

DIRECTION DES RECHERCHES OCEANIQUES

**LA CONTAMINATION PAR LE CADMIUM
DES POISSONS ET CRUSTACES DE L'ETANG
DE BAGES – SIGEAN**

par Didier Claisse, Alain Aranda & Dominique Auger



DRO-91-02-MR

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA

IFREMER
Centre de Nantes
B. P. n° 1049
44037 NANTES CEDEX 01

DIRECTION DES RECHERCHES OCEANIQUES

AUTEUR (S) :		CODE :
Didier CLAISSE, Alain ARANDA & Dominique AUGER		N° 91-02-MR
TITRE		date : avril 1991
La contamination par le cadmium des poissons et crustacés de l'étang de Bages - Sigean		tirage nb : 40
		Nb pages : 7
		Nb figures :
		Nb photos :
CONTRAT (intitulé)		DIFFUSION
N° _____		libre <input checked="" type="checkbox"/>
		restreinte <input type="checkbox"/>
		confidentielle <input type="checkbox"/>

RÉSUMÉ	
<p>Les résultats du Réseau National d'Observation de la Qualité du Milieu Marin (R N O) et d'une étude menée par IFREMER en avril 1990, ont montré une forte contamination de l'étang de Bages-Sigean (Aude) par le cadmium. Cette contamination a été mise en évidence dans l'eau, les sédiments et les moules.</p> <p>A la demande de la Préfecture de l'Aude, une campagne de prélèvements de poissons, crevettes et crabes a été organisée en février 1991 afin d'établir les niveaux de contamination des produits de la pêche de l'étang. Les analyses ont porté sur le muscle d'anguilles (<i>Anguilla anguilla</i>), de mulets (<i>Mugil cephalus</i>), d'athérines (<i>Atherina boyeri</i>), de gobies (<i>Gobius sp.</i>), de crevettes (<i>Palaemon serratus</i> et <i>Crangon crangon</i>), ainsi que sur un mélange de chairs de crabes verts (<i>Carcinus maenas</i>).</p> <p>Les concentrations en cadmium mesurées sur l'ensemble de l'échantillonnage n'excèdent pas 0.007 mg/kg, p. h. pour les poissons, 1.0 mg/kg, p. h. pour les crabes et 0.087 mg/kg pour les crevettes. Elles sont donc toutes inférieures, voire très inférieures dans le cas des poissons, aux teneurs maximales recommandées par le Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de France pour la consommation humaine.</p>	
mots-clés	: Cadmium, Etang de Bages-Sigean - Poissons - Contamination
key words	:

© IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer,



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. ECHANTILLONNAGE	2
2.1. Espèces concernées et constitution des lots.....	2
2.2. Protocole opérationnel et traitement des échantillons	2
3. PROTOCOLE ANALYTIQUE.....	4
4. RESULTATS	4
5. REGLEMENTATION CONCERNANT LE CADMIUM DANS LES PRODUITS MARINS	6
6. DISCUSSION.....	6
7. CONCLUSIONS.....	7
BIBLIOGRAPHIE.....	7

LA CONTAMINATION PAR LE CADMIUM DES POISSONS ET CRUSTACES DE L'ETANG DE BAGES – SIGEAN

par Didier Claisse, Alain Aranda & Dominique Auger

1. INTRODUCTION

Le Réseau National d'Observation de la Qualité du Milieu Marin (R N O) a mis en évidence de fortes teneurs en cadmium (Cd) dans les moules de l'étang de Bages – Sigean (Aude). Une campagne de prélèvements d'eau, de sédiments et de moules organisée par IFREMER en avril 1990 a confirmé la forte contamination de l'étang et de certains canaux afférents (Claisse *et al.*, 1990).

S'il ressort de cette étude que les moules de l'étang sont impropres à la consommation humaine, aucune donnée récente n'était disponible sur les poissons. Or les activités de pêche professionnelle et amateur sur ce plan d'eau ne sont pas négligeables (Aranda, 1991).

A la demande de la Préfecture de l'Aude, IFREMER a entrepris une étude sur la contamination par le cadmium des poissons de l'étang de Bages – Sigean et en particulier des anguilles, base de la pêche locale.

Ce rapport rend compte des résultats obtenus lors de cette campagne d'analyses et présente les conclusions d'IFREMER en ce qui concerne la contamination par le cadmium des produits de la pêche de l'étang.

2. ECHANTILLONNAGE

2.1. Espèces concernées et constitution des lots

Afin d'évaluer le risque réel pour la santé humaine, l'étude a porté uniquement sur la partie consommée (le muscle) d'espèces commercialisées, à savoir : l'anguille (*Anguilla anguilla*), la muge ou mulet (*Mugil cephalus*), l'athérine (*Atherina boyeri*) et le gobie (*Gobius sp.*). Le bar et la daurade n'étaient pas présents dans l'étang à l'époque des prélèvements (fin février), et n'ont pu être échantillonnés. De plus, il aurait été inutile de retarder les opérations de quelques semaines pour obtenir des individus de ces deux espèces, car venant de pénétrer dans l'étang ils n'auraient pas été représentatifs de la contamination locale. Les pêches pratiquées se sont révélées abondantes en crevettes roses (*Palaemon serratus*) et en crabes verts (*Carcinus maenas*). Ces deux crustacés étant également commercialisés, nous avons décidé de les inclure dans notre échantillonnage.

Pour chaque espèce concernée nous avons pratiqué deux échantillonnages en des lieux différents (figure 1), entre le 26 février et le 1er mars 1991.

Les anguilles et les muges ont été répartis en deux lots sur chaque pêche. Le premier lot contenait les individus de tailles courantes, le second lot ceux de tailles maximales rencontrées. Dans chaque lot les poissons frais ont été mesurés et pesés individuellement.

Les athérines, gobies, crevettes et crabes ont été regroupés en un seul lot par pêche, les tailles rencontrées étant assez homogènes. Les athérines et les gobies ont été mesurés et pesés frais et individuellement. Les crevettes et les crabes ont seulement été pesés. Quelques crevettes grises (*Crangon crangon*) présentes dans les deux prélèvements ont été regroupées non pesées en un seul échantillon.

Au laboratoire Chimie Environnement du Centre IFREMER de Nantes, les échantillons ont été constitués par regroupement des chairs de plusieurs individus d'un même lot (tableau 1), selon un protocole décrit plus loin.

2.2. Protocole opérationnel et traitement des échantillons

Les pêches ont été pratiquées à bord d'un bateau professionnel selon la technique des filets à poste, de types verveux et droit. Les filets n'ont été remontés qu'après arrêt du moteur de l'embarcation afin d'éviter toute contamination par les gaz d'échappement. Les poissons ont été déposés directement du filet dans des bacs en polyéthylène blanc (les pigments colorés des matières plastiques sont souvent à base de cadmium). Ces bacs avaient été traités au préalable par de l'acide nitrique à 10 % pendant 10 jours et rincés abondamment à l'eau milli-Q ; sur les lieux de pêche ils ont été rincés avec de l'eau de mer. Les individus tombés dans le bateau furent éliminés de l'échantillonnage. Les prélèvements ont ensuite été rapportés à terre après fermeture des bacs par un couvercle.

Pour les opérations suivantes, les poissons ont été manipulés exclusivement avec des gants jetables en polyéthylène. Dans un local propre et aéré les prises ont été mesurées et pesées individuellement, le plateau de la balance étant recouvert d'un film de polyéthylène. Chaque anguille et chaque muge ont alors été glissées dans un sachet individuel en polyéthylène, fermé et étiqueté. Les autres poissons ou crustacés ont été regroupés par lot dans un seul sachet. Tous les échantillons ont ensuite été congelés pendant au moins 48 heures avant d'être expédiés au laboratoire d'analyses à Nantes, en caisse isotherme et par transport express.

Au laboratoire, les poissons et crustacés ont été décongelés à température ambiante dans leur sachet et disséqués sous hotte à flux laminaire horizontal (classe 100 US).

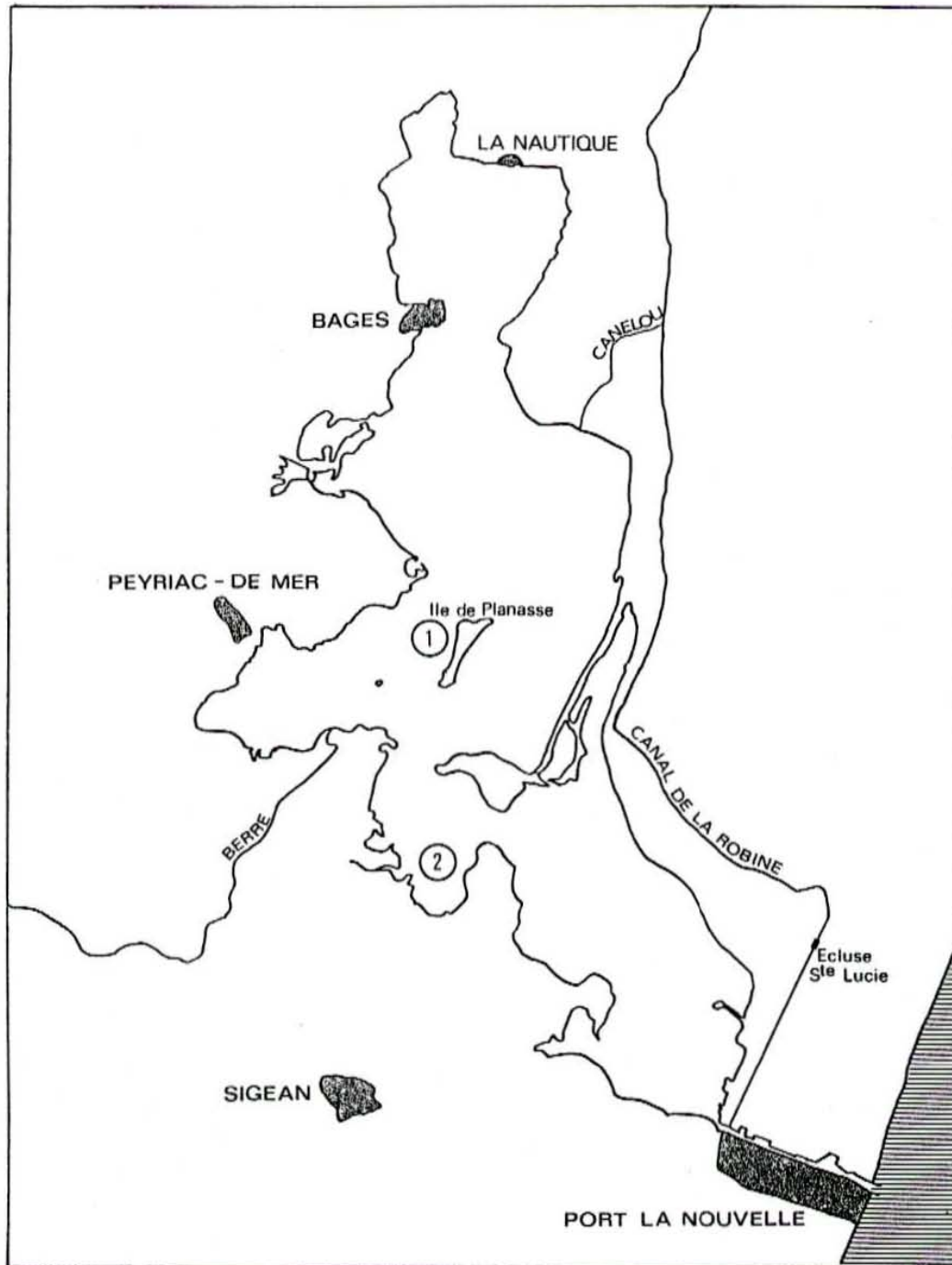


Figure 1. Lieux de pêche:

- 1 Planasse
- 2 Port Mahon

N° éch.	Lieu de pêche	Espèce	Nombre individus	Long. max. (cm)	Long. mini. (cm)	Long. moy. (cm)	Poids max. (gr)	Poids mini. (gr)	Poids moy. (gr)
01	1	Anguille	3	75.0	41.0	58.0	835.2	148.8	455.5
02	1	Anguille	10	38.0	30.0	33.4	92.4	49.1	68.4
03	1	Mulet	3	39.5	30.5	34.7	575.0	167.0	325.7
04	1	Mulet	10	20.0	8.5	12.3	76.2	6.2	27.0
05	1	Athérine	25	10.0	7.5	8.5	5.7	2.2	4.0
06	1	Gobie	25	12.0	7.0	9.0	18.8	4.1	9.3
07	1	Crevette rose	25	-	-	-	4.3	0.6	1.8
08	1	Crabe	25	-	-	-	63.4	17.5	40.3
09	2	Anguille	3	58.0	40.0	51.0	339.3	111.9	246.3
10	2	Anguille	10	38.0	25.0	32.9	75.1	20.8	50.0
11	2	Mulet	10	46.0	28.0	38.1	749.6	172.2	428.6
12	2	Mulet	25	18.0	9.0	12.6	43.5	4.3	16.1
13	2	Athérine	25	9.0	7.0	8.4	6.2	3.2	4.3
14	2	Gobie	25	12.0	8.0	10.0	22.5	5.8	11.5
15	2	Crevette rose	25	-	-	-	5.1	1.4	2.7
16	2	Crabe	25	-	-	-	41.7	14.1	24.0
17	1 + 2	Crevette grise	10	-	-	-	-	-	-

Tableau 1 : Composition des échantillons analysés

Pour chaque lot de poissons nous avons constitué un échantillon composite en prélevant une partie du muscle dorsal de chaque individu et en regroupant ces prélèvements dans un sachet en polyéthylène préalablement taré.

Après cuisson au four à micro-ondes, les chairs des crabes et des queues de crevettes ont été regroupées dans le même type de récipient.

Après pesée, tous les échantillons ainsi constitués ont été lyophilisés et homogénéisés par concassage à travers le sachet de plastique fermé. Une seconde pesée nous a permis de calculer les teneurs en eau des tissus.

Ceux-ci ont ensuite été stockés dans des piluliers en polystyrène muni d'un bouchon vissant en polyéthylène. Les piluliers et les bouchons ont été traités au préalable à 40° C par HNO₃ à 50 % pendant trois jours, puis à 10 % pendant le même temps, rinçage à l'eau milli-Q et séchage.

3. PROTOCOLE ANALYTIQUE

Toutes les analyses ont été pratiquées en salle blanche.

Le cadmium a été déterminé par spectrophotométrie d'absorption atomique au four graphite avec correction Zeeman, après minéralisation des tissus (Auger, 1989 ; Cossa et Bourget, 1980). Cette méthode d'analyse et le processus de traitement des échantillons décrit plus haut sont ceux utilisés habituellement dans le cadre du R N O et des programmes de surveillance internationale mis en place par les conventions d'Oslo et de Paris et le protocole de Barcelone. Ils ont fait l'objet de plusieurs intercalibrations internationales.

La limite de détection de la méthode pour le cadmium est de 0.004 mg/kg (p. s.) et la précision est de 7 %.

Les analyses ont été calibrées par introduction en début et en fin de séries d'un échantillon certifié à 0.086 ± 0.012 mg/kg, poids sec (DORM - 1, Conseil National de Recherches du Canada).

4. RESULTATS

Les résultats (tableau 2), obtenus par rapport au poids sec ont été convertis en poids frais selon :

$$\text{Cd (pf)} = \frac{\text{Cd (ps)} \times (100 - \text{PE})}{100}$$

où PE est le pourcentage d'eau contenue dans les tissus.

Numéro Echantillon	Espèce	Longueur moyenne (cm)	Teneur en eau (%)	Cd poids sec (mg/kg)	Cd poids frais (mg/kg)
Planasse (1)					
01	Anguille	58.0	68.3	0.015	0.005
02	Anguillet	33.4	66.9	0.020	0.007
03	Mulet	34.7	78.8	< 0.004	< 0.001
04	Mulet	12.3	79.2	< 0.004	< 0.001
05	Athérine	8.5	77.7	0.017	0.004
06	Gobie	9.0	79.5	0.010	0.002
07	Crevette rose	-	72.4	0.230	0.063
08	Crabe	-	73.4	3.760	1.000
Port Mahon (2)					
09	Anguille	51.0	65.5	0.009	0.003
10	Anguille	32.9	64.4	0.017	0.006
11	Mulet	38.1	80.3	< 0.004	< 0.001
12	Mulet	12.6	78.7	< 0.004	< 0.001
13	Athérine	8.4	77.4	0.018	0.004
14	Gobie	10.0	79.6	0.016	0.003
15	Crevette rose	-	73.6	0.168	0.044
16	Crabe	-	74.9	2.400	0.602
(1) + (2)					
17	Crevette grise	-	75.3	0.351	0.087

Tableau 2 : Concentrations en cadmium mesurées dans les échantillons provenant de l'étang de Bages - Sigean

5. REGLEMENTATION CONCERNANT LE CADMIUM DANS LES PRODUITS MARINS

Le problème du cadmium dans l'alimentation a été examiné le 13 mars 1990 en groupe de travail de la section alimentation du Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de France (CSHPF).

L'examen final et la publication du rapport doivent avoir lieu avant l'été 1991.

En ce qui concerne le cadmium dans les produits marins destinés à la consommation humaine, les propositions de teneurs maximales sont les suivantes :

Poissons et produits de la pêche :	0.1 mg/kg (p. f.)
Mollusques, crabes et produits dérivés :	2.0 mg/kg (p. f.)
Autres crustacés et produits dérivés :	1.0 mg/kg (p. f.)

6. DISCUSSION

D'une manière générale, et pour une même espèce, on n'observe pas de différence significative entre les teneurs en cadmium des échantillons prélevés à Planasse et à Port Mahon. De plus, les écarts de contamination selon la taille peuvent être considérés comme faibles. Ceci suggère une certaine homogénéité de la contamination de la faune de l'étang. Un examen plus approfondi de ces données amène les commentaires suivants :

Poissons

L'espèce la moins contaminée est le mulot pour lequel les teneurs sont inférieures au seuil de détection quelle que soit la provenance ou la taille. Les autres poissons se situent à un niveau de contamination légèrement supérieur. Cependant, la concentration maximale, rencontrée dans l'échantillon d'anguille n° 2 (0.007 mg/kg, p. f.), reste plus de dix fois inférieure à la recommandation du CSHPF.

Les anguilles les plus petites présentent des concentrations en cadmium plus élevées que les grandes. Ce phénomène apparemment paradoxal peut s'expliquer par un métabolisme plus élevé chez les jeunes individus, entraînant une bioaccumulation supérieure. De telles corrélations inverses entre taille/âge et teneurs en certains contaminants sont connues (Phillips, 1980), en particulier pour le cadmium dans le flet (Cossa *et al.*, 1991).

Crevettes

Les concentrations en cadmium mesurées dans les crevettes de l'étang sont de 0.063, 0.044 et 0.087 mg/kg, poids frais, ce qui est très inférieur à la recommandation du CSHPF (1.00 mg/kg, poids frais).

Cependant, en comparaison, la moyenne des concentrations mesurées dans le cadre du R N O dans des crevettes provenant de sites non contaminés est de 0.03 mg/kg, p. f. (R N O, résultats non publiés). Ceci permet de penser que les crevettes de l'étang de Bages sont significativement contaminées par le cadmium.

Crabes

Les concentrations en cadmium mesurées dans les crabes verts sont élevées, l'un des échantillons atteignant 1.0 mg/kg, p. f. pour une teneur maximum recommandée par le CSHPF de 2.0 mg/kg, p. f.

Il faut souligner que dans le cas des crabes les échantillons ont été constitués d'un mélange de plusieurs tissus (muscle, gonades, branchies et hépatopancréas), ceci afin d'être représentatif du mode d'utilisation alimentaire de ces crustacés, souvent utilisés entiers dans les soupes. Or, l'hépatopancréas est le lieu privilégié d'accumulation des polluants dans ce type d'organisme. Ceci explique que les teneurs rencontrées soient beaucoup plus fortes que dans le muscle de poisson ou de crevette.

7. CONCLUSIONS

On constate que quelles que soient les espèces considérées les concentrations en cadmium mesurées lors de cette étude sont systématiquement inférieures aux teneurs maximales recommandées par le Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de France.

De très nombreuses études de surveillance ont montré que les teneurs en cadmium habituellement rencontrées dans les poissons et les crevettes sont toujours très inférieures à celles mesurées dans les moules. Les résultats obtenus dans les produits de la pêche de l'étang de Bages - Sigean confirment cette différence, les concentrations en cadmium dans les moules de l'étang se situant entre 5.39 et 36.2 mg/kg, poids sec (Claisse *et al.*, 1990).

Il apparaît donc que l'exploitation et la commercialisation des poissons, crevettes et crabes de l'étang ne pose pas de problème au vu des recommandations du CSHPF en ce qui concerne les niveaux de présence du cadmium.

BIBLIOGRAPHIE

- ARANDA (A.), 1991.- L'étang de Bages - Sigean. La pêche et les activités sur le plan d'eau. Rapport IFREMER DEL-91-03-SETE.
- AUGER (D.), 1989.- Méthode de dosage du cadmium, du cuivre, du plomb et du zinc dans la chair de poisson. Rapport IFREMER, DRO-89-07-MR.
- CLAISSE (D.), BOUTIER (B.) & ARANDA (A.), 1990.- La contamination de l'étang de Bages - Sigean par le cadmium. Première évaluation. Rapport IFREMER, DRO-90-07-MR.
- COSSA (D.) & BOURGET (E.), 1980.- Trace element in *Mytilus edulis* L. from the estuary and gulf of St. Lawrence, Canada : lead and cadmium concentrations. Environ. Pollut. Ser. A., 23 : 1 - 8.
- COSSA (D.), AUGER (D.), AVERTY (B.), LUCON (M.), MASSELIN (P.) & NOEL (J.), 1991.- Metals and organochlorines in the muscle tissue of the flounder (*Platichthys flesus*) from north and western French coastal waters. Ambio (sous presse).
- PHILLIPS (D. J. H.), 1980.- Quantitative aquatic biological indicators. Their use to monitor trace metal and organochlorine pollution. Applied Science Publishers Ltd, London, UK.