

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

EFFET DE DIFFERENTS PESTICIDES SUR L'ACTIVITE CARDIAQUE
DE L'ANGUILLE.

par Odette MARCQ

222773



Vlaams Instituut voor de Zee
Flanders Marine Institute

Parmi les substances polluantes que l'on trouve dans l'eau de mer, les insecticides s'avèrent très toxiques pour les poissons à des concentrations inférieures à 1 ppm (cfr. JOHNSON, 1968). Afin de détecter les perturbations éventuelles causées par ces insecticides sur les perméabilités membranaires de la cellule cardiaque, nous avons testé différents pesticides organochlorés, un polychlorobiphénoïl (PCB) et un pyrethroïde (pyrethrine I et II) sur l'activité mécanique de l'oreillette d'anguille. Ce sont les expériences électrophysiologiques réalisées par NARAHASHI et coll. sur l'axone géant de calmar (1967) et le nerf de homard (1968) qui nous ont guidé dans le choix des différentes concentrations.

METHODE.

Les pesticides organochlorés utilisés (DDT et ses dérivés : DDD, DDE, heptachlore epoxide (Pestanal), aldrine, dieldrine, endrine, heptachlore, lindane (Applied Science Laboratory Inc.) et le PCB sont dissous dans de l'acétone pur.

Le mélange pyrethrine I et II est dissous dans du cyclohexane.

Un volume connu de ces solutions de stock est ajouté à la solution physiologique et les contractions de l'oreillette sont enregistrées par le système décrit précédemment (cfr. Technical Report, 1972). Les amplitudes de contractions sont exprimées en pourcentage de la tension observée dans la solution physiologique normale.

1. EFFET D'UNE SOLUTION DE PYRETHRINE I ET II.

Le tableau I montre les effets d'une solution physiologique contenant 0.06 % de cyclohexane avec et sans pyrethrine I et II (2 μ M ou 0.6 ppm).

TABLEAU I.

Effets d'une solution de 0.06 % de cyclohexane et d'une solution de 0.06 % de cyclohexane + 2 μ M de pyrethrine.

	Nombre de battements de l'oreillette/min avant l'intoxication	Après 15' d'intoxication.	
		Amplitude des contractions %	Nbre de battements de l'oreillette/min.
0,06 % de cyclohexane	70	42	40
	40	14	57
	50	14	57
	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
	moyenne 53 \pm 9	23 \pm 9	51 \pm 6
0,06 % de cyclohexane + 2 μ M de pyrethrine	52	7	75
	70	26	100
	39	19	52
	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
	moyenne 53 \pm 9	17 \pm 5	76 \pm 14

On voit que la diminution de l'amplitude des contractions est du même ordre de grandeur dans les deux cas tandis que le renforcement du rythme cardiaque semble plus marqué en présence de 2 μ M de pyrethrine.

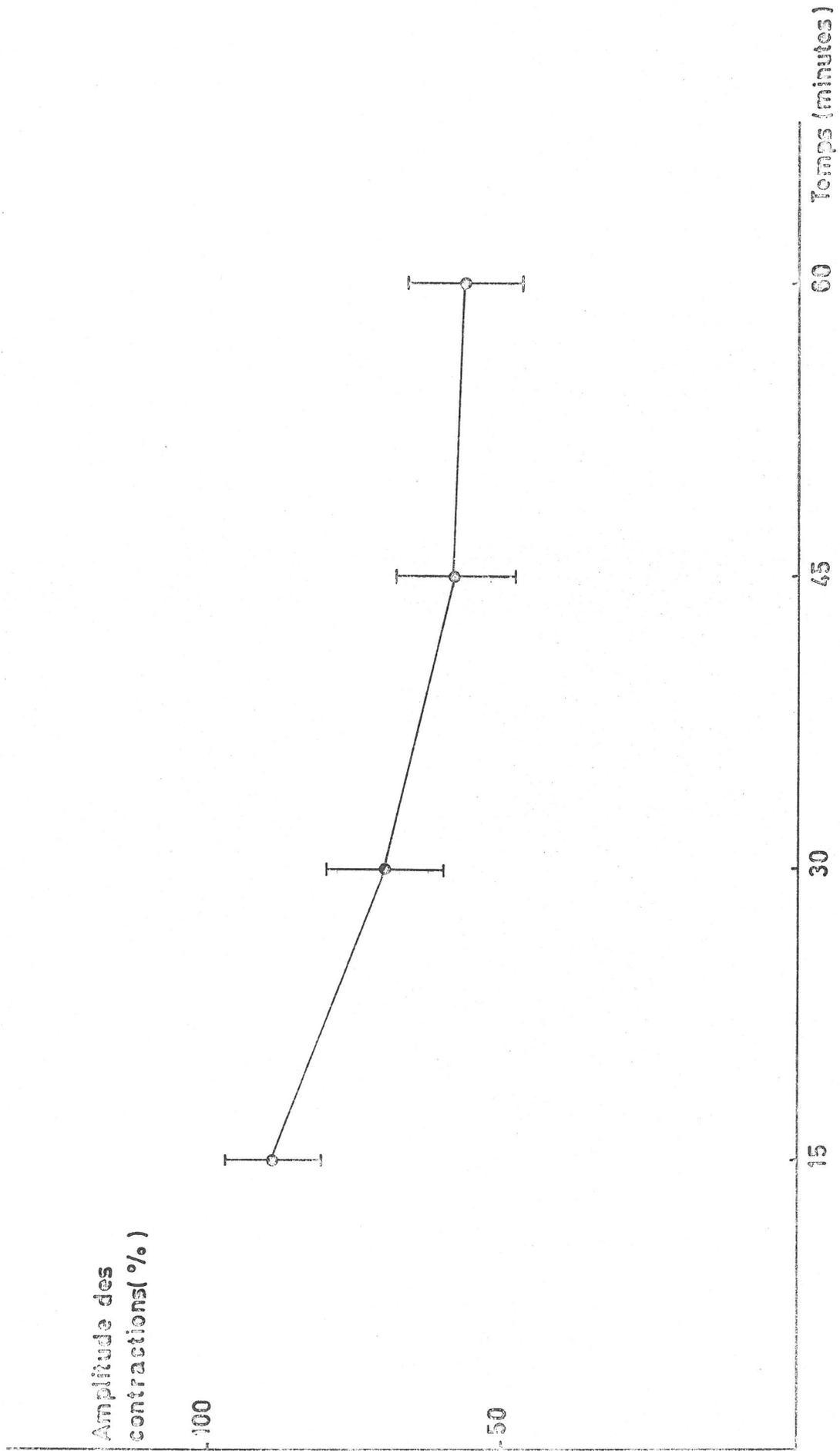
Etant donné l'effet particulièrement nocif du cyclohexane, nous ne discuterons pas ici l'action de concentrations plus élevées de pyrethrine qui provoquent l'arrêt cardiaque.

2. EFFET DES PESTICIDES ORGANOCHLORES ET DU P.C.B.

Tous les pesticides testés sont dissous dans de l'acétone pur. Nous avons donc testé l'effet d'une solution de 0.5 % d'acétone sur l'amplitude des contractions (cfr. figure 1).

Si on tient compte de cette courbe, on n'enregistre aucune modification significative de l'activité mécanique pour des concentrations \leq 50 ppm tant pour les pesticides organochlorés que le P.C.B.

Fig.1 Effet de 0,5% d'acétone sur l'amplitude des contractions de l'oreillette



Pour une concentration de 50 ppm, étant donné le faible coefficient de solubilité des pesticides dans l'eau, il faut augmenter la quantité d'acétone pour limiter la précipitation des pesticides dans la solution physiologique.

La quantité d'acétone choisie (soit 2,5%) a été testée au préalable.

Les résultats sont repris dans le tableau II :

TABLEAU II.

Effet de 2.5% d'acétone sur l'amplitude des contractions auriculaires (%)		
<u>Après 15'</u>	<u>Après 30'</u>	<u>Après 45'</u>
157	142	107
65	70	80
52	47	73
38	46	61

On voit que le mécanogramme fluctue d'une manière irrégulière et c'est très probablement la raison pour laquelle il nous a été impossible de mettre en évidence une modification significative (dans un sens potentiateur ou inhibiteur) des contractions cardiaques en présence de 50 ppm des différents pesticides (dont la liste est indiquée plus haut) dissous dans 2.5 % d'acétone.

Tout en restant conscient du problème de la précipitation, nous avons tenté de mettre en évidence un effet marqué en augmentant fortement la concentration de pesticide soit 200 ppm (ou 0.5 mM) de DDT dans 2.5 % d'acétone, cfr. Tableau III.

TABLEAU III

Effet de 0.5 mM de DDT dans 2.5 % d'acétone sur l'amplitude des contractions auriculaires (%)		
<u>Après 15'</u>	<u>Après 30'</u>	<u>Après 45'</u>
87	162	175
178	167	157
114	92	85
50	60	105
100	87	100

La dispersion des résultats est telle qu'il est impossible de dégager une corrélation entre l'amplitude mesurée et la durée de l'intoxication.

D'autres solvants organiques soit 1 % d'éthanol et 2.5% de diméthylsulfoxyde ont été essayés, mais sans plus de succès.

En conclusion.

- 1° Les expériences que nous avons réalisées montrent la grande résistance de l'oreillette du coeur d'anguille à l'action des divers pesticides étudiés.
- 2° Il semble que, dans nos conditions expérimentales, 2 μ M (ou 0.6 ppm) de pyrethrine sont suffisantes pour augmenter la fréquence des battements auriculaires.
- 3° En ce qui concerne les pesticides organochlorés et le P.C.B., des concentrations élevées requièrent une quantité de solvant organique extrêmement toxique pour la préparation cardiaque et comme la réduction de la quantité de solvant entraîne la précipitation des pesticides, toute interprétation cohérente des résultats obtenus s'avère impossible.

BIBLIOGRAPHIE.

- JOHNSON (1968). Pesticides and Fishes : a review of selected litterature.
Trans.Amer.Fish.Soc., 97, 398-424.
- NARAHASHI , T. and ANDERSON (1967). Mechanism of excitation block by the
insecticide allethrin applied externally and internally to
squid giant axons. Toxicol.Appl.Pharmacol.,10, 529.
- NARAHASHI , T. and HAAS, H.G. (1968). Interaction of DDT with the compo-
nents of Lobster nerve membrane conductance.
J.Gen.Physiol., 51, 177-198.