

Sur la présence de mercure dans certains produits
marins et lagunaires de Tunisie

par
Mohamed HADJ ALI SELEM*, Moheiddine BELKHIR*
et Habib AMARA*

ملخص

تدل هذه الدراسة على ان كميات الزئبق المتواجدة بالاحياء البحرية ذات القيمة التجارية كالاسماك والرخويات والقشريات المصادة بالمياه التونسية ، تتراوح بين 29 و198 جزء من الف مليون ppb حيث تكون هذه الكميات دون الكميات المقبولة عالميا والتي تقدر بجزء واحد في المليون (ppm 1000) .

RESUME

L'analyse du mercure total dans les organismes marins d'importance commerciale des eaux tunisiennes tels que :

— Poissons : *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Trachurus trachurus*, *Lithognathus mormyrus*, *Sparus auratus*, *Merluccius merluccius*, *Dicentrarchus labrax* et *Mugil cephalus* ;

— Lamellibranches : *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Tapes decussatus* ;

— Grustaces : *Parapenaeus longirostris* et *Penaeus kerathurus* ;

— Céphalopodes : *Sepia officinalis* ;

montre que les teneurs en ce métal lourd déterminées dans les tissus de poissons et de chair des coquillages, des crustacés et des céphalopodes varient entre 29 ± 14 ppb et 198 ± 18 ppb pour les organismes analysés provenant du lac de Tunis, du lac de Bizerte, du golfe de Tunis, du golfe de Hammamet et du golfe de Gabès.

Ces concentrations sont donc inférieures aux teneurs limites admises pour le mercure qui sont de l'ordre du ppm (1.000 ppb).

ABSTRACT

This study is concerning the evaluation of contamination degree by one of the heavy metals, the total mercury which is analysed within the Tissue of coastal marine water organismes such as :

— Fishes : *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Trachurus trachurus*, *Lithognathus mormyrus*, *Sparus auratus*, *Merluccius merluccius*, *Dicentrarchus labrax*, *Mugil cephalus* ;

— Bivalves : *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Tapes decussatus* ;

— Shrimps : *Parapenaeus longirostris*, *Penaeus kerathurus* ;

— Cuttle-fish : *Sepia officinalis*.

Results of total mercury obtained during this study are varying from (29 ± 14) ppb to (198 ± 18) ppb for all the organismes gathered within the lake of Tunis, the lake of Bizerte, the golfe of Tunis, the golfe of Hammamet, and the golfe of Gabès.

Being very low when compared to the tolerated concentrations fixed by FAO (500-1000 ppb) mercury results are not dangerous for human health.

INTRODUCTION

Le mercure, contaminant à faible dose, est utilisé dans diverses activités aussi bien agro-industrielles que pharmaceutiques : il se retrouve, après utilisation, sous diverses formes chimiques, rejeté fréquemment en mer où il accède dans les eaux de drainage et de ruissellement ainsi que dans les eaux urbaines et industrielles. Eu égard à la pollution qu'il engendre dans le milieu marin et ses ressources biologiques, le mercure a fait l'objet de plusieurs études.

Etant donné d'une part l'importance de la section du secteur de la pêche dans l'économie nationale tunisienne et d'autre part le souci de préservation de la qualité des ressources halieutiques, la présente étude a été menée à cet effet dans le cadre du programme du plan d'action pour la protection de la Méditerranée.

Elle concerne l'analyse de mercure totale dans une gamme importante de produits de la mer capturés notamment dans les régions connues par une richesse halieutique telles que la région nord (golfe de Tunis, lac de Tunis et lac de Bizerte), au sud (golfe de Gabès). En plus de la détermination du mercure dans le filet de poissons (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Trachurus trachurus*, *Lithognathus mormyrus*, *Sparus auratus* et *Merluccius merluccius*, pêchés dans le golfe de Tunis et le golfe de Hammamet), l'évaluation du mercure a été faite dans les gonades, le filet et le foie chez *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax* et *Mugil cephalus* pêchés dans le lac de Tunis.

En ce qui concerne les crevettes, le mercure a été dosé dans le muscle de *Penaeus kerathurus* et *Parapenaeus logirostris* pêchés respectivement dans le golfe de Gabès et le golfe de Hammamet.

Pour ce qui est de *Sepia officinalis* pêché dans le golfe de Gabès, le dosage du mercure a concerné aussi bien les tentacules que le manteau.

Enfin, *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis* et *Tapes decussatus*, respectivement collectés dans le lac de Bizerte, le Canal de Navigation de Tunis et le golfe de Gabès ont fait l'objet d'analyse de mercure dans le tissu musculaire.

Méthode

a) Echantillonnage

L'échantillonnage, a été effectué autant que possible à différentes saisons durant la période allant de 1981 à 1985. Les échantillons ont été prélevés par nos soins, dans les captures expérimentales effectuées dans le golfe de Tunis et le golfe de Hammamet à bord des bateaux de recherches de l'INSTOP. En ce qui concerne le golfe de Gabès ils nous ont été collectés par les chercheurs de l'annexe de l'INSTOP à Sfax.

Les paramètres biologiques de base (tabl. 1-5) ont été déterminés soit à bord, sur du matériel biologique frais soit sur des échantillons conservés à basse température. Au laboratoire, le tissu musculaire est prélevé selon les instructions citées dans la méthode de référence UNEP (1984), puis conservé, jusqu'à analyse, dans les flacons hermétiquement fermés, après lyophilisation pendant au moins soixante douzes heures.

b) Analyse de mercure total

L'analyse du mercure total est faite, après minéralisation, par voie humide, par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme selon la méthode de référence, UNEP (1984).

Résultats et discussion

Les données se rapportant aux caractéristiques biologiques et au dosage de mercure total dans le tissu musculaire de 403 échantillons d'organismes marins et lagunaires, figurent sur les tableaux 1 à 5.

Les teneurs en mercure varient, selon les espèces et selon les lieux de capture, se présentent comme suit :

— Dans le cas des poissons, le mercure varie de 10 ppb, chez *Mullus barbatus* du golfe de Tunis, à 106 ppb, chez *Dicentrarchus labrax*, pêché dans le lac de Tunis.

TABLEAU 1

Teneurs en mercure total, rapportées en terme de ug de mercure par kg de poids frais dans la chair des poissons du golfe de Tunis

Espèces	Date	N	Tm	Pm	Ps/Pf	Sexe	Hg en ppb
<i>Mullus barbatus</i> $\bar{x} = 19,0 \pm 7,1$	29.08.81	5	170	200	30	♀	26
	28.08.81	5	175	200	25	♀	27
	08.12.81	11	160	91	23	♀	27
	09.12.81	5	150	100	30	♀	10
	12.02.82	6	165	100	24	♀	16
	12.02.82	10	165	100	29	♀	17
	12.04.83	10	190	100	21	♀	10
<i>Pagellus erythrinus</i> $\bar{x} = 38,8 \pm 5,5$	29.08.81	5	180	400	25	♀	32
	08.12.81	6	175	167	19	♀	36
	12.02.82	8	170	125	26	♀	47
	21.04.83	10	230	100	21	♀	40
<i>Trachurus trachurus</i> $\bar{x} = 47,3 \pm 33,4$	23.07.81	10	245	400	26	♀	41
	09.12.81	9	200	111	26	♀	91
	21.04.83	10	230	100	22	♀	10
<i>Lithognatus mormyrus</i>	28.08.81	5	170	200	30	♀	92
	12.02.82	12	180	165	25	♀	32
<i>Sparus auratus</i>	21.04.83	6	220	167	20	♀	40
<i>Merluccius merluccius</i>	21.04.83	6	350	167	19	♀	50

Légendes :

N : Nombre d'échantillons analysés

Tm : Taille standard moyenne en mm

Pm : Poids moyen en g

Ps/Pf : Rapport du poids Sec (Ps) au poids humide (Pf) en pourcentage

TABLEAU 2

Teneurs en mercure total exprimées en ug de mercure par kg (ppb) de poids frais dans la chair de poissons du lac de Tunis

Espèces	Date	N	Tm	Pm	Ps/Pf	Sexe	Hg en ppb		
							filet	gonade	foie
<i>Sparus auratus</i>	12.12.84	1	420	998	30	♀	44	131	174
<i>Dicentrachus Labrax</i>	12.12.84	1	460	1153	30	♀	106	N.D	N.D
<i>Mugil cephalus</i>	12.12.84	5	250	270	32	♀	39	—	70

TABLEAU 3

Teneurs en mercure total exprimées en ug de mercure par kg (ppb)
de poids frais dans le tissu musculaire du rouget
et des chevrettes du golfe de Hammamet

Espèces	Date	N	Tm	Pm	Ps/Pf	Sexe	Hg en ppb
<i>Mullus barbatus</i>	.02.82	10	165	100	29	♀	17
<i>Parapenaeus longirostris</i>	.02.82	30	150	33	30	♀	77

N : Nombre d'échantillons analysés

Tm : Taille standard en mm

PM : Poids standard en g.

Ps/Pf : Rapport poids sec sur poids frais en pourcentage

— Chez les bivalves, les teneurs varient de 5 à 10 ppb (*Tapes decussatus* du golfe de Gabès et *Ostrea edulis* lac de Bizerte) à 100 ppb chez *Tapes decussatus* pris à proximité des points de rejets de phosphogypse dans le golfe de Gabès.

— Chez *Penaeus kerathurus* et *Parapenaeus logirostris*, respectivement pêchés dans le golfe de Gabès et dans le golfe de Hammamet les teneurs en mercure se situent dans la fourchette pré-citée ; elles sont en moyenne de l'ordre de 77 ppb.

— Dans le cas des Céphalopodes représentées ici par l'espèce *Sepia officinalis*, pêché dans le golfe de Gabès, les concentrations de mercure varient de 180 ppb, dans le manteau, à 215 ppb dans les tentacules de la seiche, soit des teneurs 2 à 18 fois plus élevées que celles trouvées chez *Mullus barbatus* (du golfe de Tunis et du golfe de Hammamet) et 3 fois plus, que chez *Sparus auratus* et *Penaeus kerathurus*, tous deux pris en même temps que la seiche, dans le golfe de Gabès. Si l'on considère, la variation du mercure par espèce on remarque que pour une zone donnée, le mercure ne montre pas une tendance nette. En effet dans les poissons du golfe de Tunis, ces teneurs moyennes varient de 19 ppb chez *Mullus barbatus*, 39 ppb chez *Pagellus erythrinus* à 47 ppb chez *Trachurus trachurus* avec des écarts types respectifs allant de 6 ppb à 33 ppb. Il en est de même, chez les bivalves dont les concentrations moyennes en mercure oscillent entre (29 ± 14) ppb et (46 ± 35) ppb respectivement chez *Mytilus galloprovincialis* du lac de Bizerte et chez *Tapes decussatus* du golfe de Gabès. Le tableau n° 6, où sont groupées les valeurs moyennes de mercure total ainsi que leurs écarts types, indique que les organismes pêchés dans le golfe de Gabès et dans le lac de Tunis contiennent les plus fortes en mercure.

L'ensemble des résultats trouvés, permettent d'estimer, en première approximation, que le risque actuel pour le consommateur des produits de la mer tunisienne n'existe pas du point de vue de la contamination par le mercure. Les teneurs enregistrées sont en deçà des concentrations tolérées pour la consommation humaine qui sont de l'ordre du 1 ppm (in Cumont et al. 1972).

Par ailleurs et pour l'ensemble des organismes représentatifs des eaux côtières tunisiennes, les valeurs maximales en mercure total sont du même ordre de grandeur que celles trouvées dans quelques poissons des zones côtières méditerranéennes et atlantiques (Cumont et al., 1972).

Pour certaines espèces telles que *Parapenaeus longirostris*, *Mullus barbatus* et *Mytilus galloprovincialis*, les teneurs les plus élevées sont respectivement 8,6 à 2 fois moins élevées que celles trouvées par Aubert et Donnier (1974) et Cescon (1983), dans des espèces identiques pêchées en Méditerranée.

Cette étude permet de constater que la contamination des produits de la mer par le mercure ne donne actuellement lieu à aucune inquiétude. Mieux encore, le calcul de l'ingestion hebdomadaire du mercure montre que le consommateur tunisien des produits de la mer n'ingère qu'un très faible pourcentage de la dose tolérée ; ce pourcentage ingéré varie de 1% pour un consommateur de poisson, à 7%, pour celui préférant les seiches. Il est à remarquer que ce taux d'ingestion en Tunisie de la dose tolérée est inférieur à celui calculé en Belgique et qui s'élève à 10% (Vyncke et al., 1881). Le calcul du pourcentage de la dose tolérée en mercure a été fait en considérant que :

— l'ingestion hebdomadaire maximale tolérée est de 0,3 mg de mercure dont 0,2 maximum, sous forme de méthyl mercure (WHO, 1972).

— la consommation des produits de la pêche par habitant et par semaine en Tunisie est de 0,062 kg (FAO, 1972-74 in Cescon, 1983).

Conclusion

Pour aucun des produits halieutiques analysés et représentatifs des eaux côtières tunisiennes, nous n'avons détecté une tendance nette du mercure dosé dans le tissu musculaire. Les teneurs enregistrées, les plus élevées sont en-deçà de la teneur admissible.

D'autres études analytiques feront obligatoirement suite à ce présent travail qui sera étendu à d'autres éléments traces, notamment les métaux lourds.

TABLEAU 4

Teneurs en mercure total exprimées en ug de mercure par kg (ppb)
de poids frais dans le tissu musculaire de la daurade,
de la seiche et des crevettes royales du golfe de Gabès

Espèces	Date	N	Tm	Pm	$\frac{Ps}{Pf}$	Sexe	Hg en ppb
<i>Sepia officinalis</i>	15.02.85	1	113	135	28	♀	215 (Tentacules) 180 (Manteaux)
<i>Sparus auratus</i>	15.02.85	1	215	148	22	—	66
<i>Penaeus kerathurus</i>	15.02.85	1	175	36,4	29	♀	77

TABLEAU 5

Teneurs en mercure total, exprimées en ug de mercure par kg (ppb) de poids frais dans les lamellibranches du lac de Bizerte (A), le lac de Tunis et le canal de navigation (B) et dans le golfe de Gabès (C)

Espèces	Date	N	Tm	Pm	Ps/Pf	Hg en ppb	Lieu de pêche
<i>Mytilus galloprovincialis</i> $\bar{x} = 28,8 \pm 13,5$	06.04.82	20	65	3,9	36	48	A
	14.12.82	42	65	3,9	23	30	A
<i>Ostrea edulis</i>	06.04.82	20	105	6,3	34	27,3	A
	16.12.82	13	105	6,3	26	10	A
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	12.04.82	15	55	3,4	34	60	B
<i>Tapes decussatus</i>	31.01.83	30	30	1,8	23	5	C*
	31.01.83	30	30	1,8	23	30	C*
	31.01.83	30	30	1,8	23	50	C*
	31.01.83	30	30	1,8	23	100	C*

C* : Echantillonnage effectué dans 4 zones différentes de (C)

N : Nombre d'échantillons analysés

Tm : Taille standard en mm

Pm : Poids standard en g

Ps/Pf : Rapport poids sec (Ps) sur poids frais (Pf) en pourcentage

TABLEAU 6

Teneurs moyennes en mercure total (exprimées en ug de mercure par kg de poids frais) dans certains produits de la mer tunisienne

Valeurs moyennes et écarts types

Organismes marins	Teneurs / lieu de captures					Moyenne
	Lac de Tunis	Lac de Bizerte	Golfe de Tunis	Golfe Hammamet	Golfe de Gabès	
Poissons	63 ± 31	—	59 ± 13	17	66	40 ± 26
Grevettes	—	—	—	77	77	77
Lamellibranches	60	29 ± 14	—	—	46 ± 35	40 ± 27
Seiche	—	—	—	—	198 ± 18	198 ± 18
Tous les organismes	62 ± 26	29 ± 14	59 ± 13	47 ± 30	90 ± 68	50 ± 44

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT M. et DONNIER B. (1974). — Pollution du milieu marin par le mercure et le cadmium en Méditerranée, in : problèmes posés par la contamination de l'homme et de son milieu par le mercure et le cadmium, Commission des communautés européennes ; Luxembourg, 261 p.
- AUBERT M., REVILLON P., BREITTMAYER, T. Ph. GAUTHIER M., AUBERT J. et FLATAU G. (1982-1983). — Métaux lourds en Méditerranée, 3^e tome, *Rev. Intern. Océanogr. Médicale* (LXVIII) et (LXIX) : 371 p.
- CESCON B. (1983). — The méditerranéean Sea. Chemical and physical characteristics. Rapport présenté au Training Course on control and combatting of oil pollution in the Méditerranéean, organisé par Sogesta urbino (Italie) en collaboration avec MAE, UNEP et Eni Group : 48-68.
- GUMONT G. VIALLEX G., LE LIEVRE H. et BOBINNETH P. (1972). — Contamination des poissons de mer par le mercure. *Rev. Intern. Océanogr. Médicale*. Tome XXVIII : 95-127.
- UNEP (1984). — Sampling of selected marin organisms and sample preparation for marine pollution studies 7 (2) : 1-19 (prepared en collaboration with FAO/IAEA/IOC.
- UNEP (1984). — Détermination of total mercury in selected marine organisms by cold vapeur atomic absorption spectrophotometry. Reference methods for marine pollution studies. 8 (1) : 1-17 (Prepared in collaboration with FAO/IAEA/IOC.
- VYNCHÉ W., VANDERSTAPPEN R., DECLERCH R., MOERMANS T. et HOEYWEGHEN P.V. (1981). — L'évolution de la teneur en métaux lourds dans la plie, le merlan et les crevettes pêchés dans les eaux côtières belges 5 (34) : 1351-1365.
- WORLD HEALTH ORGANISATION (1972).— Evaluation of certain food additives and the contaminants mercury, lead and cadmium. WHO Technical Report series n° 505.