des peuplements de nématodes libres pour octobre 1996 (Fig. 1). A chacune d'entre elles, plusieurs paramètres hydrologiques ont été mesurés sur place (température, salinité, transparence, profondeur, teneur en oxygène, pH) ; trois carottes de sédiment de 10 cm<sup>2</sup> de surface et 20 cm de hauteur ont été prélevées pour étudier la

prélever au hasard un lot de 100 individus montés à la glycérine (méthode de Seinhorst). L'identification spécifique et trophique des nématodes a été réalisée grâce à un microscope muni d'un tube à dessin.

Pour analyser la variation spatiale de la diversité spécifique des peuplements de nématodes libres, leur affinité faunistique a été évaluée par l'indice semi-quantitatif (I) de Sanders (1960) et Wieser (1960), les communautés étant estimées semblables si  $I \geq 60\%$ ; apparentées si  $50 \leq I < 60\%$ ; différentes si  $30 \leq I < 50\%$ ; très différentes si  $10 \leq I < 30\%$  et hautement différentes si  $I < 10\%$ . La diversité des nématocénoses a été étudiée à l'aide des courbes de k - dominances (Lamshead *et al.*, 1983) et de plusieurs indices tels l'indice H' de diversité (Shannon et Weaver, 1963), la richesse spécifique (Margalef, 1957) et la régularité (Pielou, 1966).

L'étude de leur structure trophique, basée sur l'abondance relative des quatre groupes trophiques de Wieser (1953) ( type 1 A des détritivores sélectifs, type 1 B des détritivores non sélectifs, type 2 A des brouteurs d'épitrates et type 2 B des omnivores – carnivores) a été complétée par le calcul de l'index trophique  $\Sigma \theta^2$  (Heip *et al.*, 1984),  $\theta$  étant égal à la proportion de chaque type buccal.

Une transformation du type  $Y = \log (X + 1)$  a été effectuée pour homogénéiser toutes les données puis la distance euclidienne (D) a été calculée pour regrouper les communautés selon leurs affinités spécifique et trophique

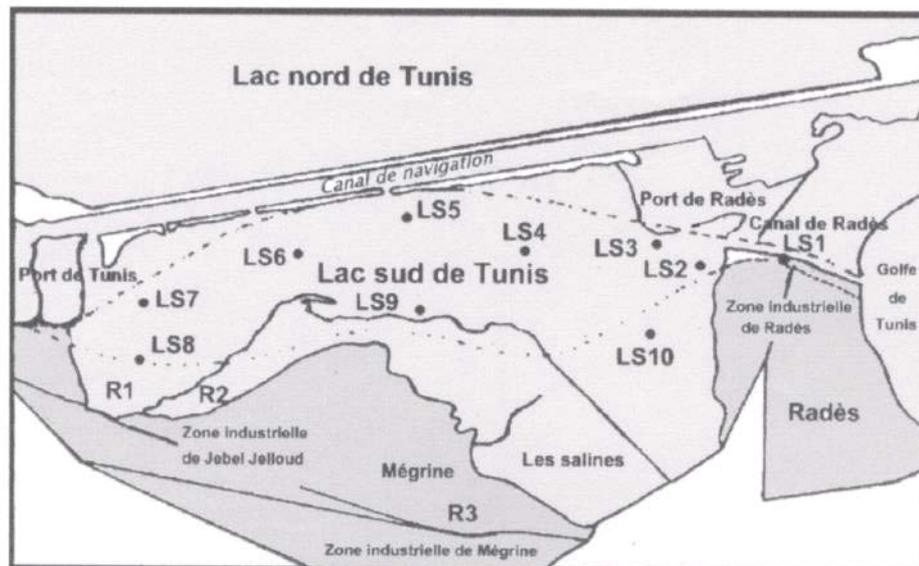


Fig.1- localisation des 10 stations prospectées au cours de l'automne 1996 dans le lac Sud de Tunis : LS1, LS2, LS3, LS4, LS5, LS6, LS7, LS8, LS9, LS10. ----- Futur contour du lac après les travaux d'aménagement. R1, R2, R3 : Rejets.

animaux fixes au formol 5 % ont été colorés au rose bengale puis extraits par la technique de lévigation – tamisage (Vitiello et Dinet, 1979). Après recensement sous binoculaire de tous les nématodes provenant des trois replicats, ces animaux ont été regroupés pour

$i=1$

## RESULTATS

**1 - Composition spécifique des peuplements de nématodes libres (Tab. I):**

Sur les 19 espèces recensées dans la lagune, toutes stations confondues, en octobre 1996, les premier et second rangs ont été occupés respectivement par *Theristus flevensis* (51.52 % de la nématofaune) et *Diplolaimella stagnosa* (15.52 %). A noter qu'en cette saison, chaque famille n'a été représentée que par un nombre limité d'espèces variant entre 1 et 4, les Xyalidae et les Chromadoridae étant les plus diversifiées (Tab. I).

Seule l'espèce *Diplolaimella stagnosa* est arrivée à être constante (fréquence de 1) en n'étant dominante qu'aux stations LS2 (21 %) et LS5 (55.88 %).

*Theristus flevensis*, très fréquente et seulement absente de la station marinisée LS1, est arrivée à dominer aux stations LS4 (87 %), LS9 (58 %), LS6 (52 %), LS7 (47 %), LS8 (46 %) et LS3 (25 %).

des communautés (Cancela Da Fonseca, 1968) (Fig. 2). Le nombre d'espèces de nématodes (S), minimal en LS8 et en LS4 (4espèces), n'a pas dépassé 13 (station LS1 du canal de Radès la plus proche de la mer).

L'indice de Shannon (H'), le plus souvent faible, notamment à la station LS4 (0.75) a été maximal (2.82) en LS2. La richesse spécifique a été quant à elle minimale à la station LS4 (0.43) et maximale à la station LS2 (2.15).

D'après les courbes de k-Dominances confirmant les résultats précédents, la diversité spécifique a été maximale pour la communauté nématologique de la station LS2 et minimale en LS4 (Fig. 3).

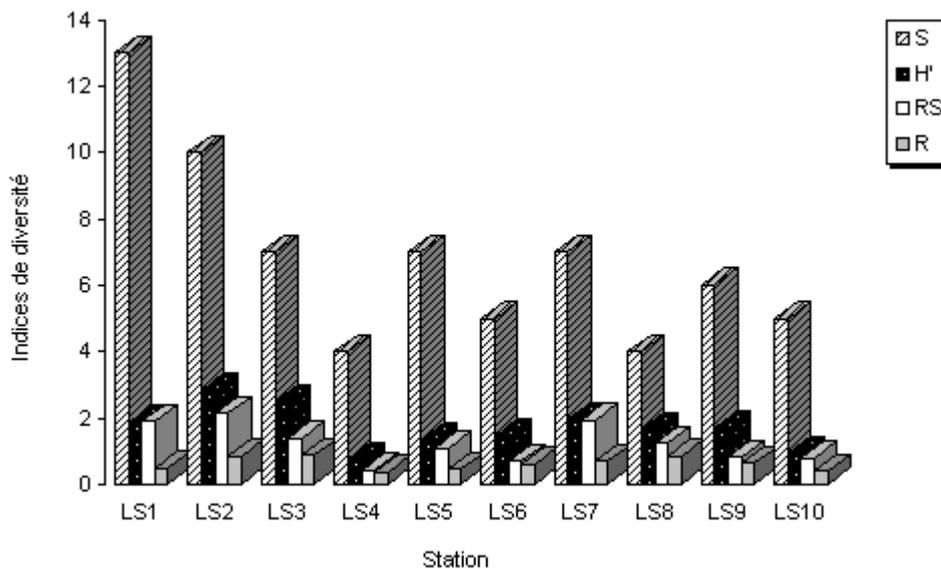


Figure 2. Variation spatiale des indices de diversité des peuplements de nématodes dans le lac sud de Tunis au cours de l'automne 1996. S: nombre d'espèces; H': indice de Shannon; RS: richesse spécifique; R: régularité.

L'espèce *Prochromadorella neapolitana*, assez fréquente (Fr. de 0.6), a présenté une dominance maximale à la station LS10 (81 %).

Par contre, *Terschellingia longicaudata* prédominante en LS1 (67.15 %) n'a réussi qu'à coloniser la moitié orientale du plan d'eau (fréquence de 0.5).

**2 - Diversité spécifique des peuplements de nématodes (Fig. 2 et 3)**

La mauvaise qualité physico-chimique des eaux et des sédiments du lac sud est attestée par tous les paramètres de diversité spécifique. Ainsi, la régularité inférieure à 80 % (sauf pour les communautés des stations LS2, LS3 et LS8) a été révélatrice d'une faible stabilité structurale

Tableau 1: Structure des peuplements nématologiques présents dans le lac sud de Tunis pendant la saison automnale (1996).

ST: Structure trophique; qi: effectif ; pi: dominance; R: rang stationnel; DG: Dominance générale; RG: Rang général; Fr: fréquence générale; en gras: espèce de 1e rang.

Genre/Espèce/Famille	Stations prospectées																											Moyenne							
	ST	LS1			LS2			LS3			LS4			LS5			LS6			LS7			LS8			LS9			LS10			DG (%)	RG	Fr	
	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R	qi	pi	R					
<b>MONHYSTERIDA</b>																																			
<b>Linhomoeidae</b>																																			
<i>Metalinhomoeus numidicus</i>	1B	13	2,33	4									5	2,1	3				1	4	3											0,63	10	0,3	
<i>Terschellingia communis</i>	1A				9	14	5	13	17	4			1	0,42	5	17	5	3												1	1	5	1,37	7	0,5
<i>Terschellingia longicaudata</i>	1A	<b>374</b>	<b>67,15</b>	<b>1</b>	1	1	8	4	5	6															58	12	3	3	2	3	14,68	3	0,5		
<b>Xyalidae</b>																																			
<i>Daptonema hirsutum</i>	1B	4	0,72	9																												0,13	16	0,1	
<i>Daptonema normadicum</i>	1B				11	17	3	18	24	2																						0,97	9	0,2	
<i>Daptonema trabeculosum</i>	1B	4	0,72	9																					5	1	5				0,3	13	0,2		
<i>Theristus flevensis</i>	1B				11	17	3	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>938</b>	<b>87</b>	<b>1</b>	92	38,7	2	<b>164</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>282</b>	<b>58</b>	<b>1</b>	23	14	2	<b>51,52</b>	<b>1</b>	0,9	
<b>Sphaerolaimidae</b>																																			
<i>Sphaerolaimus sp</i>	2B	4	0,72	9	3	5	6																									0,23	14	0,2	
<b>Monhysteridae</b>																																			
<i>Diplolaimella stagnosa</i>	1B	13	2,33	4	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	14	19		51	5	3	<b>133</b>	<b>55,9</b>	<b>1</b>	121	39	2	7	33	2	4	36	2	105	22	2	3	2	3	15,52	2	1	
<i>Monhystera parva</i>	1B	4	0,72	9							20	2	4	1	0,42	5	8	3	4	1	4	3	1	9	3							1,17	8	0,6	
<b>CHROMADORIDA</b>																																			
<b>Comesomatidae</b>																																			
<i>Paracomesoma dubium</i>	1B	44	7,89	3																												1,47	6	0,1	
<i>Sabatieria punctata</i>	1B	62	11,13	2	12	18	2	6	8	5									1	4	3				31	6	4				3,74	5	0,5		
<b>Chromadoridae</b>																																			
<i>Chromadorina germanica</i>	2A	13	2,33	4	1	1	8						1	0,42	5																	0,5	12	0,3	
<i>Prochromadorella neapolitana</i>	2A	9	1,62	7			1	2	7	61	6	2	5	2,1	3	3	1	5										<b>129</b>	<b>81</b>	<b>1</b>	6,94	4	0,6		
<i>Prochromadorella paramicrodontata</i>	2A																		1	4	3											0,03	17	0,1	
<i>Ptycholaimellus ponticus</i>	2A	9	1,62	7	3	5	6																	5	1	5					0,57	11	0,3		
<b>Leptolaimidae</b>																																			
<i>Halaphanolaimus harpaga</i>	1B	4	0,72	9	1	1	8																									0,17	15	0,2	
<b>Cyatholaimidae</b>																																			
<b>ENOPLIDA</b>																																			
<b>Anoplostomatidae</b>																																			
<i>Anoplostoma viviparum</i>	1B																		1	4	3											0,03	17	0,1	
<b>Tripyloididae</b>																																			
<i>Tripyloides demani</i>	1B																							1	9	3						0,03	17	0,1	
<b>Total</b>		<b>557</b>	<b>100</b>		<b>66</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>1070</b>	<b>100</b>	<b>238</b>	<b>100</b>	<b>313</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>486</b>	<b>100</b>	<b>159</b>	<b>100</b>	<b>100</b>												

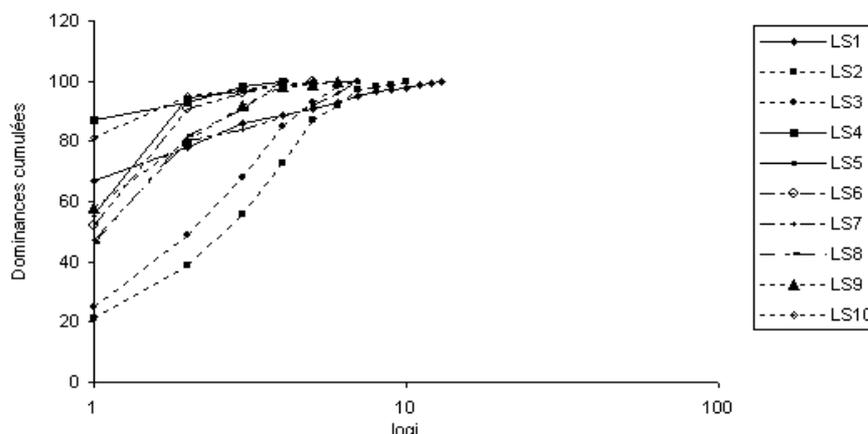


Fig. 3 - Comparaison des Courbes de K-Dominances pour les peuplements de nématodes du lac Sud de Tunis en automne 1996.

**3 - Affinité faunistique (Tab. II):**

Le calcul de l'indice semi-quantitatif d'affinité cénotique de Sanders (1960) et Wieser (1960) a confirmé l'hétérogénéité spatiale du plan d'eau.

D'après cet indice (Tab. II), le peuplement automnal de nématodes libres de la station marinisée du canal de Radès (LS1), est apparu hautement ou très différent des autres communautés du lac sud ( $I < 30$ ). La communauté nettement individualisée de la station LS10 n'a quant à elle présenté aucune similarité avec celles des autres stations ( $I < 30$ ). Par contre, la structure spécifique des peuplements nématologiques des stations LS4, LS5, LS6, LS7, LS8 et LS9 se sont révélées semblables avec un maximum de similarité (85) entre ceux des stations LS6 et LS8. De la même façon, les stations LS2 et LS3 ont abrité des peuplements semblables au plan faunistique. L'association de la station LS3, seulement apparentée à celles des stations LS6 et LS9, a eu très peu de similarité avec les autres communautés nématologiques.

Quatre secteurs de superficies très inégales ont ainsi été définis en octobre 96 dans le lac sud de Tunis:

- Zone I limitée à la station du canal de Radès (LS1) permettant la prolifération de l'espèce cosmopolite *Terschellingia longicaudata*.
- Zone II groupant les stations LS2 et LS3 où abondent les deux espèces *Diplolaimella stagnosa* et *Theristus flevensis*.
- Zone III, plus étendue, qui réunit les peuplements des stations LS4, LS5, LS6, LS7, LS8 et LS9 où domine seulement l'espèce détritivore *Theristus flevensis*.
- Zone IV, restreinte à la station LS10, qui est occupée par le Chromadoridae *Prochromadorella neapolitana*.

Tableau II: Indice d'affinité faunistique (I) de SANDERS (1960) et WIESER (1960) entre les peuplements de nématodes du lac Sud de Tunis (Automne, 1996)

	LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LS6	LS7	LS8	LS9	LS10
LS1		**	**	***	***	***	***	***	**	***
LS2	17,87		S	**	*	*	*	*	*	**
LS3	16,95	76		*	*	A	*	*	A	**
LS4	4,67	22	32		*	A	A	A	S	**
LS5	6,89	38,42	46,42	45,9		S	S	S	S	**
LS6	4,05	43	50	59,9	79,5		S	S	S	**
LS7	9,38	42	48	52,2	74,2	83		S	S	**
LS8	3,05	38	44	52	75,1	85	83		S	**
LS9	22,05	46	55	62,7	60,7	74	73	68		**
LS10	5,62	18	21	22,1	18,5	18	16	16	18	

S: Communautés similaires ( $I \geq 60$ )  
 A: Communautés apparentées ( $50 \leq I < 60$ )  
 \*: Communautés différentes ( $30 \leq I < 50$ )  
 \*\*: Communautés très différentes ( $10 \leq I < 30$ )  
 \*\*\*: Communautés hautement différentes ( $1 \leq I < 10$ )

**4 - Structure trophique des peuplements nématologiques (Fig. 4)**

Au plan trophique, les détritivores sélectifs (1A) et non sélectifs (1B) ont été bien représentés en octobre 96 dans la lagune (91.73 % toutes stations confondues), le type 1B étant prédominant (75.68 % toutes stations confondues) du fait des fortes teneurs en matière organique (Fig. 4). Dans les eaux hypereutrophes du lac sud (Hermi, 2001), la dominance globale des espèces brouteuses d'épistrate (groupe 2 A), tributaires de la présence d'un tapis algal et d'assez bonnes conditions d'oxygénation est apparue faible en automne (8.04 %). L'étude de la variation spatiale de la structure trophique montre que les décomposeurs détritivores

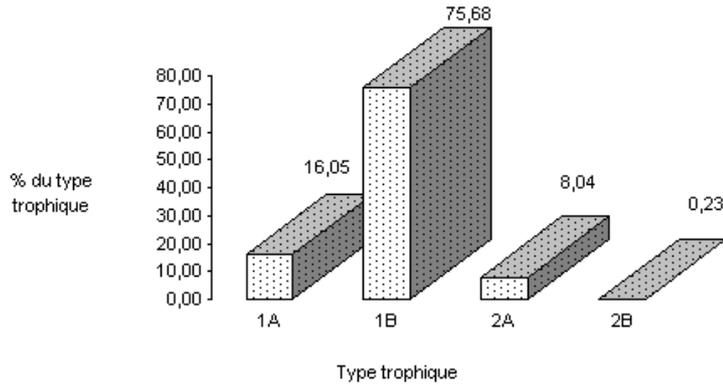


Fig. 4- Variation des différents types trophiques des nématodes libres présents dans le lac sud de Tunis au cours de l'automne 1996.

sélectifs (1A) n'ont été absents qu'aux stations LS4, LS7 et LS8 tandis que les non sélectifs (1B) ont été partout présents (Fig. 5). Les espèces brouteuses d'épistrates (groupe 2 A) totalement absentes en été (Hermi, 2001) ont été représentées en octobre 96 sauf à la station LS8. Les omnivores - carnivores (2B) au sein de ces peuplements de nématodes peu équilibrés ont été le plus souvent absents, hormis en LS1 et LS2 (au mieux 5%)(Fig. 5).

D'après la valeur minimale de  $\sum \theta^2$  (0.52), la nématocénose de la station LS1, la plus marinisée, est apparue en automne la moins perturbée sur le plan trophique. Par contre,  $\sum \theta^2$  a atteint son maximum (1) à la station LS8 fortement confinée, la communauté nématologique n'y étant représentée que par une seule catégorie alimentaire (1B). Les valeurs de cet index ont été également élevées pour les peuplements des stations LS4, LS5, LS6 et LS7 (Fig. 5).

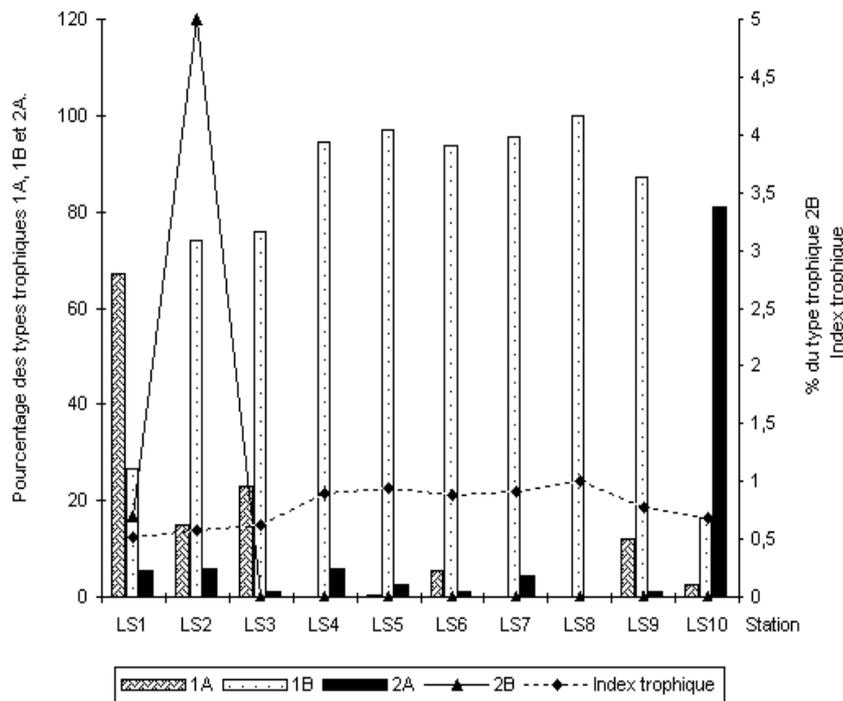


Fig. 5- Variation spatiale de la structure trophique des nématodes dans le lac sud de Tunis au cours de l'automne 1996.

### 5 - Regroupement des stations sur la base de la distance euclidienne en considérant les paramètres de diversité spécifique (S, RS, H', R) et trophique (l'index trophique):

La classification hiérarchique a permis de vérifier l'existence dans le lac sud de Tunis d'un gradient de diversité spécifique et trophique et de distinguer quatre zones (Fig. 6 et 7):

- la première restreinte à la station LS1 avec une communauté de nématodes libres s'individualisant par ses maxima de diversité spécifique et trophique,
- la seconde limitée à la station LS2 où la diversité (spécifique et trophique) a été moins élevée,
- la troisième représentée par les stations LS3 et LS7 à diversité faible.
- la quatrième, la plus étendue rassemblant les stations LS4, LS5, LS6, LS8, LS9 et LS10 où les peuplements de nématodes ont été les plus pauvres aux plans spécifique et trophique.

### 6 - Corrélations entre les données qualitatives et les paramètres du milieu (Tab. III):

Les corrélations positives et significatives entre le rapport transparence/profondeur (T/P) et les indices de diversité (S, H' et RS) d'une part et T/P et les types trophiques 1A et 2B d'autre part ainsi que les corrélations négatives avec l'index trophique, ont révélé l'importance de la transparence comme facteur limitant la diversité spécifique et trophique des nématodes libres. Les taux élevés de certains paramètres hydrologiques tels que la DBO<sub>5</sub>, la saturation des eaux en oxygène, les concentrations de la matière en suspension, les taux en azote total, organique et ammoniacal, se sont révélés nettement limitant pour la diversité trophique des nématocénoses en provoquant la disparition de certains types alimentaires (1A ou 2B). Ceci a été conforté par les corrélations négatives enregistrées entre ces paramètres hydrologiques et soit 1A soit 2B d'une part et les corrélations positives relevées avec les taux en azote (total et organique) et l'index trophique d'autre part.

En ce qui concerne les variables sédimentologiques, la teneur en fraction fine a été importante pour la diversité spécifique des nématodes plus faible dans les sables ( $r$  égal à -0.63). Les teneurs en métaux lourds ont constitué un autre facteur sédimentologique limitant l'accroissement de la diversité des nématodes comme en témoignent les corrélations positives, significatives, décelées entre l'index trophique et les taux sédimentaires en mercure et en cadmium (Tab. III), par suite de la disparition des espèces de nématodes les plus sensibles à la pollution métallique. Par ailleurs, des corrélations positives, très significatives, ont été décelées entre les teneurs sédimentaires en azote (ammoniacal, organique et total) et en phosphore et les divers indices de diversité spécifique (S, H', RS ou R) d'une part et au contraire des corrélations négatives entre les teneurs des sédiments en azote total et l'index trophique. Ces résultats tendent à confirmer la plus grande résistance des espèces

détritivores dans les sites les plus chargés en azote et en phosphore.

Tableau III: Corrélations entre différents paramètres physico-chimiques du lac Sud et les indices de diversité spécifique et trophique en automne 1996 (S: nombre d'espèces; H': indice de Shannon; RS: richesse spécifique; R: régularité  $\sum \sigma^2$ : index trophique; 1A et 2B: types trophiques) Standart: significatif au seuil 5 %; En gras: très significatif au seuil 1 %

SEDIMENT	S	H'	RS	R	$\sum \sigma^2$	1A	2B
Ffine			0,66				
Sable			-0,63				
d50			-0,64				
Hg					0,7		
Cd					0,64		
NNH4		<b>0,89</b>	<b>0,79</b>	<b>0,88</b>			
Norg	<b>0,64</b>						
Nt	<b>0,72</b>	<b>0,71</b>	<b>0,79</b>		<b>-0,64</b>		
PPO4		<b>0,81</b>	<b>0,67</b>	<b>0,9</b>			
Pt	<b>0,66</b>						
<b>EAU</b>							
T/P	0,77	<b>0,79</b>	<b>0,82</b>		<b>-0,87</b>	0,69	0,66
Saturation O2							<b>-0,84</b>
MES							-0,85
NNH4						-0,84	
Norg					0,86	-0,88	
NT					<b>0,91</b>	<b>-0,93</b>	-0,82
DBO5							-0,81

## DISCUSSION

La mauvaise qualité des eaux et des sédiments du lac sud de Tunis a été mise en évidence par la très faible diversité spécifique et trophique des peuplements de nématodes libres (Tab. IV). Ainsi, le nombre stationnel d'espèces de nématodes libres ( $\leq 13$ ) est apparu plus faible que celui enregistré par Vitiello et Aïssa (1985) dans le lac nord de Tunis avant son assainissement, par Keller (1984) à Cortiou, zone de débouché des eaux non épurées de l'égout de Marseille, par Beyrem (2000) dans la baie de Bizerte pourtant polluée par des hydrocarbures ou par Boucher (1980) dans la baie de Morlaix (Manche) (Tab. IV).

Les valeurs de l'indice de Shannon pour les peuplements du lac sud souvent inférieures à celles relevées ailleurs (Vitiello, 1976; Boucher, 1980; Tietjen, 1980; Keller, 1984; Beyrem, 2000) n'ont été comparables qu'à celles enregistrées dans les milieux perturbés de l'étang de Berre (Keller, 1986) et du lac nord de Tunis avant son aménagement (Vitiello et Aïssa, 1985) (Tab. IV).

Tableau IV Comparaison des données structurales des communautés de nématodes libres du lac Sud de Tunis avec celles d'autres milieux perturbés.

Biotope	Référence	S	H'	RS	R
Débouché de rivière Mer du nord	Heip et Decraemer, 1974	13	1.4	-	0.57
Atlantique (Caroline du nord)	Tietjen, 1976	-	2.93	6.1	0.92
Méditerranée	Vitiello, 1976	-	5.9 – 6.1	21.18	0.8
Baie de Morlaix, Manche	Boucher, 1980	90 - 162	5.2 – 6.02	13.76 – 22.08	-
Baie de New - York	Tietjen, 1980	-	2.05 – 3.05	-	-
Débouché de l'égout de Marseille	Keller, 1984	3 - 71	1.5 – 5.34	1.44 – 13.01	0.59 – 0.95
Lac nord de Tunis avant assainissement	Vitiello et Aïssa, 1985	15 - 18	0.3 – 2.7	-	-
Etang de Berre	Keller, 1986	-	0.83-2.64	-	-
Baie de Bizerte	Beyrem, 2000	2-48 (1992) 7-21 (1996)	3.89 (1992) 2.78 (1996)	-	-
Lagune de Ghar El Melh	Mahmoudi, 2002		0.56 – 3.3		
Lac sud de Tunis	présent travail	4 - 13	0.75 – 2.82	0.43 – 2.15	0.38 – 0.89

Durant la saison automnale coïncidant après la mort des macroalgues en été, avec une période d'accumulation de la matière organique sur de grandes étendues, il a été observé en même temps qu'une faible diversité spécifique des peuplements de nématodes un appauvrissement trophique, la sélection de quelques espèces de nématodes détritivores non sélectifs (1B) plus résistants à la pollution nutritionnelle et métallique (Hg et Cd) étant à l'origine d'une simplification des chaînes alimentaires.

En fonction des divers paramètres de diversité considérés (S, H', RS et R), le lac sud de Tunis a montré une zonation nématologique très dépendante de la qualité physico-chimique des eaux et des sédiments avec un gradient de diversité décroissant du canal de Radès vers l'intérieur de la lagune. En effet, la diversité spécifique, maximale au niveau du secteur oriental le plus proche du golfe de Tunis (stations LS1 et LS2), est apparue minimale à la station LS8 selon le nombre d'espèces et à la station LS4 en considérant tous les indices de diversité. L'hétérogénéité spatiale des peuplements de nématodes du lac sud a été confirmée par les courbes de k-Dominances, l'indice de similarité faunistique de Sanders (1960) et Wieser (1960) ainsi que par l'étude de la structure trophique des peuplements ayant mis en évidence un gradient croissant de l'index trophique du canal de Radès vers le secteur occidental (LS8). La valeur unitaire de l'index trophique qui y a été observé est due à la présence exclusive des décomposeurs non sélectifs (1B), principalement l'espèce *Theristus flevensis*

prédominante au niveau des sites les plus pollués (LS3, LS4, LS6, LS7 et LS9) et déjà rencontrée en été dans les zones polluées du plan d'eau (Hermi et Aïssa, *sous presse*) et dans le lac nord de Tunis avant son assainissement (Vitiello et Aïssa, 1985). Cette espèce peut donc être considérée comme indicatrice de pollution nutritionnelle au vu des corrélations significatives, décelées entre la dominance de cette espèce et certains paramètres comme les taux élevés des eaux en azote organique ( $r = 0.91$ ) et en MES ( $r = 0.83$ ). Cependant, cette espèce est apparue résistante à des perturbations naturelles du milieu comme la variation de la salinité ( $r = 0.92$ ).

## CONCLUSION

En octobre 96, période consécutive à la mort estivale des algues sur de grandes étendues, les peuplements nématofaunistiques ont répondu aux plans spécifique et trophique à la mauvaise qualité physico-chimique du plan d'eau générée par l'accumulation de matière organique sur les fonds. Leur grande sensibilité à cet état d'hypereutrophisation a permis la sélection des détritivores non sélectifs (1B), tels l'espèce indicatrice de pollution nutritionnelle, *Theristus flevensis* prédominante au niveau des sites les plus pollués.

## BIBLIOGRAPHIE

- Beyrem H. et Aissa P., 2000. Les nématodes libres, organismes – sentinelles de l'évolution des concentrations d'hydrocarbures dans la baie de Bizerte (Tunisie). *Cah. Biol. mar.* 41, 329 – 342.
- Boucher G., 1980. Facteurs d'équilibre d'un peuplement de Nématodes des sables sublittoraux. *Mém. Mus. Nat. Hist. Série A, Zool.* 114, 1 - 81.
- Cancela Da Fonseca J. P., 1968. L'outil statistique en biologie du sol. IV. Corrélations de Rang et affinités écologiques. *Rev. Ecol. Biol. Sol.* 5 (1), 41-54.
- Heip C. et decramaer w., 1974. The diversity of nematode communities in the southern North Sea. *J. mar. biol. Ass. UK.* 54 (1), 1 – 3.
- Heip C., Herman R. et Vincx M., 1984. Variability and productivity in the Southern Bight of the North Sea. *Rapp. P.-v. Réun. CIESM.* 183, 51-56.
- Hermi M. et Aissa P., Structure printanière des peuplements nématologiques du lac sud de Tunis (Tunisie). *Marine life. Sous presse.*
- Keller M., 1984. Océanographie biologique. Effets du déversement en mer du grand collecteur de l'agglomération marseillaise sur les populations méiobenthiques. *C. r. Acad. Sci., Paris, Ser III,* 299 (19): pp. 765 – 768.
- Keller M., 1985. Distribution qualitative de la méiofaune dans l'aire d'épandage de l'égout de Marseille. *Mar. Biol.* 89, 293 – 302.
- Keller M., 1986. Structure des peuplements méiobenthiques dans le secteur pollué par le rejet en mer de l'égout de Marseille. *Ann Inst. Océanogr.* 62 (1), 13 – 36.
- Lamshead P. D. J., 1986. Sub - catastrophic sewage contamination as revealed by marine nematode faunal analysis. *Mar. Ecol. - Prog.* 29, 247 – 260.
- Lamshead P. D. J., Platt H. M. et Shaw M., 1983. The detection of differences among assemblage of marine benthic species on an assessment of dominance and diversity. *J. nat. Hist.* 17, 859 – 874.
- Legendre L. et Legendre P., 1984. Ecologie numérique. *Masson Eds.* pp. 335.
- Margalef R., 1957. La teoria de la informacion en ecologia. *Mem. R. Acad. Barcelona,* 32 (13), 373 – 449.
- Mahmoudi E., Beyrem H. et Aissa P., 2002. Réponse des nématodes libres à la qualité des eaux et des sédiments de la lagune de Ghar El Melh (Tunisie) en été 1999. *Cah. Biol. Mar.* 43 : 83 – 93.
- Pielou E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor. Biol.* , 13, 131 – 144.
- Sanders H., 1960. Benthic studies in Buzzard bay. III. The structure of the bottom community. *Limnol. Oceanogr.* 5, 138 - 153.
- Shannon C. E. et Weaver W., 1963. The mathematical theory of communication. *Illinois University Press, Urbana.* 117 pp.
- tietjen j. h., 1980. Population structure and species composition of the free – living nematodes inhabiting Sand of the New york Bight apex. *Estuar. coast. Mar. Sc.* 10, 61 – 73.
- Vitiello P., 1976. Peuplements de nématodes marins des fonds envasés de Provence. II. Fonds détritiques envasés et vases bathyales. *Ann. Inst. Oceanogr.* 52 (2), 283 – 311.
- Vitiello P. et Aissa P., 1985. Structure des peuplements de nématodes en milieu lagunaire pollué. *In: 110 ième Congrès national. Société. savantes., Montpellier, II,* pp. 115 - 126.
- Vitiello P. et Dinet, A., 1979. Définition et échantillonnage du méiobenthos. *Rapp. P.- v. Réun. CIESM,* 25/26. 4, 279 – 283.
- Wieser W., 1953. Die Beziehung zwischen mundhchlen-gestalt, Ernöhungsweise und Vorkommen beifreilbenden marinen Nematoden. *Ark. Zoo.* 2 (4), 439 – 484.
- Wieser W., 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. II. The meiofauna. *Limnol. Oceanogr.* 5, 121 – 137.