

RADIOACTIVITE NATURELLE ET ARTIFICIELLE DU MOLLUSQUE
Tridacna maxima EN POLYNESIE FRANCAISE.
INTERET DOSIMETRIQUE

ARNOULD Claude - BADIE Christian - DUCOUSSO Roger
Commissariat à l'Energie Atomique - IPSN/LESE

I - INTRODUCTION

En 1987, des mesures de ^{210}Pb et ^{210}Po ont été effectuées sur le bénitier (*Tridacna maxima*) prélevé sur différents sites de Polynésie, dans le cadre de la surveillance biologique de l'environnement, que la France exerce depuis 1963. Les mesures portent essentiellement sur deux fractions du mollusque: la chair (consommée) et les viscères. Par ailleurs, en deux lieux précis: PAPARA (district de TAHITI) et TAKAPOTO (atoll des TUAMOTU) trente bénitiers ont été récoltés, chaque bénitier donnant lieu à deux mesures du seul ^{210}Po , une sur la chair une autre sur les viscères.

A titre de comparaison nous montrons l'évolution depuis 1966 de la teneur en ^{60}Co de la chair du même mollusque en deux lieux: TAHITI (marché de PAPEETE) et TUREIA atoll situé à 80 km au nord de MURUROA. Le ^{60}Co est l'un des radioéléments artificiels que le bénitier concentre le plus efficacement.

II - METHODE

2.1. - Mesure du ^{210}Pb .

Elle s'effectue par spectrométrie γ , sur détecteur GeHP, des échantillons lyophilisés. Selon la taille des bénitiers, l'échantillon représente de 20 à 200 individus. La limite de détection est voisine de 5 Bq/kg Frais.

2.2. - Mesure du ^{210}Po .

Elle s'effectue par spectrométrie α après minéralisation acide des échantillons lyophilisés et électrodéposition sur disque en argent. Le ^{208}Po est utilisé comme traceur. La limite de détection est de l'ordre de 0,04 Bq/kg Frais.

2.3. - Mesure du ^{60}Co .

Le ^{60}Co est mesuré par spectrométrie γ , sur détecteur NaI(Tl) des échantillons incinérés.

III - RESULTATS

3.1. - Les tableaux I, II et III rassemblent l'essentiel des résultats acquis. En ce qui concerne le tableau I où la comparaison entre les teneurs en plomb et en polonium peut être menée, les valeurs en ^{210}Po ont été ramenées au jour du prélèvement en tenant compte d'une part de la décroissance radioactive du ^{210}Po et de la descendance du ^{210}Pb d'autre part. Par contre les tableaux II et III rassemblent des valeurs non corrigées mais homogènes entre elles car chaque série de mesures fut effectuée en une quinzaine de jours.

3.2. - La figure 1 montre l'évolution des moyennes annuelles des teneurs en ^{60}Co de la chair de bénitier à TAHITI et TUREIA.

IV - DISCUSSION

4.1. - Quelques constatations.

4.1.1.- Que ce soit dans la chair ou dans les viscères, le

plomb et le polonium ne sont pas en équilibre: le ^{210}Po est presque toujours en excès.

4.1.2.- Que ce soit pour le plomb ou pour le polonium, les viscères présentent presque toujours les teneurs les plus fortes.

4.1.3.- Il n'y a pas de corrélation entre la taille des bénéitiers (donc leur âge) et les concentrations en plomb et polonium (activités spécifiques). Par contre - et en conséquence - les corrélations sont nettes entre la taille et les teneurs globales (activités spécifiques x poids frais).

4.1.4.- Bien que la variabilité des teneurs soit grande pour un même site (tableaux II et III) le paramètre essentiel semble être le lieu de prélèvement: plus d'un facteur 10 entre les échantillons de RANGIROA et ceux de TAKAPOTO. C'est du moins ce que laissent paraître les résultats au premier abord, car en fait cette variation spatiale peut être aussi due à des cycles temporels de grande ampleur.

4.1.5.- Pour ce qui concerne l'évolution de la teneur en ^{60}Co , on note une décroissance régulière à partir d'un maximum situé dans les deux années suivant le début des expérimentations en 1966. La variabilité des résultats peut provenir de réinjections de radioactivité artificielle avant 1974, fin des essais aériens, et de fluctuations d'échantillonnage après.

4.2. - Intérêt dosimétrique.

La consommation de bénéitiers varie en fonction du lieu géographique, et à l'issue d'enquêtes alimentaires, les organismes chargés de la surveillance radiologique de la Polynésie Française (2) ont adopté les valeurs suivantes, qui correspondent au maximum d'une fourchette pouvant varier de 1 à 10:

PAPEETE	3,29 kg/an
TUREIA (TUAMOTU)	36,50 kg/an

En considérant ces valeurs et les activités moyennes en ^{210}Pb (12 Bq/kg) et en ^{210}Po (41 Bq/kg) figurant dans le tableau I, et la somme des moyennes annuelles présentées sur la figure 1, les évaluations suivantes sont obtenues:

LIEU	DOSE EFFICACE			
	^{210}Pb ($\mu\text{Sv}/\text{an}$)	^{210}Po ($\mu\text{Sv}/\text{an}$)	Total ($\mu\text{Sv}/\text{an}$)	^{60}Co μSv cumulés 66-86
PAPEETE	54	59	113	0,2
TUAMOTU (TUREIA)	596	652	1248	19

Inférieures à la dose maximale admissible pour le public -5000 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ - ces doses peuvent se comparer aux 180 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ dus au ^{40}K .

Dans le cas particulier des TUAMOTU les doses atteintes sont du même ordre de grandeur (1000 $\mu\text{Sv}/\text{an}$) que celles rapportées par BOUVILLE (1) concernant certaines zones arctiques et subarctiques.

La participation de ^{60}Co à la dose efficace délivrée aux populations à travers la consommation de bénéitier depuis le début des essais nucléaires en Polynésie Française, est négligeable devant la dose efficace due à la radioactivité naturelle.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BOUVILLE A. Différentes composantes de la radioactivité naturelle et les fluctuations selon le lieu. Radioprotection, 1985, 20, 21-31
- (2) REPUBLIQUE FRANCAISE. Commissariat à l'énergie atomique. Direction des centres d'expérimentations nucléaires. Evolution depuis 1975. Fontenay aux Roses (FRANCE). Direction de la Protection, 1984, Vol 2 p. 61-69.

Lieu	Taille	Teneur en Pb-210 (Bq/kgF)		Teneur en Po-210 (Bq/kgF)	
		chair	viscères	chair	viscères
		PbC	PbV	PoC	PoV
ANAA	Gros=3	4,8±4,7	240±6	20±2	252±16
MOOREA	Gros=3	8,7±4,5	286±5	44±3	417±26
MOOREA	Moyen=2	12±4	186±5	42±3	424±26
MOOREA	Petit=1	16±5	184±6	81±7	466±29
RANGIROA	Gros=3	13±4	458±5	106±7	493±31
RANGIROA	Gros=3	27±4	382±5	25±2	696±45
TAKAPOTO	Gros=3	<4,9	54±4	4,5±02	67±5
TAKAPOTO	Moyen=2	<4	35±4	5,6±03	107±8
TAKAPOTO	Petit=1	<6	26±4	7,1±04	93±6
TEAHUPOO	Gros=3	11±5	174±6	45±3	255±17
TEAHUPOO	Moyen=2	14±5	112±4	62±4	294±18
TEAHUPOO	Petit=1	16±5	72±4	82±5	319±16
TUBUAI	?	6,2±4,1	75±7	45±2	89±7
VAIRAO	Gros=3	<5,9	142±4	25±2	233±15
VAIRAO	Moyen=2	5,8±4,1	126±5	23±1	234±15
VAIRAO	Petit=1	7,1±4,7	106±5	33±2	293±18
Moyenne		12	166	41	296
Ecart type		6	123	29	172
Effectif		12	16	16	16

TABLEAU I

Teneurs en Pb-210 et Po-210 des bénitiers en différents sites.

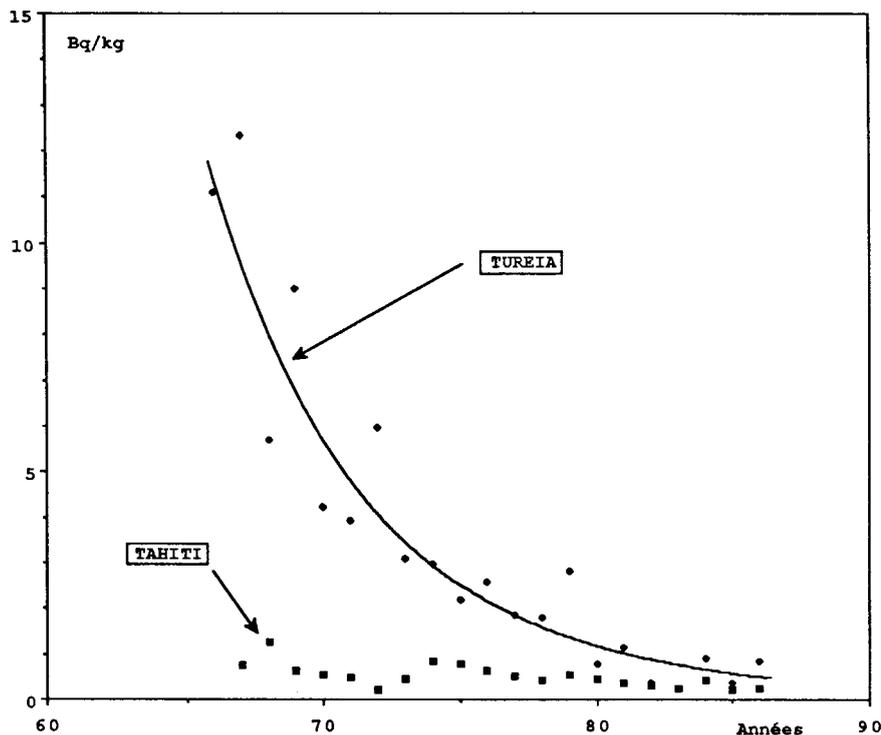


Figure 1: Co-60 dans les bénitiers .
(un point = moyenne de plusieurs valeurs annuelles)

Taille (mm)	CHAIR		VISCERES	
	Poids Frais (g)	Teneur Po-210 (Bq/kgf)	Poids Frais (g)	Teneur Po-210 (Bq/kgf)
69	6	2,1 ± 0,3	5,2	50 ± 6
69	5,8	4,2 ± 0,5	5,9	77 ± 6
69	6,6	4,3 ± 0,4	7,2	76 ± 5
69	6,1	4,3 ± 0,5	7,1	54 ± 5
69	4,7	3,6 ± 0,4	5,1	56 ± 6
70	4,2	4,3 ± 0,5	5,2	54 ± 5
70	5,2	2,3 ± 0,3	5,6	71 ± 6
70	5,6	1,9 ± 0,3	5,4	66 ± 5
70	8,7	2,1 ± 0,3	7,5	37 ± 6
70	7	2,7 ± 0,3	5,6	83 ± 10
87	9,3	2,8 ± 0,3	10,7	72 ± 7
88	12,5	4,9 ± 0,4	10,2	89 ± 7
89	8,4	2,5 ± 0,3	11	87 ± 6
90	9,8	4,9 ± 0,5	10,7	64 ± 6
90	11,4	2,2 ± 0,2	12,6	68 ± 5
90	11	1,5 ± 0,2	11,9	71 ± 6
92	9,5	7,9 ± 0,6	16,8	60 ± 5
93	15,2	5,4 ± 0,4	10,6	109 ± 7
94	11,8	2,3 ± 0,3	8,7	95 ± 7
95	13,1	4,8 ± 0,4	20	63 ± 4
106	17,8	106 ± 0,2	17,5	67 ± 5
107	15,9	2,1 ± 0,2	14,3	86 ± 7
108	13,4	1,9 ± 0,2	18,5	53 ± 4
108	16	3,1 ± 0,3	21,8	94 ± 7
109	15,7	3,0 ± 0,2	25,1	41 ± 3
109	11,2	2,7 ± 0,3	21	69 ± 5
110	14,9	3,3 ± 0,3	23,8	89 ± 7
110	17,7	2,7 ± 0,2	22,3	69 ± 5
110	16,5	4,3 ± 0,3	16,4	61 ± 5
111	18	2,5 ± 0,2	19,4	67 ± 4
MOYENNE		3,3	71	
ECART TYPE EFFECTIF		1,4	17	
		30	30	

TABLEAU III

Caractéristiques et teneurs en Po-210 des bœufiers de Takapoto.

Taille (mm)	CHAIR		VISCERES	
	Poids Frais (g)	Teneur Po-210 (Bq/kgf)	Poids Frais (g)	Teneur Po-210 (Bq/kgf)
66	6,4	35 ± 2	3,5	541 ± 36
67	7,2	59 ± 4	5,3	213 ± 15
70	5,9	74 ± 5	7,1	509 ± 33
70	6,7	31 ± 2	3,9	149 ± 12
70	7,1	46 ± 3	5,6	269 ± 19
70	6,1	39 ± 3	7,5	178 ± 15
70	6	30 ± 2	5,9	131 ± 11
70	6,5	39 ± 3	5,8	287 ± 24
70	5,6	54 ± 4	9,7	445 ± 29
70	5,6	39 ± 3	6,3	230 ± 22
85	11,8	16 ± 1	15,6	256 ± 16
90	11,2	19 ± 1	11,3	361 ± 23
91	11,9	127 ± 8	13,6	271 ± 17
91	12,3	88 ± 5	13,4	275 ± 18
92	15,5	45 ± 3	11,5	220 ± 14
95	12,6	45 ± 3	9,5	452 ± 29
95	8,9	27 ± 2	18	296 ± 20
95	10,3	50 ± 3	10,3	263 ± 17
96	10,6	39 ± 2	9	385 ± 25
96	10,7	48 ± 3	12,5	237 ± 17
108	29,9	34 ± 2	28,1	343 ± 21
112	30,6	31 ± 2	24,6	288 ± 18
118	26,7	72 ± 4	19,2	256 ± 16
119	43,4	94 ± 6	29,9	175 ± 11
120	29,2	87 ± 5	33,3	301 ± 19
120	23,6	95 ± 6	26,9	164 ± 10
121	25,8	33 ± 2	28,8	353 ± 23
127	30,9	75 ± 5	29	355 ± 22
130	36,2	42 ± 3	24,5	369 ± 23
131	24,8	28 ± 2	48,4	286 ± 19
MOYENNE		51	295	
ECART TYPE EFFECTIF		26	102	
		30	30	

TABLEAU II

Caractéristiques et teneurs en Po-210 des bœufiers de Papara.