

222766

This paper not to be cited without prior reference to
the author.

EFFET DU METHYLMERCURE SUR L'ACTIVITE CARDIAQUE DE L'ANGUILLE.



Vlaams Instituut voor de Zee
Flanders Marine Institute

Odette MARCQ.

INTRODUCTION.

Dans un Technical Report antérieur (1972), nous avons
montré :

- 1° que parmi les ions lourds qui affectent "in vitro" l'activité cardiaque de l'anguille, le Hg^{2+} est de loin le plus toxique ; une concentration de 2 ppm (sous forme de sel inorganique de $HgCl_2$) est déjà suffisante pour altérer d'une manière irréversible les contractions de l'oreillette ;
- 2° qu'une anguille dont le sang contient 2 à 3 ppm de Hg ne subit pas d'altération grave de sa fonction cardiaque. Ceci nous a suggéré qu'il existe in vivo un mécanisme d'adaptation et que le $CaCl_2$ serait susceptible de jouer ce rôle protecteur vis-à-vis des ions lourds au niveau de la cellule cardiaque.

Dès lors, pour compléter cette étude, comme on admet qu'une forte proportion du Hg présent chez les poissons est sous forme de méthylmercure (Guna Westöö and Rydaly, 1969), il paraît intéressant de comparer les effets du $HgCl_2$ et du CH_3HgCl à la concentration de 2 ppm de Hg dans la solution physiologique normale.

En second lieu, pour éclaircir le rôle du Ca, nous étudierons l'effet d'un milieu enrichi en $CaCl_2$ au cours d'une intoxication de

l'oreillette par du CH_3HgCl .

Enfin, pour rapprocher nos conditions expérimentales du milieu intérieur, nous utiliserons du plasma comme milieu de survie et tenterons d'interpréter son rôle protecteur éventuel.

METHODE.

Durant toutes ces expériences, nous nous limiterons à enregistrer exclusivement l'activité mécanique de l'oreillette par la technique nous avons déjà décrite dans un précédent Technical Report (1972).

Cependant, pour les expériences dans le plasma, on réduit le volume de la cuve expérimentale (de 25 cc à 2 cc). Nous avons vérifié que cette forte différence de volume n'affecte pas l'absorption de Hg par le tissu cardiaque, ce qui nous permet de comparer tous les résultats entre eux.

Les dosages de Hg ont été effectués par la technique mise au point par Monsieur BOUQUEGNEAU (1971).

I. EFFET DU CH₃HgCl SUR L'AMPLITUDE DES CONTRACTIONS CARDIAQUES.

La composition de la solution physiologique utilisée tout au long de nos expériences est la suivante :

164.5 mM de NaCl
 2.6 mM de CaCl₂
 3.4 mM de KCl
 4.1 mM de MgSO₄
 2.6 mM de NaHCO₃
 PH 7,5

Pour le CH₃HgCl, nous avons choisi la concentration de 2 ppm de Hg qui, sous la forme de HgCl₂ est déjà suffisante pour altérer la réponse mécanique de l'oreillette (cfr. Technical Report, 1972)

Les deux méthodes d'intoxication que nous utilisons tout au long de nos expériences sont les suivantes :

- 1° Intoxication de l'oreillette pendant 30 min. dans la solution physiologique normale contenant 2 ppm de CH₃HgCl ;
- 2° Intoxication pendant 5 min. dans la solution physiologique normale contenant 2 ppm de CH₃HgCl. On procède ensuite au lavage de l'oreillette pendant 25 min. dans la solution physiologique normale.

Pour la clarté de l'exposé, nous appellerons désormais la première intoxication, Intoxication 30 min. et la seconde, Intoxication 5 min.

L'évolution de l'amplitude des contractions durant ces deux intoxications est représentée dans la fig.I. Pour tracer ces courbes, ainsi que les suivantes, nous avons calculé la contraction moyenne résultant des mesures effectuées toutes les 5 min. sur les différentes oreillettes étudiées. De part et d'autre de cette valeur moyenne, exprimée en pourcentage de la tension développée dans la solution normale, on a reporté l'erreur standard. De plus, à chaque figure, est joint un tableau récapitulatif de toutes les mesures.

Comme nous l'avions déjà constaté pour le HgCl₂,

fig .I. Influence de 2 ppm de CH_3HgCl sur l'amplitude des contractions cardiaques.

- ▲ intoxication pendant 30 min.
- intoxication pendant 5 min. suivie d'un lavage pendant 25 min. dans la solution physiologique.
- En presence de Hg.
- Lavage.

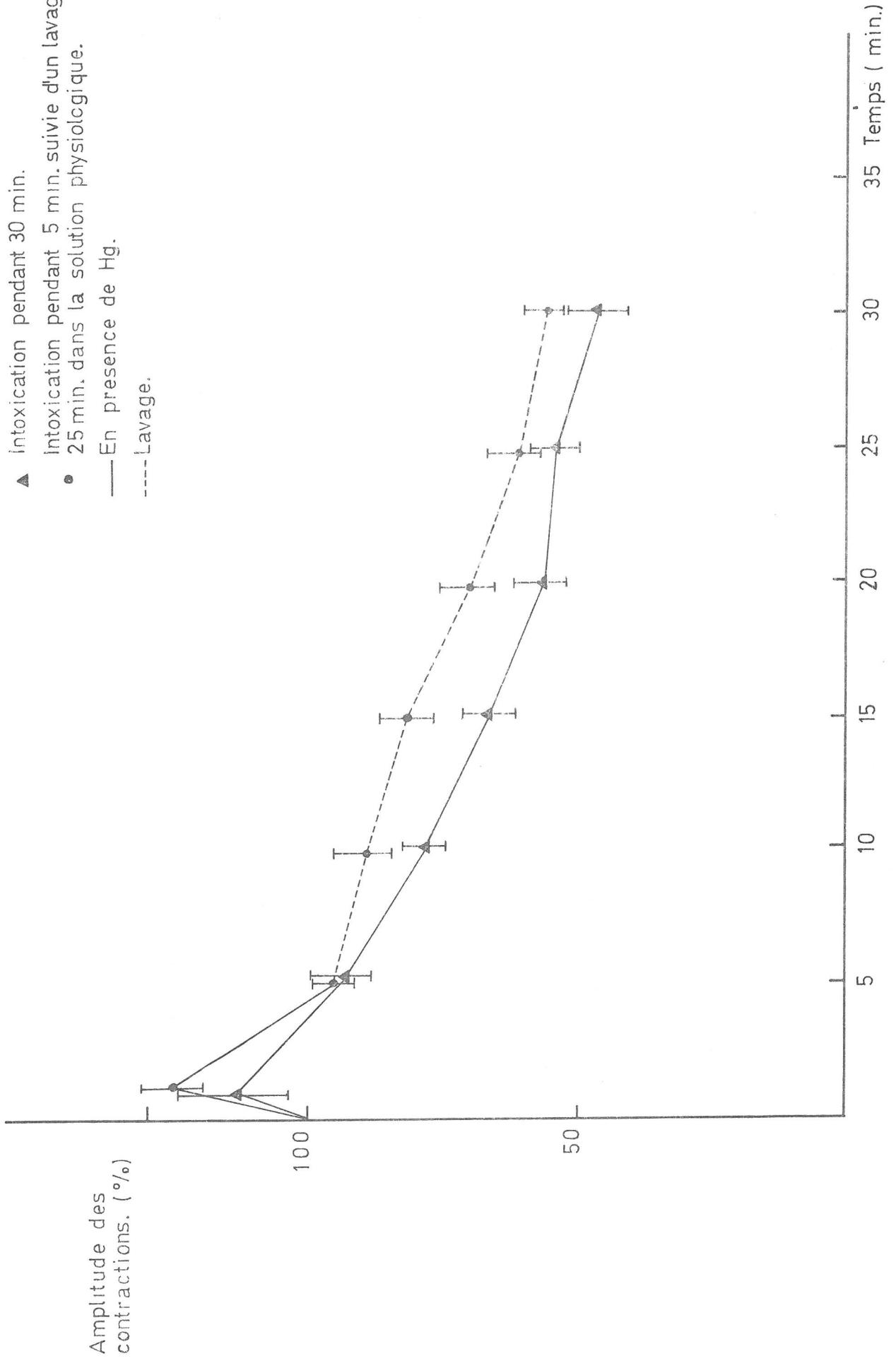


TABLEAU I.

Intoxication de 30' dans la solution physiologique + 2 ppm de CH₃HgCl.
(Amplitude des contractions %)

N°	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	Temps (minutes)
83	121	85	71	71	57	57	50	
84	143	112	87	74	62	62	62	
86	90	85	70	50	50	40	30	
89	100	92	85	71	57	57	42	
moyenne	113 ±11	93,5 ±6	78 ±4	66 ±5	56 ±5	54 ±4	46 ±6	

Intoxication de 5' dans la solution physiologique + 2 ppm de CH₃HgCl.
(Amplitude des contractions %)

N°	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'
87	121	107	66	66	53	46	40
91	88	75	87	75	62	62	62
95	157	100	85	100	78	85	71
100	128	85	100	71	71	57	57
172	120	100	90	80	70	56	56
173	150	100	87	80	70	60	50
174	121	100	85	71	53	33	32
181	130	123	138	115	107	88	80
182	110	75	85	88	80	72	64
183	125	87	68	68	60	52	45
moyenne	125 ±6	95 ±4	89 ±6	81 ±5	70 ±5	61 ±5	55 ±4

l'évolution de la réponse mécanique est indépendante de la durée de l'intoxication. En effet, une intoxication de 5 min. est déjà suffisante pour altérer les contractions, cette dégradation se poursuivant durant le lavage. Finalement, après 30 min., dans les deux cas, l'amplitude des contractions représente $\pm 50\%$ de l'amplitude normale.

Cependant, les dosages effectués dans l'oreillette montrent que l'accumulation de Hg est 7 fois moindre dans le cas d'une intoxication de 5 min.

<u>Concentration de Hg dans l'oreillette (ppm).</u>	
Intoxication de 30 min.	Intoxication de 5 min.
166.2	16.5
77.8	17.6
239.8	17.4
181.4	19.6
	24.3
	28.8
	28.6
	42.1
moyenne 166.3 \pm 33.4	24.3 \pm 3.

Si on compare, à présent, l'intoxication de 5 min. dans le CH_3HgCl avec les résultats obtenus durant une intoxication de 5 min. dans 2 ppm de HgCl_2 , on constate (fig.II) :

1° que le CH_3HgCl a un effet plus rapide : le pic correspondant à la potentiation maximale des contractions survient moins de 5 min. après le début de l'intoxication ;

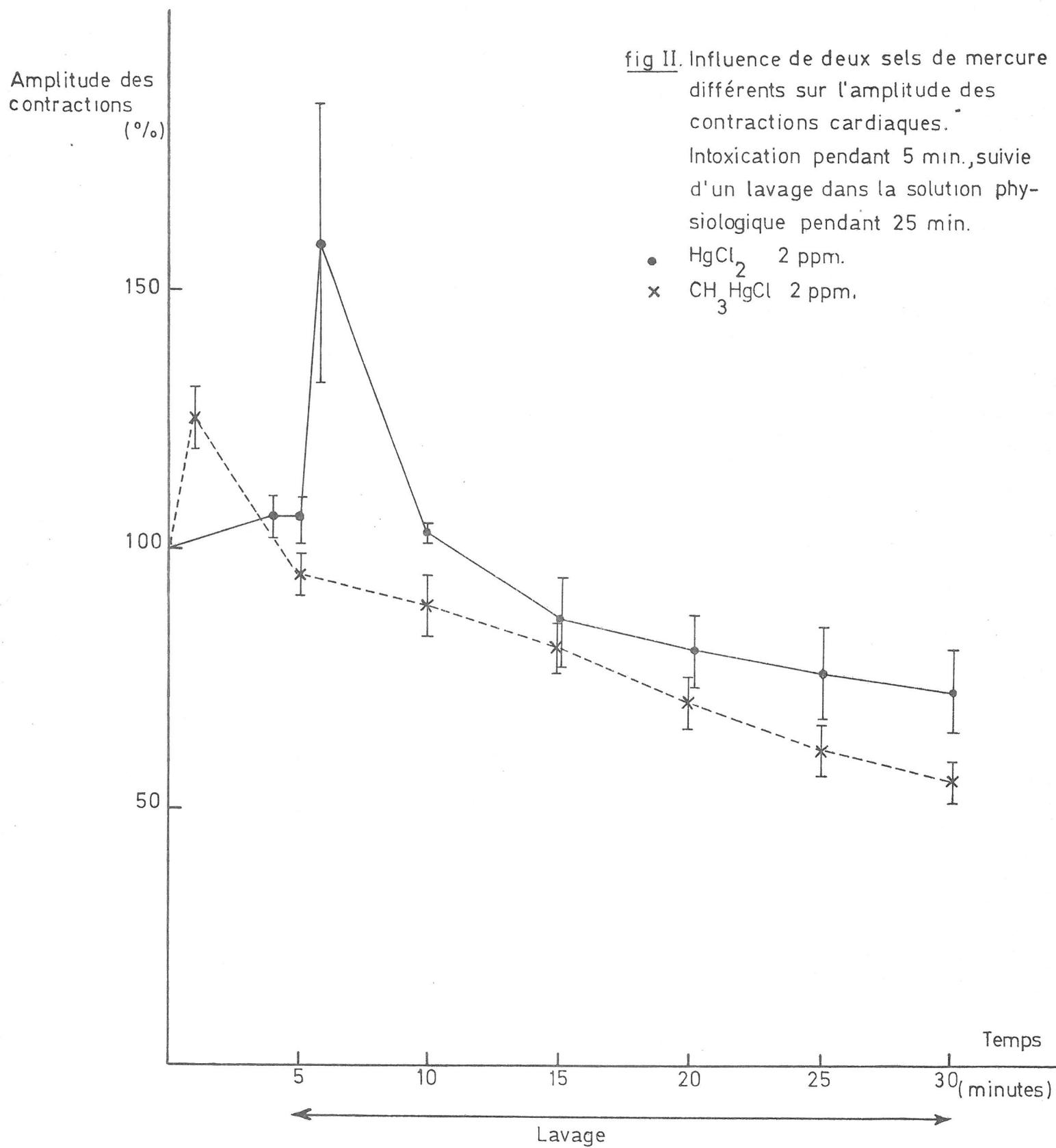


TABLEAU II.

Intoxication de 5' dans la solution physiologique + 2 ppm de HgCl_2 .
(Amplitude des contractions %)

N°	4'	5'	6'	10'	15'	20'	25'	30'	Temps (minutes)
169	67	100	142	109	100	90	89	71	
170	100	100	113	106	100	90	90	90	
180	120	120	240	100	60	60	50	50	
188	100	107	142	100	85	82	78	78	
moyenne	106 ± 4	106 ± 4	159 ± 27	103 ± 2	86 ± 9	80 ± 7	76 ± 9	72 ± 8	

2° qu'après les 25 min. de lavage, la contractilité de l'oreillette et la teneur en Hg sont du même ordre de grandeur dans les deux cas :

39.5 ppm après une intoxication dans l' HgCl_2

20.8 ppm après une intoxication dans le CH_3HgCl .

En conclusion, in vitro, qu'il se présente sous forme organique ou inorganique, le Hg altère l'activité mécanique de l'oreillette et s'y accumule très rapidement dans les mêmes proportions.

II. AUGMENTATION DE LA CONCENTRATION DE CaCl_2 DE LA SOLUTION PHYSIOLOGIQUE.

Le choix des concentrations augmentées de CaCl_2 a été déterminé par quelques essais préliminaires repris dans le tableau ci-dessous.

<u>Intoxication pendant 15 min.</u>	<u>Amplitude de la contraction.</u>
a. dans une solution contenant 2 ppm de CH_3HgCl + 3.6 mM de CaCl_2	99) 57) 84 % 100) 100)
b. dans une solution contenant 2 ppm de CH_3HgCl + 4.6 mM de CaCl_2	100) 78) 120 % 122) 180)
c. dans une solution contenant 2 ppm de CH_3HgCl + 5.2 mM de CaCl_2	100) 166) 136 % 150)

Il semble que la concentration minimale de CaCl_2 nécessaire pour obtenir une tension de l'ordre de 100 % se situe entre 3.6 et 4.6 mM de CaCl_2 .

Nous avons donc intoxiqué l'oreillette pendant 30 min. dans une solution physiologique contenant 2 ppm de CH_3HgCl en présence de 4 et 4.6 mM de CaCl_2 . L'évolution de la réponse mécanique est représentée dans la fig.III. En haut(A), en présence de 4 mM de CaCl_2 ; en bas (B), en présence de 4.6 mM de CaCl_2 .

De plus, nous y avons reporté l'effet propre du Ca sur l'oreillette non intoxiquée car l'augmentation de la teneur en CaCl_2 de la solution physiologique provoque une potentiatio des contractions cardiaques que l'on peut attribuer à une modification du rapport $\frac{\text{Ca}^{2+}}{(\text{Na}^{+})^2}$ (cfr.Technical Report, 1972.).

fig.III. Effet d'une augmentation de la teneur en CaCl_2 de la solution physiologique lors d'une intoxication pendant 30 minutes dans 2 ppm de CH_3HgCl .

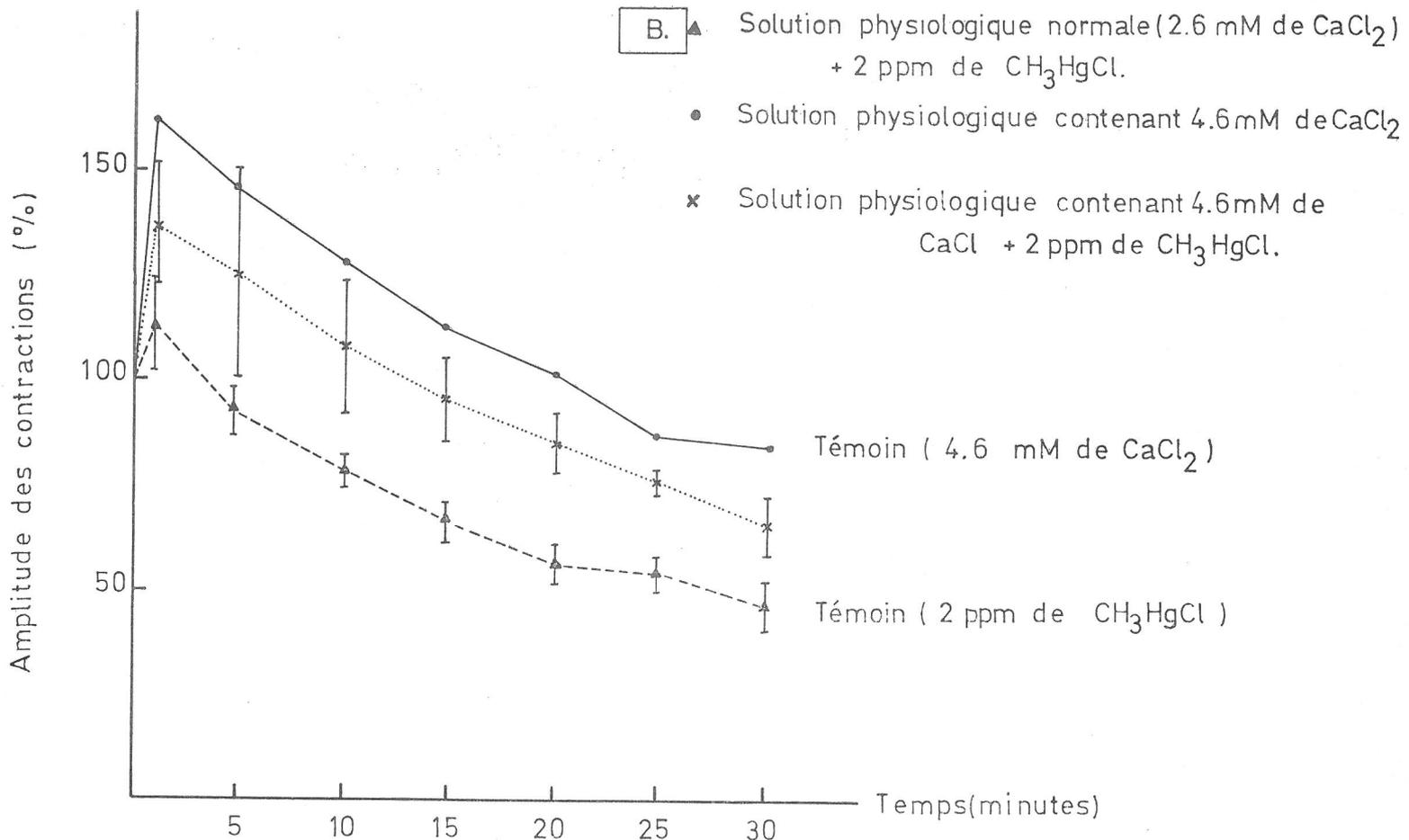
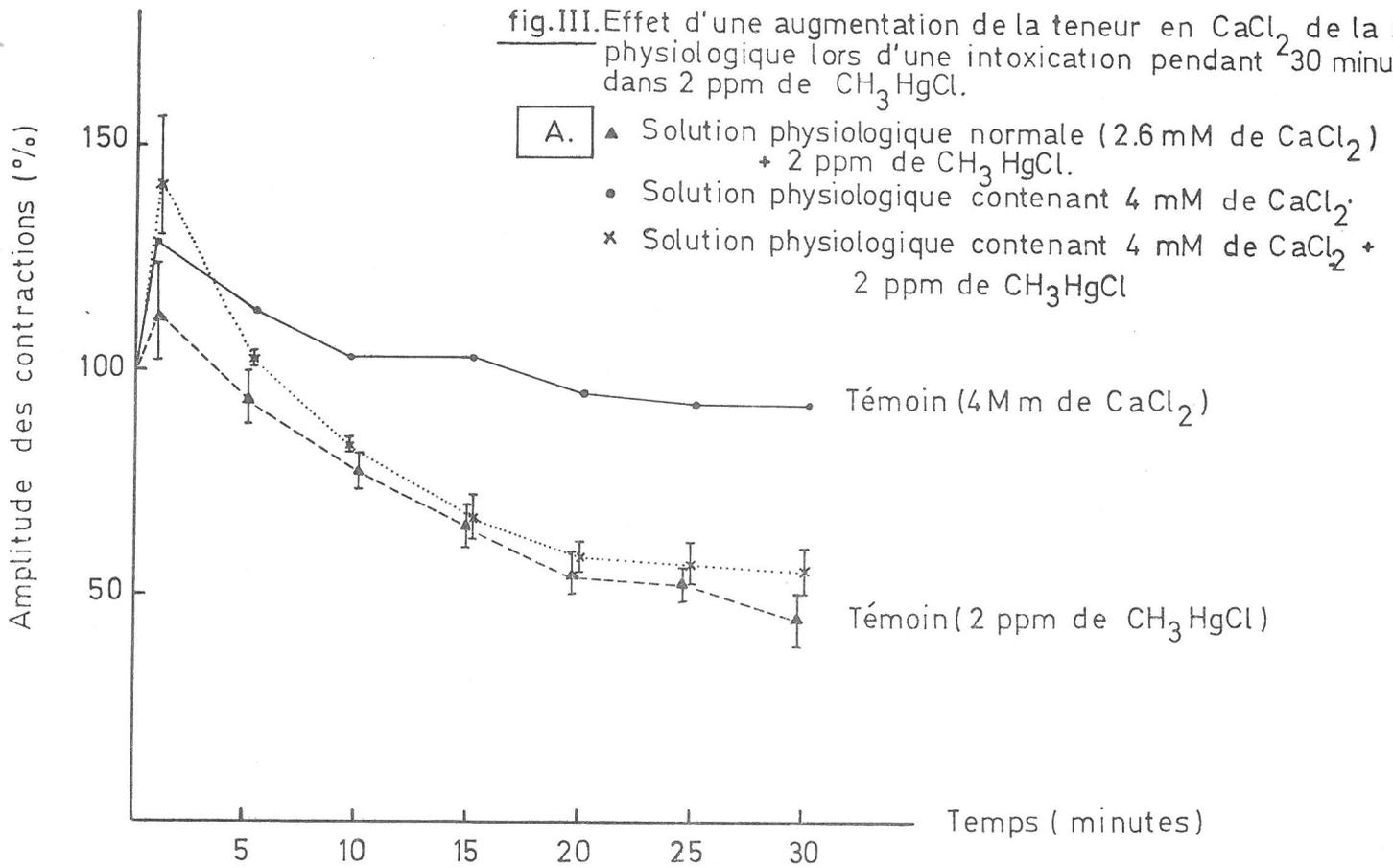


TABLEAU III.

Intoxication de 30' dans la solution physiologique en
présence de 4 mM de Ca.
(Amplitude des contractions %)

N°	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'
81	104	104	86	68	64	48	48
82	150	100	80	60	50	70	70
85	155	108	83	83	66	66	61
113	166	100	87	62	62	50	50
MOYENNE	136 \pm 55	102.2 \pm 1.3	84 \pm 1.5	68.2 \pm 5	60.5 \pm 3.5	58.5 \pm 5	57.2 \pm 5

Temps
(minutes)

Intoxication de 30' dans la solution physiologique en
présence de 4.6 mM de Ca.
(Amplitude des contractions %)

N°	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'
101	120	160	120	100	80	70	70
102	125	75	75	75	75	75	50
103	166	140	130	110	100	83	75
MOYENNE	137 \pm 14	125 \pm 25	108 \pm 16	95 \pm 10	85 \pm 7	76 \pm 3	65 \pm 7

Temps
(minutes)

Apparemment, en présence de Hg, 4 mM de CaCl_2 n'amènent pas d'amélioration de la réponse contractile tandis qu'en présence de 4.6 mM de CaCl_2 , l'oreillette conserve une meilleure activité mécanique. Il en est de même lors d'une intoxication de 5 min. (cfr.fig.IV). Les résultats des dosages dans l'oreillette sont repris ci-dessous et ne montrent pas de différences significatives par rapport aux témoins.

Concentration de Hg dans l'oreillette (ppm).

	dans 2 ppm de CH_3HgCl	dans 2 ppm de CH_3HgCl + 4 mM de Ca	dans 2 ppm de CH_3HgCl + 4.6 mM de Ca
Intoxication de 30 min.	166.2 77.8 239.8 181.4 <hr/> 166.3 ± 33.	141.6 123.6 127.8 245. <hr/> 159. ± 28.7	179. 131.3 148.6 <hr/> 152.9 ± 13.9
Intoxication de 5 min.	24.3 ± 3.	-	23.78 (n = 3)

En conclusion.

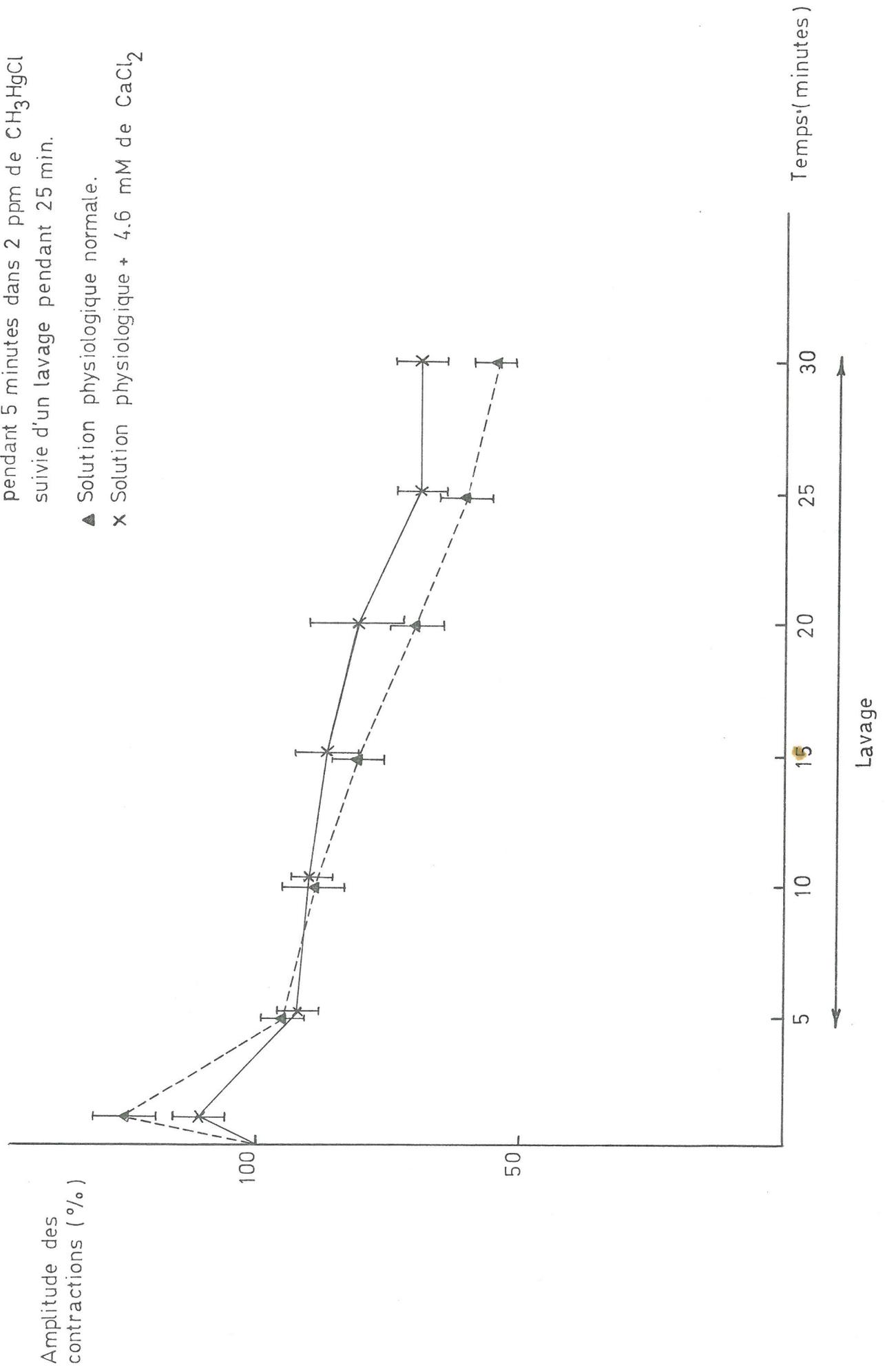
Il est délicat d'interpréter le rôle du Ca vis-à-vis du Hg au niveau de la cellule cardiaque.

Cependant, on peut affirmer :

- 1° qu'il faut porter la concentration de Ca^{2+} à 4.6 mM pour maintenir une activité cardiaque normale ;
- 2° que cet effet n'est pas dû à une diminution de l'absorption du Hg ;
- 3° que les cellules cardiaques intoxiquées restent sensibles au rapport $\frac{\text{Ca}^{2+}}{[\text{Na}^+]^2}$ de la solution, Na restant constant.

fig IV. Effet d'une augmentation de la teneur en CaCl_2 de la solution physiologique lors d'une intoxication pendant 5 minutes dans 2 ppm de CH_3HgCl suivie d'un lavage pendant 25 min.

- ▲ Solution physiologique normale.
- x Solution physiologique + 4.6 mM de CaCl_2



Néanmoins, "in vivo", chez des anguilles adaptées à une eau de mer polluée par le Hg, la teneur en CaCl_2 du plasma est constante et indépendante de la quantité de Hg qui s'y accumule, soit 2.6 mM de CaCl_2 pour 150 mM de NaCl.

Il est donc très improbable que le Ca joue un rôle de protection vis-à-vis des ions lourds en ce qui concerne le poisson vivant.

III. INTOXICATION DE L'OREILLETTE DANS DU PLASMA (UTILISE COMME MILIEU DE SURVIE).

Jusqu'à présent, nous avons utilisé un milieu de survie artificiel, c'est-à-dire une solution physiologique qui renferme exclusivement de l'eau et un certain nombre d'ions. Le plasma sanguin, par contre, est composé de 90% d'eau, d'électrolytes Na, Ca, K..., de lipides, d'acides aminés, de pigments et de protéines.

L'utilisation de plasma comme milieu de survie permet donc de réaliser in vitro un milieu très proche du milieu intérieur.

Le plasma d'anguille est obtenu par centrifugation pendant 10 min. du sang entier hépariné.

On procède à une intoxication pendant 30 min. dans du plasma + 2 ppm de CH_3HgCl suivie d'un lavage pendant 15 min. dans le plasma.

La fig.V. représente l'évolution de la réponse mécanique comparativement à la même expérience réalisée dans la solution physiologique. On voit que, mise à part une forte potentiation dans le plasma + CH_3HgCl , les deux courbes ne sont pas significativement différentes pendant les 30 min. Par contre, durant les 15 min. de lavage dans le plasma, on observe toujours une amélioration de la réponse contractile. Il semblerait donc que le plasma renverse les effets toxiques du Hg.

Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons réalisé une intoxication de courte durée, soit 5 min. dans 2 ppm de CH_3HgCl , suivie d'un lavage de longue durée (soit 25 min.).

L'évolution de l'amplitude des contractions est représentée dans la fig.VI. On s'aperçoit que, dans le plasma, la tension de l'oreillette se situe en général au-dessus de 100% jusqu'à la fin du lavage alors que dans la solution physiologique, l'altération de la réponse mécanique est irréversible.

On peut donc supposer que dans le plasma, le maintien

fig.V. Comparaison entre une intoxication de l'oreillette dans la solution physiologique et une intoxication dans le plasma.

Intoxication pendant 30 min. dans 2 ppm de CH_3HgCl suivie d'un lavage pendant 15 min.

▲ Solution physiologique.

x Plasma.

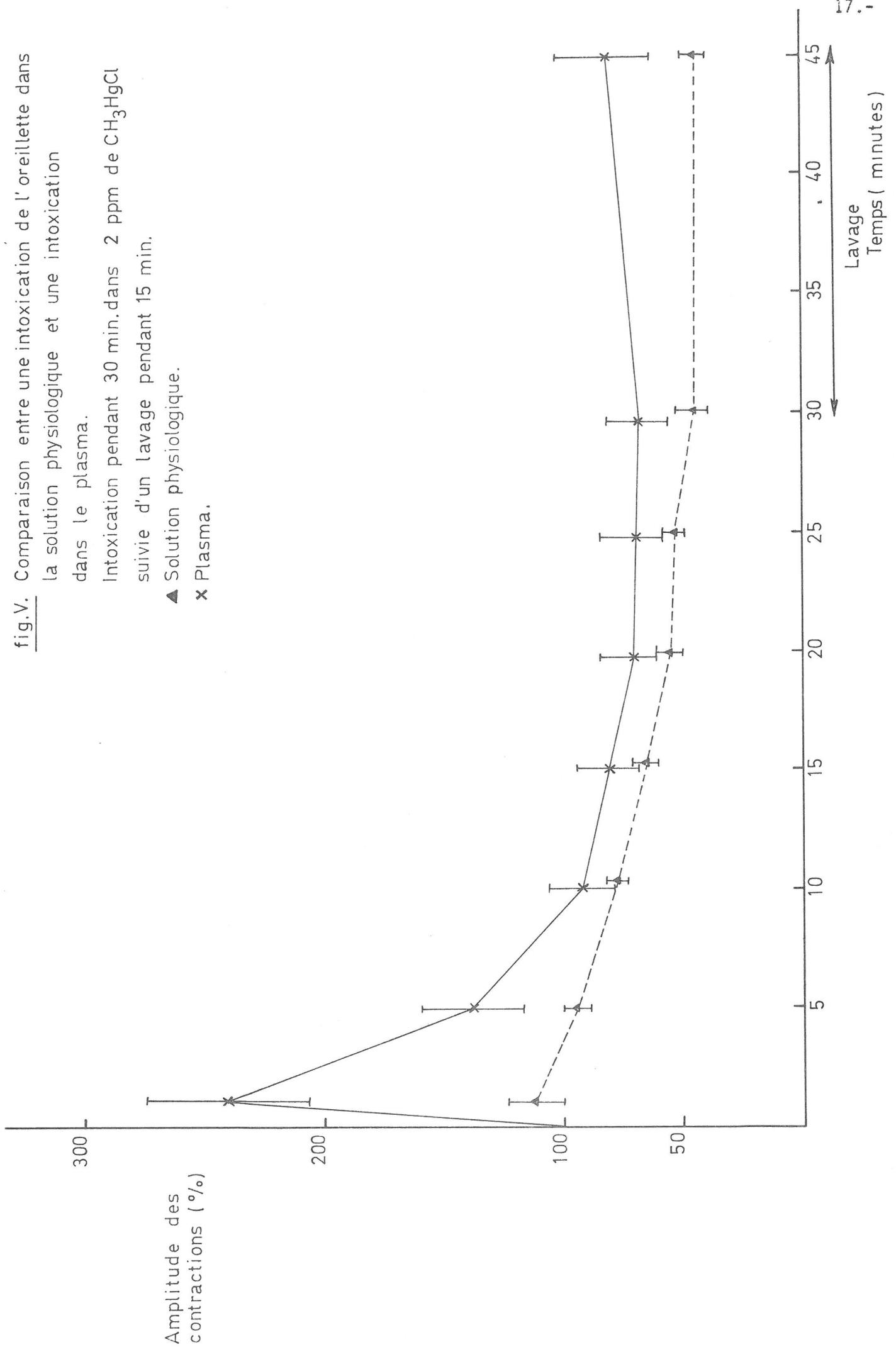


fig.VI. Comparaison entre une intoxication de l'oreillette dans la solution physiologique et une intoxication dans le plasma. Intoxication pendant 5 min. dans 2 ppm de CH_3HgCl suivie d'un lavage pendant 25 min

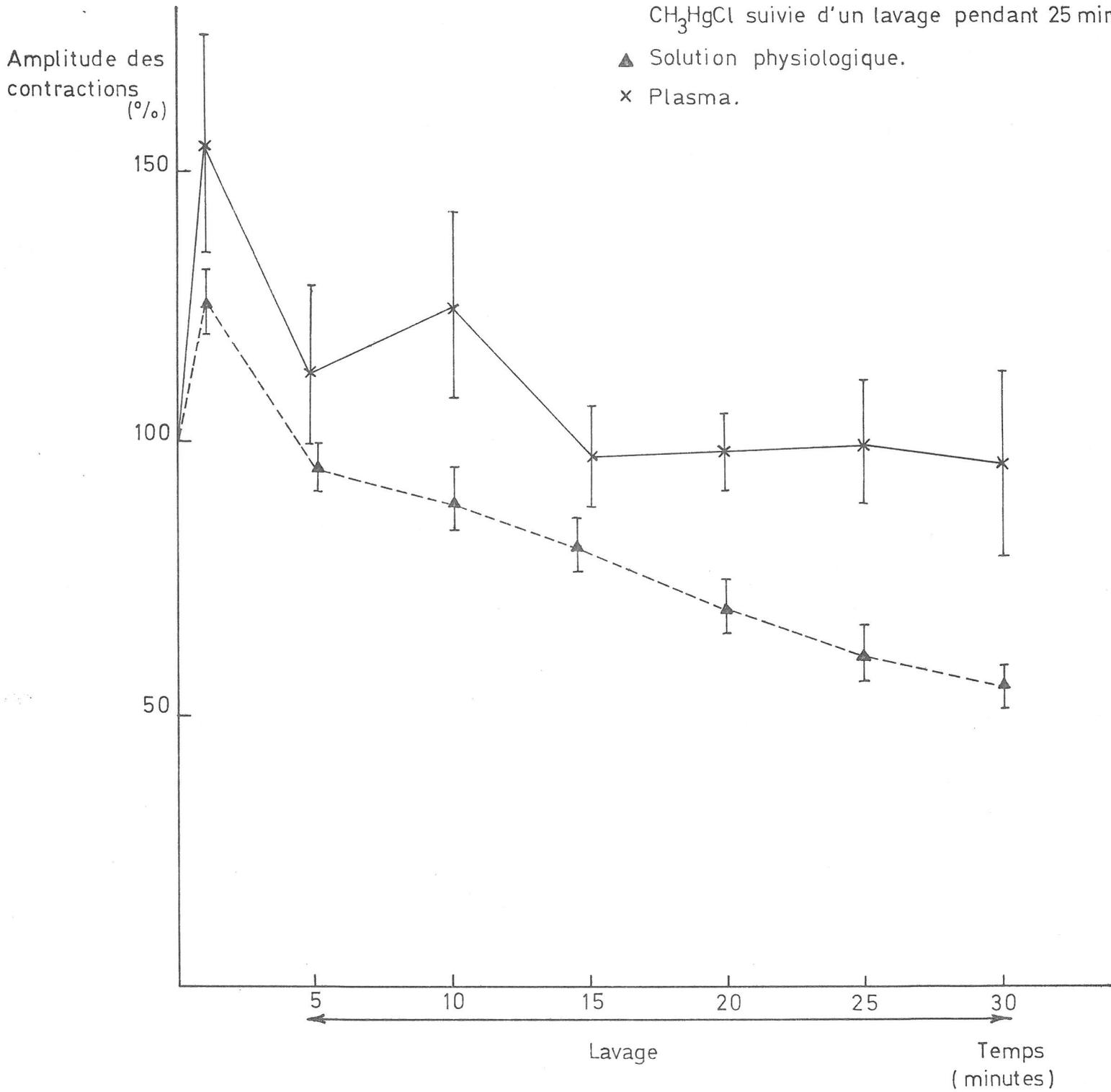


TABLEAU IV.

Intoxication de 5' dans le plasma + lavage 25' dans le plasma.
(Amplitude des contractions %)

	N°	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	Temps (minutes)
	P10	91	66	100	66	66	66	50	
	P12	225	175	150	125	100	150	175	
	P13	183	116	108	83	116	91	83	
	P14	180	140	200	120	120	100	80	
	P15	125	75	100	100	100	100	100	
	P16	120	100	90	90	90	90	90	
moyenne		154 [±] 20	112 [±] 16	124 [±] 17	97 [±] 9	98 [±] 7	99 [±] 11	96 [±] 17	

Intoxication de 30' dans le plasma

	N°	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	Temps (minutes)
	P4	233	133	116	116	100	100	89	
	P6	166	100	66	66	66	66	66	
	P7	175	100	50	37	25	25	25	
	P8	200	133	100	80	60	60	60	
	P9	350	225	125	100	100	100	100	
moyenne		224 [±] 33	138 [±] 22	91.4 [±] 14	79.8 [±] 13	70.2 [±] 14	70.2 [±] 14	68 [±] 13	

des contractions normales correspond en fin d'expérience à une accumulation plus petite de Hg par l'oreillette.

Les résultats des dosages effectués dans l'oreillette corroborent parfaitement cette hypothèse. (cfr. tableau ci-dessous).

Concentration de Hg dans l'oreillette (ppm).

<u>Temps d'intoxication</u>	<u>dans la solution physiologique</u>	<u>dans le plasma</u>
5 min.	16.5 17.6 17.4 19.6 14. 24.3 28.8 28.6	1.67 3.35 1.59 0.2 0.73 2.3
Moyenne	20.8 ± 2.	1.64 ± 0.4
30 min.	166.2 77.8 239.8 181.4	6.37 9.8 0.9 Traces
Moyenne	166.3 ± 33.4	3.56 ± 1.9

In vitro, le plasma a donc la propriété de ne céder qu'une très faible partie du Hg qu'il contient.

Cette propriété du plasma est très probablement inhérente à sa composition. En effet, il faut savoir que la protéine la plus abondante dans le plasma (environ 50% des protéines totales) est une albumine appelée serumalbumine ou mercaptoalbumine.

En 1946, HUGHES démontre que cette albumine qui comporte un groupement sulfhydrile libre réagit avec les sels de Hg selon la

réaction suivante :

(ASH représente l'albumine + 1 groupe SH)



Cette première étape est suivie d'une seconde réaction qui met en jeu une seconde molécule d'albumine.



Ainsi, deux molécules d'albumine sont assemblées par un atome de Hg pour former un complexe stable. Ces deux réactions étant réversibles, le complexe peut facilement être dissocié en présence de groupes SH libres.

Il est donc compréhensible qu'une oreillette baignant dans du plasma absorbe peu de Hg puisque le Hg mis à sa disposition n'est pas à l'état libre.

D'autre part, durant le lavage, on suppose que l'oreillette rejette une certaine quantité de Hg qui est recapté par les sites SH de la serumalbumine.

Pour vérifier cette seconde hypothèse, nous avons réalisé l'expérience suivante :

Addition de cystéine à la solution physiologique de rinçage.

On intoxique une oreillette dans une solution physiologique contenant 2 ppm de CH_3HgCl pendant 5 min. On la lave ensuite dans une solution physiologique contenant 2, 5 ou 8 mM de cystéine. Les groupes SH de la cystéine sont donc utilisés comme substituants des groupes SH de la serumalbumine du plasma.

La présence de 2 mM de cystéine dans la solution de lavage n'amène aucune amélioration de l'activité mécanique. Au fur et à mesure

fig. VII. Influence de la cystéine sur l'amplitude des contractions cardiaques après une intoxication dans 2 ppm de CH_3HgCl pendant 5 minutes.

La cystéine est ajoutée à la solution physiologique de lavage.

- ▲ Rinçage dans la solution physiologique normale
- ✕ Rinçage dans la solution physiologique normale + 5 mM de cystéine.
- Rinçage dans la solution physiologique normale + 8 mM de cystéine.

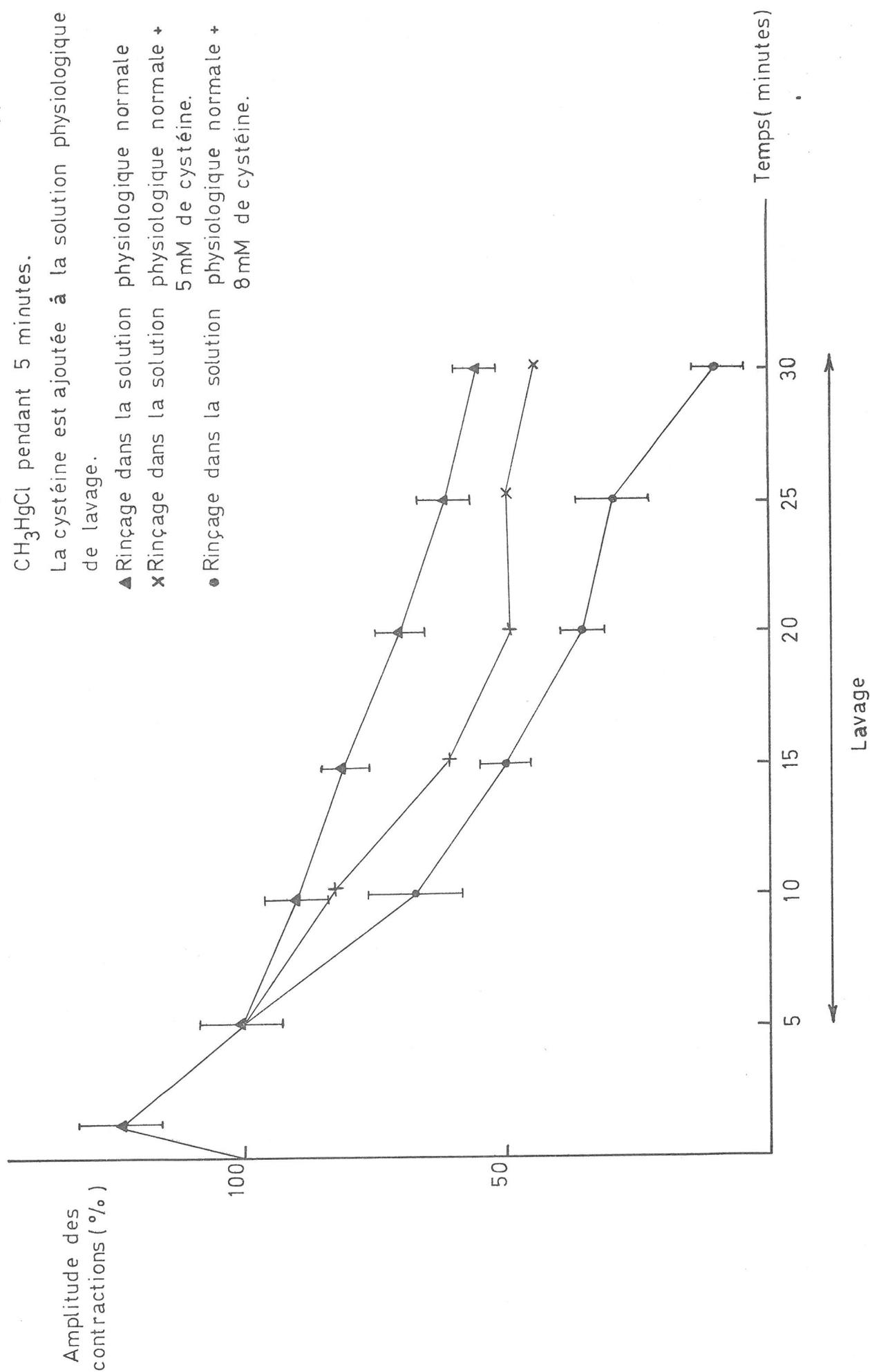


TABLEAU V.

Intoxication de 5' + lavage dans la solution
physiologique + 5mM de cystéine.(amplitude des contractions %)-

	N°	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	Temps (minutes)
	152	130	58	53	40	33	33	33	
	153	144	122	111	83	66	66	55	
moyenne		137	90	82	61.5	49.5	49.5	44	

Intoxication de 5' + lavage dans la solution
physiologique + 8 mM de cystéine.

	N°	5'	10'	15'	20'	25'	30'	Temps (minutes)
	136	150	75	75	50	-	-	
	157	80	60	50	40	70	-	
	158	90	60	50	40	40	-	
	159	150	127	72	50	50	33	
	184	77	50	38	22	16	13	
	185	92	53	38	23	19	-	
	186	100	71	42	35	21	-	
	187	90	45	36	22	18	9	
moyenne		103 \pm 10	67 \pm 9	50 \pm 5	35 \pm 4	29 \pm 7	9 \pm 5	

que l'on élève la concentration de cystéine (de 5 à 8 mM), l'amplitude des contractions décroît de plus en plus rapidement (cfr.fig.VII).

Alors que l'on s'attendrait à une meilleure activité mécanique, les battements de l'oreillette sont de plus en plus faibles et arythmiques.

Nous nous sommes donc posés la question de savoir si seule la cystéine pouvait être responsable de cette altération.

La fig.VIII montre l'effet d'une addition de 5 ou 8 mM de cystéine à la solution physiologique normale. On voit qu'après 25 min., l'amplitude des contractions tombe en-dessous de 50%.

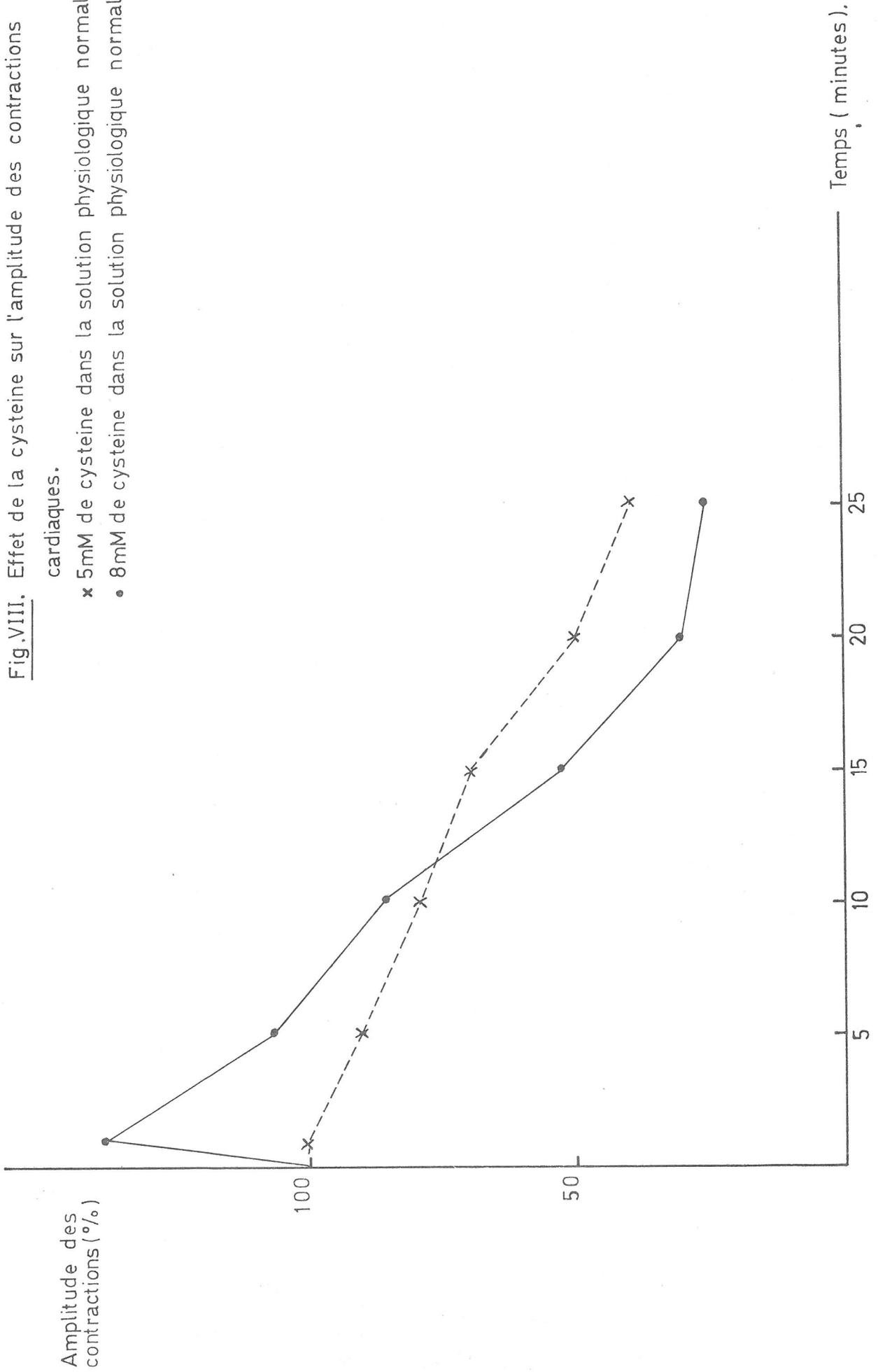
Cet effet parfaitement réversible résulte très probablement de la formation d'un complexe entre la cystéine et le Ca ou le Mg de la solution physiologique, ce qui provoque une rupture de l'équilibre ionique essentiel au maintien des contractions.

Néanmoins, si la cystéine ne prend pas exactement la place de la serumalbumine pour rétablir la contractilité du myocarde, à partir de 5 mM, elle réabsorbe une grande quantité du Hg accumulé par l'oreillette (cfr. tableau ci-dessous).

Concentration en Hg dans l'oreillette (ppm) après lavage.

1. dans la solution physiologique normale.	2. dans la solution physiologique + 2 mM de cystéine.	3. dans la solution physiologique + 5 mM de cystéine.	4. dans la solution physiologique + 8 mM de cystéine.
16.5	10.7	5.57	1.45
17.6	19.0	3.36	6.35
17.4	23.3	0.90	1.60
19.6		3.49	6.71
42.1	17.6 ± 3.6		3.50
24.3		3.31 ± 0.9	6.80
24.8			4.42
28.6			4.4 ± 0.8
$24.3 \pm 3.$			

Fig.VIII. Effet de la cysteine sur l'amplitude des contractions cardiaques.
x 5mM de cysteine dans la solution physiologique normale
• 8mM de cysteine dans la solution physiologique normale



Entre les expériences 1,2 et 3,4, on trouve une différence d'environ 14 ppm de Hg.

Nous avons donc tenté de mettre en évidence cet incrément de 14 ppm dans la solution de rinçage contenant de la cystéine.

Malheureusement, étant donné le poids extrêmement faible d'une oreillette (de l'ordre de 10 à 20 mg), cette valeur de 14 ppm représente en réalité un poids de Hg 100 fois plus petit, soit 0,14 µgr.

De plus, cette petite quantité est encore diluée dans la solution de lavage (soit 25cc). Il est donc tout à fait impossible de détecter une concentration aussi minime par la technique de dosage de Hg que nous utilisons (BOUQUEGNEAU, 1971).

Après le passage de 5 ou 8 mM de cystéine, on abaisse donc la teneur en Hg de l'oreillette à 3 ou 4 ppm, valeur très proche de celle que l'on trouve après intoxication dans le plasma. Or, cette teneur correspond dans le plasma à une activité mécanique assez bonne : 82% (cfr.fig.VI).

D'autre part, nous avons vérifié que, à elle seule, la cystéine a un effet toxique mais réversible sur l'amplitude des contractions.

Dès lors, si après Intoxication pendant 5 min. et lavage en présence de cystéine, on replace l'oreillette dans la solution physiologique normale, on doit s'attendre à une amélioration de l'amplitude des contractions.

C'est ce que nous avons observé sur trois oreillettes. Après 30 min., l'amplitude des contractions atteint 100%, mais il faut toutefois remarquer que le rythme des battements reste fort irrégulier et en général assez lent.

CONCLUSION.

Nous avons donc démontré que, quelle que soit la forme chimique du Hg (HgCl_2 ou CH_3HgCl), une dose de 2 ppm dans la solution physiologique de survie altère l'activité mécanique de l'oreillette d'anguille d'une

manière irréversible.

D'autre part, par deux méthodes d'approche différentes, nous avons tenté d'éclaircir le phénomène d'adaptation qui a lieu chez l'anguille vivant dans un milieu pollué :

- 1° nous avons étudié les interactions entre le Ca et le Hg durant l'intoxication des oreillettes ;
- 2° nous avons utilisé du plasma comme milieu de survie.

Alors qu'il est tout à fait exclu que le taux de Ca influence la fixation du Hg par le tissu cardiaque, il est beaucoup plus difficile d'interpréter son rôle au niveau de la réponse mécanique.

Il semblerait que globalement, les cellules de l'oreillette conservent leur intégrité puisqu'elles restent sensibles à une augmentation du CaCl_2 de la solution physiologique.

Toutefois, comme on n'observe pas de variation du taux de Ca dans le plasma d'anguilles intoxiquées, il est peu probable qu'in vivo, le Ca joue un rôle protecteur vis-à-vis des ions lourds.

En définitive, seul le plasma est efficace pour diminuer l'accumulation de Hg dans l'oreillette et maintenir une activité mécanique satisfaisante.

D'après nos expériences, en présence d'au moins 5 mM de cystéine, il s'avère que l'addition de groupes SH à la solution physiologique réduit au cinquième la concentration en mercure de l'oreillette.

Ceci nous amène donc à penser que la serumalbumine abondante dans le plasma agit de la même façon. Ainsi, la serumalbumine jouerait un rôle de transporteur de Hg dans le sang.

+ + + +

BIBLIOGRAPHIE.

BOUQUEGNEAU, J.M. Technical Report (Physiologie, 1971).

HUGHES, W.L. J.Amer.Chem.Soc., 1946, 69, 1836.

MARCQ, O. Technical Report (Physiologie, 1972).

WESTÖÖ^{****}. Methylmercury compounds in animal foods. In : Chemical Fallout
M.W. Miller and G. BERG (Eds) Charles C. Thomas SPRINGFIELD (1969).