

# Hypothèse de l'effet du Copépode *Peroderma cylindricum* (Heller, 1865) sur le comportement de la sardine *Sardina pilchardus*

*Hypothesis on the effect of the Copepod Peroderma cylindricum (Heller, 1865)  
on the behaviour of the sardine Sardina pilchardus*

Nédra Zamouri-Langar

Institut national des sciences et technologies de la mer, port de pêche de la Goulette ; 2060 Tunis, Tunisie

**Mots clés :** copépode parasite, sardine, équilibre natatoire, golfe de Tunis

**Key-words:** parasite copepod, sardine, swimming equilibrium, Gulf of Tunis

## RÉSUMÉ

Zamouri-Langar N., 1995 - Hypothèse de l'effet du Copépode *Peroderma cylindricum* (Heller, 1865) sur le comportement de la sardine *Sardina pilchardus*. Mar. Life, 5 (1) : 29 - 33

L'analyse d'échantillons de sardines provenant de débarquements de chalutiers au port de La Goulette (Tunisie) et des pêches effectuées dans la même région au cours d'une campagne de prospection acoustique, a permis d'observer l'effet du Copépode parasite *Peroderma cylindricum* sur le comportement de la sardine *Sardina pilchardus*. Il semble que les sardines parasitées par ce Copépode s'affaiblissent, perdent leur équilibre natatoire et deviennent proches du fond ; elles abondent alors dans les pêches au chalut benthique. Cependant, en perdant leur parasite, la peau des sardines se cicatrise et les individus paraissent recouvrer leur faculté pour la nage et regagnent progressivement le milieu semi-pélagique puis pélagique. Ainsi, le chalut semi-pélagique capture beaucoup plus de sardines ayant des cicatrices. Par ailleurs, le parasitisme maximum est constaté chez les sardines de 14 à 17 cm de longueur totale et la prévalence de *Peroderma* diminue au fur et à mesure que la profondeur augmente.

## ABSTRACT

Zamouri-Langar N., 1995 - [Hypothesis on the effect of the Copepod *Peroderma cylindricum* (Heller, 1865) on the behaviour of the sardine *Sardina pilchardus*.] Mar. Life, 5 (1) : 29 - 33

Samples of sardine collected from the trawlers landing at the port of La Goulette (Tunisia) and captured during hydroacoustic prospection at the same location, were analyzed. In this study, the effect of the parasite Copepod *Peroderma cylindricum* on the behaviour of the sardine *Sardina pilchardus* was investigated. The sardines affected by this parasite become very weak, lose their ability to swim and then remain close to the bottom. Thus, they are more abundant in the landed catches from benthic trawling. However, once they have got rid of their parasite, the sardines' skin heals and they regain their ability to swim. They return progressively to the upper layer; semi-pelagic then pelagic. The catch of semi-pelagic trawlers contains a lot of injured sardines. Sardines whose total length is in the 14 to 17 cm range are mostly infected and the occurrence of *Peroderma cylindricum* increases according to depth.

## INTRODUCTION

La présence du Copépode parasite *Peroderma cylindricum* (Perodermatidae) sur la sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) a été signalée et

étudiée par plusieurs auteurs, tels que Brian (1912), Candeias (1952), Dieuzeide, Roland (1956).

En Tunisie, ce parasite a été observé pour la première fois par Raibault et al. (1971) dans le golfe de Tunis, puis il a été étudié par Ktari, Abdelmoula

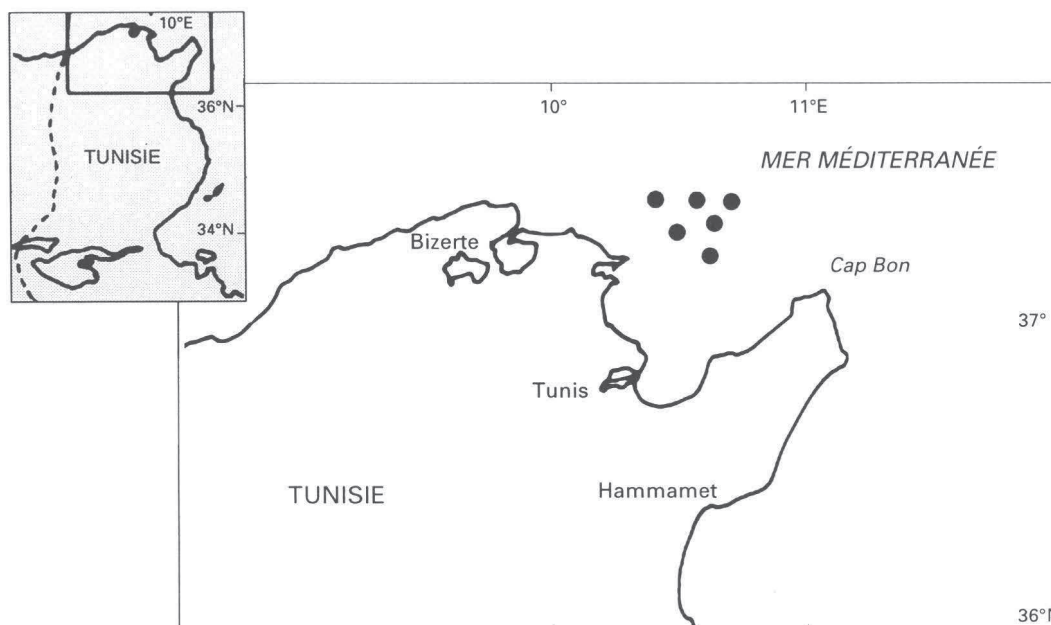


Figure 1 - Zones de prélèvement (●) / Sampling areas (●).

(1980), Ben Hassine *et al.* (1990), Ben Souissi (1990) et Becheikh (1993).

Toutes ces études ont porté sur les méfaits du parasite sur la biologie de la sardine, à savoir son poids, son développement gonadique ou bien sur la fréquence et la répartition de ce parasite au niveau du corps des spécimens, ou encore sur les aspects morphologiques de *Peroderma cylindricum*.

L'effet de ce parasite sur le comportement de la sardine dans son milieu n'a fait l'objet d'aucune étude ; ce travail résume nos constatations à partir d'échantillons de sardines pêchées aux chaluts.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des prélèvements aléatoires d'échantillons de sardine sont effectués à partir des débarquements de chalutiers au port de La Goulette, durant une année. Ces chalutiers opèrent soit au chalut benthique, soit au chalut semi-pélagique à grande ouverture verticale (G.O.V.) dans le golfe de Tunis et en mer ouverte (Figure 1). Au total, 954 spécimens sont mesurés et examinés au laboratoire.

Par ailleurs, au cours d'une campagne de prospection acoustique dans les eaux tunisiennes, nous avons pu examiner à bord 936 spécimens pêchés dans le golfe de Tunis et en mer ouverte. L'engin de pêche utilisé est le chalut benthique ou le chalut pélagique.

Sur chaque sardine, nous avons relevé la taille, le nombre de parasites, le côté de leur fixation et la présence ou non d'une cicatrice. Ensuite, les pourcentages en nombre de sardines saines, parasitées et portant une ou plusieurs cicatrices sont calculés et comparés par types de chalut. La comparaison des pourcentages s'appuie sur la distribution des différences  $dq$  entre les pourcentages

observés  $q_1$  et  $q_2$  dans les deux échantillons d'effectifs différents  $n_1$  et  $n_2$  provenant d'une même population d'effectif  $N$ . L'écart standard  $s_{dq}$  de la distribution des différences entre les deux pourcentages est :

$$s_{dq} = \sqrt{Qe(1-Qe)(1/n_1 + 1/n_2)}$$

$$Qe = (r_1 + r_2) / (n_1 + n_2),$$

est un pourcentage estimé qui tient compte à la fois des deux pourcentages observés ;  $r_1$  et  $r_2$  étant le nombre de cas respectivement observés dans l'échantillon d'effectif  $n_1$  et dans l'échantillon d'effectif  $n_2$ . La différence  $dq$  est significative au seuil de probabilité 5 %, si elle est supérieure à  $2s_{dq}$ . De même, au seuil de probabilité de 1 %,  $dq$  est significative si elle est supérieure à  $2,6 s_{dq}$ .

Notons que des sardines portant en même temps des parasites et des cicatrices ont été rencontrées au cours de notre échantillonnage. Elles ont été comptées parmi les sardines parasitées.

## RÉSULTATS

### Fréquences des sardines par types de chalut

Les fréquences en pourcentage des sardines saines, parasitées et portant une ou plusieurs cicatrices sont mentionnées dans les Tableaux I et II.

L'étude de la comparaison des pourcentages des sardines non parasitées, cicatrisées et parasitées entre les deux types de chalut benthique et semi-pélagique, pour les échantillonnages des débarquements au port de La Goulette d'une part, puis entre le chalut benthique et le chalut pélagique, pour les échantillonnages à bord du bateau, d'autre part, montre une différence significative de la capture d'un type de chalut par rapport à l'autre, aux deux seuils de probabilité 1 % et 5 %. En effet, pour chacun des cas de sardines observées (non parasitées,

cicatrisées, parasitées), la différence  $dq$  entre les pourcentages est supérieure à  $2s_{dq}$  pour le seuil de probabilité 5 % et à  $2,6 s_{dq}$  pour le seuil 1 % (Tableaux I et II).

Ainsi, le chalut benthique capture plus de sardines parasitées et beaucoup moins de sardines cicatrisées et saines que les chaluts semi-pélagique-set pélagique. Par contre, le chalut pélagique est celui qui capture le moins de sardines parasitées. Le chalut semi-pélagique, quant à lui, capture plus de sardines cicatrisées.

**Fréquence des divers types de sardines par saison**

Au sein de chaque saison, des différences significatives aux seuils 0,05 et 0,01 ont été enregistrées entre les captures par types de chalut. Les mêmes conclusions citées plus haut se retrouvent d'une manière saisonnière (Tableau III). Il est à signaler qu'au cours de la saison estivale, aucune sardine infectée n'a été capturée par le chalut semi-pélagique.

**Distribution de la fréquence des sardines par zone**

La fréquence des sardines parasitées est de l'ordre de 30 % dans le golfe de Tunis et de 14 % en mer ouverte. Ainsi, le parasite est plus fréquent dans la zone littorale qu'en profondeur.

**Diagramme tailles-fréquences des sardines parasitées**

Le maximum de parasitisme est remarqué chez les sardines de 14 à 17 cm de longueur. Toutefois, ce parasitisme est rencontré chez les spécimens de 9 cm jusqu'à 19,5 cm (Figure 2).

**DISCUSSION ET CONCLUSION**

La sardine ou *Sardina pilchardus* est un poisson pélagique. En Tunisie, il est pêché surtout au

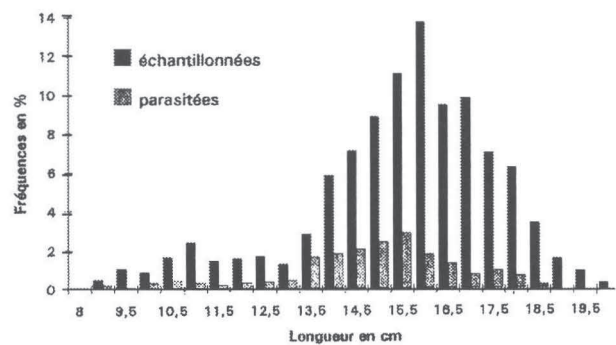


Figure 2 - Distribution de la fréquence en taille des individus échantillonnés et parasités / Size frequency distribution for sampled and infested specimens.

Tableau I - Distribution du nombre de sardines débarquées au port de La Goulette et échantillonnées par types de chalut ( $s_{dq}$  : écart standard de la distribution des différences entre les deux pourcentages ;  $dq$  : différence entre les deux pourcentages) / Distribution of sardine sampled for La Goulette harbour ( $s_{dq}$  : standard deviation of the distribution of the differences between the two percentages ;  $dq$  : difference between the two percentages).

Sardines	Non parasitées			Cicatrisées			Parasitées			Nombre total
	Nombre	%	$s_{dq}$ =	Nombre	%	$s_{dq}$ =	Nombre	%	$s_{dq}$ =	
Chalut benthique	288	70,93	0,035	10	2,46	0,013	108	26,60	0,034	406
Chalut semi-pélagique	421	76,82	$dq = 5,9$	14	2,55	$dq = 0,09$	113	20,62	$dq = 6,2$	548

Tableau II - Distribution du nombre de sardines capturées à partir du bateau et échantillonnées par types de chalut ( $s_{dq}$  : écart standard de la distribution des différences entre les deux pourcentages ;  $dq$  : différence entre les deux pourcentages) / Distribution of sardine sampled by the different types of trawl ( $s_{dq}$  : standard deviation of the distribution of the differences between the two percentages,  $dq$  : difference between the two percentages).

Sardines	Non parasitées			Cicatrisées			Parasitées			Nombre total
	Nombre	%	$s_{dq}$ =	Nombre	%	$s_{dq}$ =	Nombre	%	$s_{dq}$ =	
Chalut benthique	364	76,8	0,025	2	0,4	0,077	108	22,8	0,002	474
Chalut pélagique	403	87,4	$dq = 10,6$	12	2,6	$dq = 2,18$	46	10	$dq = 12,83$	462

Tableau III - Distribution des fréquences des sardines échantillonnées par types de chalut et par saison ( $s_{dq}$  : écart standard de la distribution des différences entre les deux pourcentages ;  $dq$  : différence entre les deux pourcentages) / *Distribution of sardine frequency sampled by the different types of trawl by season ( $s_{dq}$  : standard deviation of the distribution of the differences between the two percentages ;  $dq$  : difference between the two percentages).*

Saison	Type de chalut	Fréquence des sardines en %					
		Non parasitées		Cicatrisées		Parasitées	
Hiver	Benthique	50	$s_{dq} = 0,090$	4,4	$s_{dq} = 0,131$	45,6	$s_{dq} = 0,123$
	Semi-pélagique	55,6	$dq = 5,6$	6,4	$dq = 2$	38	$dq = 7,6$
Printemps	Benthique	55,4	$s_{dq} = 0,075$	2,2	$s_{dq} = 0,131$	42,4	$s_{dq} = 0,113$
	Semi-pélagique	79	$dq = 23,6$	3	$dq = 0,8$	18	$dq = 24,4$
Été	Benthique	87,2	$s_{dq} = 0,025$	2,1	$s_{dq} = 0,068$	10,6	$s_{dq} = 0,068$
	Semi-pélagique	100	$dq = 12,8$	0	$dq = 2,1$	0	$dq = 10,6$
Automne	Benthique	89,3	$s_{dq} = 0,038$	3,5	$s_{dq} = 0,131$	7,2	$s_{dq} = 0,134$
	Semi-pélagique	92,8	$dq = 3,5$	5,4	$dq = 1,9$	1,8	$dq = 5,4$

lamparo ou pêche au feu et au chalut pélagique ou bien, en petite quantité, au chalut semi-pélagique à grande ouverture verticale. Le chalut benthique est un engin qui capture surtout les organismes qui affectionnent le substrat marin, rarement des sardines.

L'analyse des captures des sardines par les trois types de chalut a montré que le chalut benthique pêche plus de sardines parasitées que les chaluts semi-pélagiques et pélagique. Ces derniers étant des chaluts qui pêchent les poissons entre deux eaux, ils capturent plus de sardines cicatrisées

et de sardines non parasitées que le chalut benthique.

Ces constatations annuelles ou saisonnières permettent de supposer que le parasite *Peroderma cylindricum* peut entraîner des effets néfastes sur les mouvements de nage de la sardine. Ces effets se traduisent par l'affaiblissement des sardines parasitées et à la perte de leur équilibre natatoire. Elles deviennent ainsi proches du fond et accessibles à la pêche au chalut de fond.

Lorsqu'ils perdent leurs parasites et que leurs blessures se cicatrisent, les spécimens recouvrent

Tableau IV - Taille des sardines infestées signalée par les différents auteurs / *Size of infested sardines mentioned by different authors.*

Auteur	Taille de parasitisme maximum	Région d'étude
Giard (1888)	Sardines jeunes	Côtes du Finistère (France)
Baudoin (1905)	Sardines jeunes et moyennes	Côtes vendéennes (France)
Brian (1912)	Entre 13 et 13,5 cm	Côtes de Monaco
Candeias (1952)	Entre 16 et 18,5 cm	Atlantique Est
Nuñez-Ruivo (1954)	Entre 9 et 12 cm	Côtes algériennes
Dieuzeide, Roland (1956)	13 cm, valeur moyenne	Côtes algériennes
Ktari et Abdelmoulah (1980)	Entre 14 et 16 cm	Côtes tunisiennes
Ben Souissi (1990)	Entre 14 et 16 cm	Côtes tunisiennes
Zamouri-Langar (présent travail)	Entre 15 et 16 cm	Golfe de Tunis et mer ouverte (Tunisie)

leur faculté natatoire, regagnent le milieu pélagique et leur vie normale de poisson pélagique. Ceci peut expliquer l'abondance des sardines cicatrisées dans les captures au chalut pélagique.

Par ailleurs, le suivi de la prévalence de *Peroderma cylindricum* au cours de l'année montre que les sardines atteintes sont plus fréquentes en hiver et moindre en été et en automne. Ben Hassine et al. (1990) signalent que le maximum de prévalence est rencontré durant l'été et il devient faible au printemps.

La taille des sardines susceptibles d'être infestées est située entre 9 et 19,5 cm. Le parasitisme maximum est remarqué chez les spécimens de 14 à 17 cm de longueur totale dans le golfe de Tunis et en mer ouverte. Ces longueurs sont variables suivant les auteurs ; cependant, nos résultats rejoignent ceux trouvés en Tunisie (Tableau IV).

Par ailleurs, le taux de parasitisme est plus important chez les sardines pêchées dans le golfe de Tunis que celles pêchées plus en profondeur en mer ouverte. Ceci confirme l'hypothèse que la prévalence de *Peroderma cylindricum* diminue au fur et à mesure que la profondeur augmente (Ben Souissi, Ben Hassine, 1992).

## BIBLIOGRAPHY

- Baudoin M., 1905 - Les parasites de la sardine. *Rev. Scient.*, Sér. 3, 5 : 715-722.
- Becheikh S., 1993 - Contribution à l'étude de *Peroderma cylindricum* Heller, 1865, parasite de la sardine, *Sardina pilchardus* (Walbum, 1792) des côtes tunisiennes. D.E.A. Parasitologie fondamentale et appliquée, Fac. Sc. Tunis, 91 pp.
- Ben Hassine O.K., A. Raibault, J. Ben Souissi, V. Rousset, 1990 - Morphologie de *Peroderma cylindricum* Heller, 1865, Copépode parasite de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbum, 1792) et quelques aspects de son écologie dans les eaux côtières tunisiennes. *Annls. sci. nat., zool.*, Paris, Sér. 13, 11 : 9-16.
- Ben Souissi J., 1990 - Contribution à l'étude des Copépodes parasites de la sardine *Sardina pilchardus* (Walbum, 1792) des côtes tunisiennes. D.E.A. Parasitologie fondamentale et appliquée, Fac. Sc. Tunis, 97 pp.
- Ben Souissi J., O.K. Ben Hassine, 1992 - Aspects écologiques des Copépodes de la sardine, *Sardina pilchardus* (Walbum, 1792) des côtes tunisiennes. *Revue Fac. sci., Tunis*, Sér. D, 5 : 1-12.
- Brian A., 1912 - Copépodes parasites des poissons et des Echinides provenant des campagnes scientifiques de S.A.S. le prince Albert I<sup>er</sup> de Monaco (1886-1910). *Résult. Camp. Sci. Albert I<sup>er</sup> de Monaco*, 38 : 1-58.
- Candeias A., 1952 - On *Peroderma cylindricum* (Heller), parasite of *Sardina pilchardus* (Walbum) from the Atlantic. *Notas Estud. Inst. Biol. Mar. Lisb.*, 4 : 1-10.
- Dieuzeide R., J. Roland, 1956 - Observations relevées sur les sardines (*Sardina pilchardus*, Walbum) de la baie de Castiglione parasitées par *Peroderma cylindricum* Heller. *Bull. Stn. Aquic. Pêche Castiglione*, 8 : 227-249.
- Giard R., 1888 - Sur le *Peroderma cylindricum* Heller, Copépode parasite de la sardine. *C.r. Acad. Sci., Paris*, 107 (23) : 929-931.
- Ktari M.H., A. Abdelmoulah, 1980 - Note sur la présence et les effets du Copépode *Peroderma cylindricum* Heller, 1865, parasite de la sardine, *Sardina pilchardus* (Walbum, 1792) des côtes tunisiennes. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 7 : 103-112.
- Nuñez-Ruivo L.P., 1954 - Copépodes parasites de poissons. Résultats Campagnes Pr. Lacaze-Duthiers. *Vie Milieu*, suppl. 3 : 115-138.
- Raibault A., O.K. Ben Hassine, K. Maamouri, 1971 - Copépodes parasites des poissons de Tunisie (première série). *Bull. Inst. Natn. Sient. Tech. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 2 (2) : 169-197.

Reçu en septembre 1995 ; accepté en juin 1996.  
Received September 1995; accepted June 1996.