

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

SERVICES SCIENTIFIQUES CENTRAUX - BONDY



24 janvier 1980

ACTIVITE LARVICIDE DE *BACILLUS SPHAERICUS*
sur
DIFFERENTES ESPECES ET SOUCHES DE MOUSTIQUES

par

DAGNOGO Mamadou* et COZ Jean**

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 283 ex 1
Cpte : B

Date : 23 MARS 1981

1 - INTRODUCTION

Diverses études menées sur *Bacillus sphaericus* var. *fusiformis* (Neide) ont montré une notable activité larvicide sur les moustiques (KELLEN et al., 1965 ; SINGER, 1973 ; GOLDBERG et al., 1974 ; DAVIDSON et al., 1974).

Dans ce travail nous avons entrepris de tester contre les moustiques deux présentations physiques différentes de *Bacillus sphaericus* :

- une poudre primaire provenant de la souche 1593-4 et portant le numéro de code MV 716, préparée par Stauffer Chemicals (U.S) ; cette poudre nous a été adressée à fin d'essais par la "Division du contrôle et de la biologie des vecteurs" de l'Organisation Mondiale de la Santé à Genève.

* - Maître es Sciences - Stagiaire ORSTOM - BONDY - 93140 - France
** - Pharmacien- Docteur es Sciences - Chef du Laboratoire de recherches en Entomologie médicale - ORSTOM - BONDY - 93140

14 FEV 1980
O.R.S.T.O.M.
Collection de Référence
n° 9945 Ext. Red.

- une culture de la même souche réalisée à l'Institut Pasteur de Paris.

2 - MATERIEL et METHODES -

2.1. La poudre "Stauffer" se présente sous la forme d'une poudre brun marron d'odeur caractéristique. Nous en avons préparé des suspensions de différentes concentrations dans de l'eau permutée (pH : 4,8 ; résistivité : 125 610 ohms/cm. Les concentrations de la poudre "Stauffer" sont exprimées en poids pour poids.

Les différentes suspensions de la culture "Institut Pasteur" ont été préparées de la même façon ; les concentrations sont données en volume pour volume.

Tous les essais rapportés ont été effectués suivant la méthode normalisée OMS pour la détermination de la sensibilité des larves de moustiques (OMS 1963) sur des larves de stade IV. Des lots de 25 larves sont placés dans des gobelets en plastique jetables ; normalement quatre lots sont utilisés par concentration, toutefois pour donner plus de précision quelquefois huit lots ont été utilisés pour une concentration. Nous avons également fait varier le temps de contact de 24 h à 48 h et à 72 h pour certaines séries d'essais.

2.2. Les moustiques testés :

Aedes aegypti - souche antanambao (Madagascar)
- souche Singapour
- souche Enugu (Nigéria)

Aedes albopictus -

Aedes caspius - Souche Koweit

Culex pipiens - (Montpellier)

Anopheles gambiae - (Nigéria)

3 - RESULTATS -

3.1. - Poudre "Stauffer Chemical" -

Les essais de cette poudre ont été effectués sur les larves stade IV de deux souches d'*Aedes aegypti* (tableaux 1 et 2). Devant le manque d'activité de cette poudre qui à des concentrations de 1% ne donne après 72 heures de contact que 21% de mortalité, nous l'avons abandonnée pour un certain temps et n'avons plus utilisé que la culture de l'Institut Pasteur de Paris. Depuis nous avons repris les études avec la poudre "Stauffer" mais ceci fera l'objet d'un prochain rapport.

3.2. - Culture (Institut Pasteur - Paris)

3.2.1. - *Aedes aegypti* -

Les résultats obtenus sur *A. aegypti* après 48 heures de contact montrent une activité (tableaux 3, 4 et 5) légèrement supérieure à celle de la poudre "Stauffer"; les résultats indiquent également qu'une exposition de 24 heures, temps généralement recommandé pour les tests d'insecticides, n'est pas suffisante et qu'il faut au moins un temps de contact de 48 heures.

3.2.2. - *Aedes albopictus* -

Cette espèce paraît nettement plus sensible qu'*Aedes aegypti*: la CL_{50} pour *A. albopictus* de $0,2 \cdot 10^{-2}$ (24h) descend à $0,15 \cdot 10^{-3}$ (48h), c'est à dire pour un temps de contact double, le *Bacillus sphaericus* montre une activité sensiblement dix fois supérieure sur *A. albopictus* (tableau 6). Les CL_{50} pour *Aedes aegypti* sont pour les trois souches testées $0,3 \cdot 10^{-2}$ - $0,65 \cdot 10^{-2}$ - $0,9 \cdot 10^{-2}$ pour 48 heures de contact c'est à dire beaucoup plus élevées que celles observées avec *A. albopictus*.

3.2.3. - *Aedes caspius* -

Cette espèce est beaucoup moins sensible qu'*A. albopictus* et se rapproche d'*Aedes aegypti* (tableau 7). La CL₅₀ estimée au bout de 48 heures de contact est de $0,5 \cdot 10^{-2}$, ce qui la classe au niveau d'*A. aegypti*.

3.2.4. - *Culex pipiens* -

Avec *Culex pipiens* on rencontre enfin une certaine efficacité de la culture puisque la CL₅₀ après 24 heures est de $0,9 \cdot 10^{-4}$, de $0,1 \cdot 10^{-5}$ après 48 heures (tableau 8, graphe 1).

3.2.5. - *Anopheles gambiae* -

Anopheles gambiae montre également une certaine sensibilité à *Bacillus sphaericus*, du même ordre que celle observée avec *Culex pipiens* quoique légèrement inférieure: CL₅₀ 24 h = 10^{-4} , CL₅₀ 48 h = $0,2 \cdot 10^{-4}$ (tableau 9, graphe 2).

4 - CONCLUSION -

Les études se poursuivent actuellement avec la poudre "Stauffer MV 716" sur *Culex* et *Anopheles* (larves au stade II et IV).

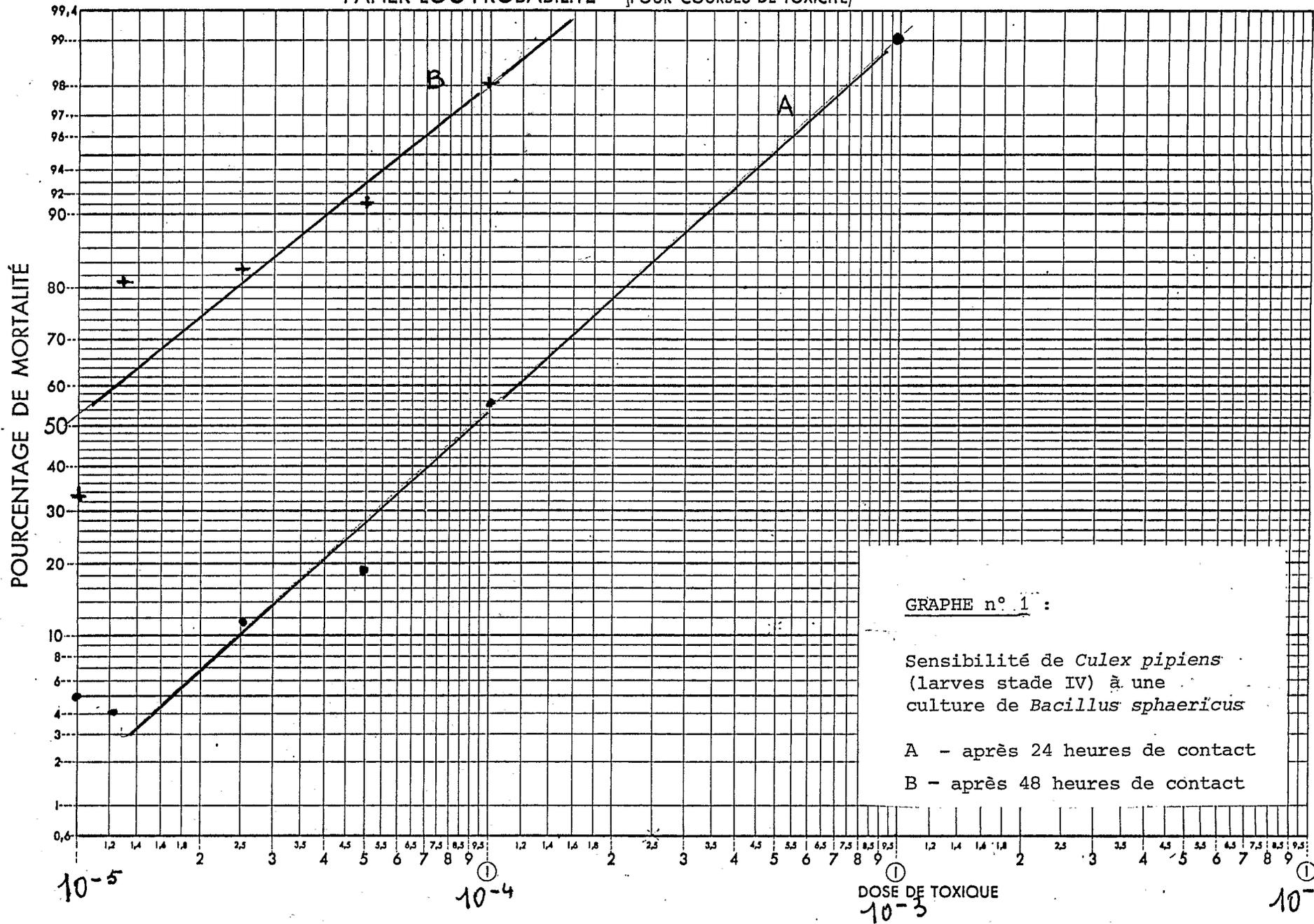
5 - REMERCIEMENTS -

Nous tenons à remercier M. J. HAMON, Directeur de la Division du contrôle et de la Biologie des vecteurs et Melle H. de Barjac de l'Institut Pasteur de Paris de nous avoir fourni les différents *Bacillus sphaericus*.

6 - BIBLIOGRAPHIE -

- DAVIDSON (E.W.) , SINGER (S.) and Briggs (J.D.) - 1975 -
Pathogenesis of *Bacillus sphaericus* strain SSII-1
infections in *Culex pipiens quinquefasciatus* (*C.
pipiens fatigans*).
J. Invert. Pathol. 25 (2) : 170-184.
- GOLDBERG (L.J.), FORD (I.) and SINGER (S.) - 1974 -
Bacillus sphaericus var. *fusiformis* as a potentiel
pathogen against *Culex tarsalis* and *Culex pipiens*.
*Proc., 42nd Ann. Conf. of the CMCA and the 30th Ann.
Meeting of the AMCA*, pp. 81-82.
- KELLEN (W.R.), CLARK (T.B.), LINDEGREN (J.E.), HO (B.X.),
ROGOFF (M.N.) and SINGER (S.) - 1965 -
Bacillus sphaericus Neide as a pathogen of mosquitoes
J. Invert. Pathol., 7 : 442-448.
- SINGER (S.) - 1973 - Insecticidal activity of recent bacte-
riel isolates and their toxins against mosquito larvae.
Nature. 244 (5411) : 110.
- OMS (1963) Insecticides resistance and vector control.
Org. mond. Santé, sér. Rapp. tech., 265, 51-61.

PAPIER LOG-PROBABILITÉ (POUR COURBES DE TOXICITÉ)



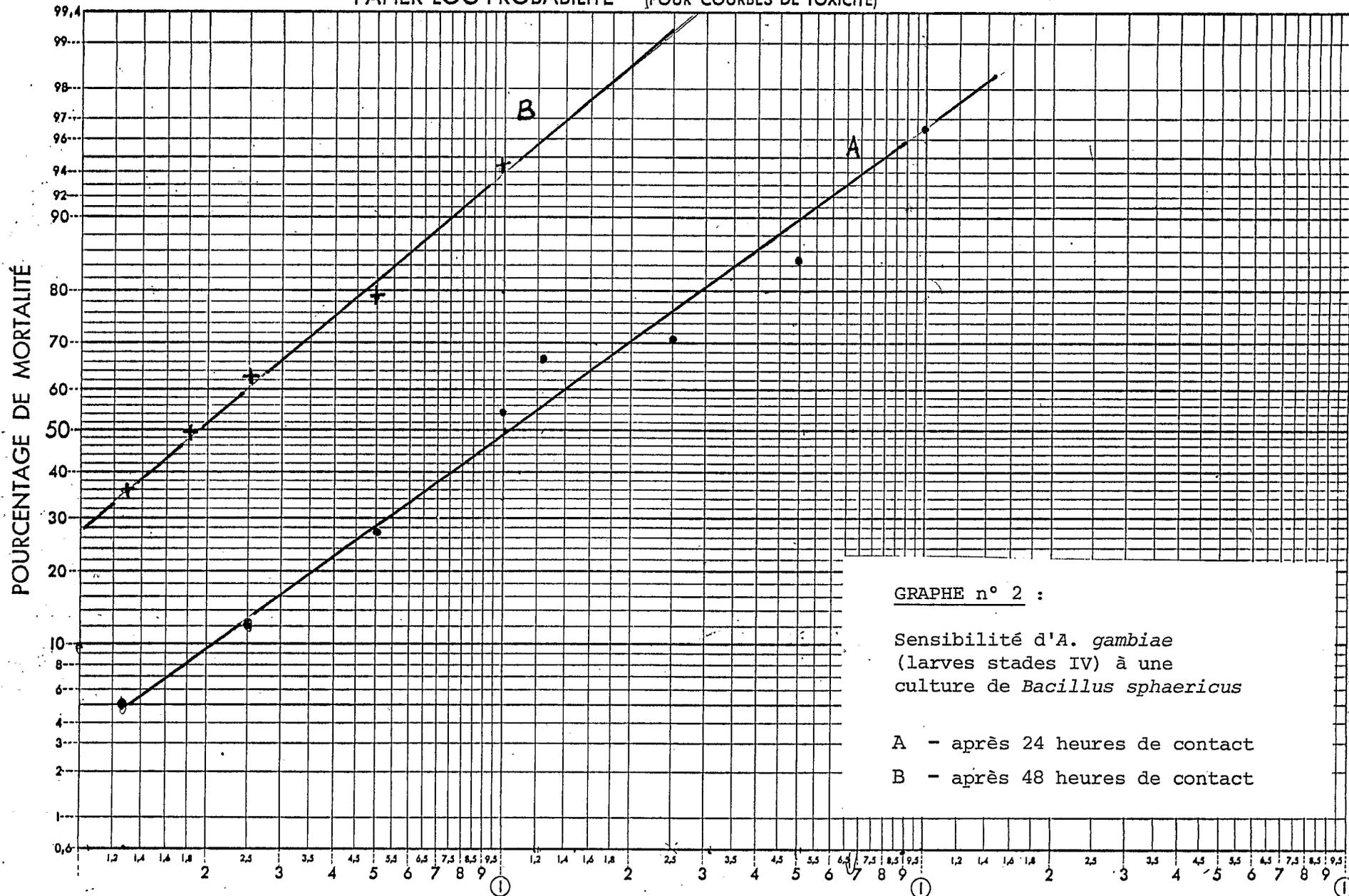
GRAPHE n° 1 :

Sensibilité de *Culex pipiens*
(larves stade IV) à une
culture de *Bacillus sphaericus*

A - après 24 heures de contact

B - après 48 heures de contact

PAPIER LOG-PROBABILITÉ (POUR COURBES DE TOXICITÉ)



GRAPHE n° 2 :

Sensibilité d'*A. gambiae*
(larves stades IV) à une
culture de *Bacillus sphaericus*

- A - après 24 heures de contact
- B - après 48 heures de contact

10⁻⁵

10⁻⁴

DOSE DE TOXIQUE
10⁻³

10⁻²

Tableau 1 - *Aedes Aegypti* (Antanambao - Madagascar)
 Stade IV - Poudre Stauffer.

	24 heures			48 heures		
	T	M	%	T	M	% M
10 ⁻²	100	*	*	99	5	5,0
10 ⁻³	100	2	2	98	5	5,1
10 ⁻⁴	100	2	2	96	2	2,1
10 ⁻⁵	100	0	0	98	3	3,1
T	100	0	0	100	0	0

Tableau 2 - *Aedes Aegypti* - (Singapour) - Poudre Stauffer.
 Stade IV -

	24 heures			48 heures			78 heures		
	T	M	%M	T	M	%M	T	M	%M
10 ⁻²	*	*	*	*	*	*	89	19	21,3
10 ⁻³	100	3	3	94	4	4,2	76	10	13,2
T	100	0	0	100	0	0	100	0	0

* La suspension de *Bacillus sphaericus* était trop épaisse pour permettre une lecture de mortalité à 24 heures.

Tableau 3 - *Aedes Aegypti* (Antanambao - Madagascar)
 Stade IV - Culture Institut Pasteur

	24 heures			48 heures		
	T	M	%M	T	M	%M
10^{-2}	100	35	35	97	53	54,6
10^{-3}	100	1	1	99	3	3,0
10^{-4}	100	1	1	100	1	1
10^{-5}	100	0	0	100	0	0
T	100	0	0	100	0	0
CL50	$0,9 \cdot 10^{-2}$					

Tableau 4 - *Aedes Aegypti* (Singapour) - Culture Institut Pasteur.

	24 heures			48 heures		
	T	M	%M	T	M	%M
10^{-2}	100	54	54	100	96	96
10^{-3}	100	3	3	94	4	4,2
T	100	0	0	100	0	0
CL50	$0,9 \cdot 10^{-2}$			$0,31 \cdot 10^{-2}$		

Tableau 5 - *Aedes Aegypti* (Enugu - Nigeria) - Culture Institut Pasteur.

	24 heures			48 heures		
	T	M	%M	T	M	%M
10^{-2}	100	41	41,0	99	64	64,6
10^{-3}	99	2	2,0	93	3	3,2
10^{-4}	95	0	0	90	2	2,2
10^{-5}	100	0	0	90	0	0
T	100	0	0	92	0	0
CL50	$0,65 \cdot 10^{-2}$					

Tableau 6 - *Aedes albopictus* - Culture Institut Pasteur.

	24 heures			48 heures		
	T	M	%M	T	M	%M
10^{-2}	100	87	87,0	100	100	100,0
10^{-3}	100	34	34,0	100	85	85,0
10^{-4}	100	11	11,0	100	46	46,0
10^{-5}	100	0	0,0	100	5	5,0
T	100	0	0,0	100	0	0,0
CL ₅₀	$0,2 \cdot 10^{-2}$			$0,15 \cdot 10^{-3}$		

Tableau 7 - *Aedes capsus* - Culture Institut Pasteur.

	24 heures			48 heures		
	T	M	%M	T	M	%M
10^{-2}	100	39	39,0	100	79	79,0
10^{-3}	100	0	0,0	100	3	3,0
T	100	0	0,0	100	0	0,0
CL ₅₀				$0,5 \cdot 10^{-2}$		

Tableau 8 - *CULEX PIPIENS* (Montpellier)

Culture Institut Pasteur

	24 heures			48 heures		
	T	M	%M	T	M	%M
10^{-2}	100	100	100,0	100	100	100,0
10^{-3}	100	99	99,0	100	100	100,0
10^{-4}	100	55	55,0	100	98	98,0
$0,5 \cdot 10^{-4}$	100	19	19,0	100	91	91,0
$0,25 \cdot 10^{-4}$	100	12	12,0	100	83	83,0
$0,125 \cdot 10^{-4}$	100	3	3,0	100	81	81,0
10^{-5}	100	5	5,0	100	33	33,0
T	196	0	0,0	194	0	0,0
CL50	$0,9 \cdot 10^{-4}$			$0,1 \cdot 10^{-5}$		

Tableau 9 - Total des résultats sur stade IV de

ANOPHELES GAMBIAE - Culture Institut Pasteur.

	24 heures			48 heures		
	T	M	%M	T	M	%M
10^{-2}	100	100	100,0	100	100	100,0
10^{-3}	200	193	96,5	200	200	100,0
$0,5 \cdot 10^{-3}$	100	85	85,0	100	100	100,0
$0,25 \cdot 10^{-3}$	100	71	71,0	100	100	100,0
$0,125 \cdot 10^{-3}$	100	67	67,0	97	96	99,0
10^{-4}	196	106	54,1	199	187	94,0
$0,5 \cdot 10^{-4}$	96	26	27,1	99	79	79,8
$0,25 \cdot 10^{-4}$	94	11	11,7	92	57	62,0
$0,125 \cdot 10^{-4}$	92	5	5,4	87	31	35,6
T	300	0	0,0	284	0	0,0
CL 50		10^{-4}			$0,2 \cdot 10^{-4}$	