

N° 15 / ENT.75
du 25.11.1975

N° 6.099 / DOC.TECH.OCCGE.



EVOLUTION DE LA RESISTANCE A LA DIELDRINE D'UNE POPULATION
SAUVAGE D'ANOPHELES FUNESTUS Giles EN L'ABSENCE DE TRAITEMENTS
SÉLECTIFS DELIBERES.

par

L.-O.BRUN * et S.SALES **

RESUME.

Depuis 1967, la population sauvage d'Anopheles funestus Giles du village de SOUMOUSO a fait l'objet, régulièrement, de tests de sensibilité à la dieldrine.

Alors que pendant le fonctionnement de la zone pilote de Bobo-Dioulasso et jusqu'en 1964 la sensibilité d'A.funestus à la dieldrine était normale; en 1967 nous notons l'apparition d'une résistance à cet insecticide. Le pourcentage d'homozygotes sensibles déterminé par le pourcentage de morts à des expositions de 0,4% - 1 heure, diminue de 89% en 1967 à 5% en 1975.

En l'absence de traitements insecticides intradomiciliaires les auteurs font un parallèle entre la quantité d'insecticide utilisée pour la culture du coton en Haute-Volta et le développement de cette résistance.

Ils suggèrent que la sensibilité aux organochlorés, aux organophosphorés et aux carbamates, des principaux vecteurs de paludisme, soit étudiée régulièrement, en particulier dans les zones en plein développement agricole.

O.R.S.T.O.M.

B 183 ex 1

Fonds Documentaire

N° : 81/15/00183 ex 1 Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M.

Cote : B

Date : 27 AVRIL 1976

~~MAT 1976~~
O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

81/15 Ent. Red

I. INTRODUCTION.

Depuis l'observation de RAMAKRISHNA et ELLIOT, en 1957 au nord Nigeria, qui montrait que Anopheles funestus Giles demeurait normalement sensible à la dieldrine avec une CL_{50} de 0,075 alors que Anopheles gambiae Giles développait rapidement une résistance à cet insecticide, la situation a considérablement évolué.

Des travaux de nombreux auteurs, exposés notamment in HAMON et al., 1968 et in BROWN et al., 1971 permettent de mettre en évidence l'établissement progressif, d'année en année d'un niveau de résistance à la dieldrine de plus en plus élevé dans les populations d'A.funestus d'Afrique de l'Ouest.

Nous rapportons ici une série d'observations effectuées de 1967 à 1975 sur la sensibilité à la dieldrine d'une population sauvage d'A.funestus provenant d'un même village situé dans le Sud-Ouest de la Haute-Volta.

Tous les tests ont été pratiqués avec des femelles gorgées et gravides et selon les méthodes normalisées par l'OMS (Anonyme, 1960).

II. EVOLUTION DE LA SENSIBILITE A LA DIELDRIINE DE 1959 A 1975.

Dans la région de Bobo-Dioulasso, la sensibilité d'A.funestus à la dieldrine a paru normale à l'issue des tests effectués en 1959 période correspondant à la fin des opérations de lutte antipaludique menées pendant 7 ans dans la zone pilote.

De même, la survie en 1964, de 2 femelles (sur 619 testées) provenant du village de Koumbia situé en dehors de la zone pilote, n'a pas attiré l'attention.

En effet des survies occasionnelles ont déjà été observées chez des populations résistantes, quand quelques individus demeurent pendant le temps de contact sur la matière plastique du tube de contact.

En 1967, par contre, alors que la CL_{50} était du même ordre de grandeur que celle observée en 1959 aux environs de Bobo-Dioulasso (environ 0,10%) nous observons un plateau de la courbe de régression "concentration-mortalité" aux environs de 90% pour une population du village de Soumousso (HAMON et al., loc.cit.). Ceci indique qu'une partie de la population présente une sensibilité très faible à la dieldrine, la CL_{100} n'ayant pu être obtenue par exposition à 4% pendant une heure.

Par la suite, comme le montrent les schémas I et 2, nous constatons qu'en trois ans, de 1967 à 1970, le pourcentage d'homozygotes sensibles est passé de 90% à environ 15%. Ces homozygotes sensibles sont normalement tués par une exposition de une heure à 0,4% (DAVIDSON et ZAHAR, 1973). Enfin, au cours des cinq dernières années la population semble assez stable tout en ayant légèrement évolué en faveur des homozygotes résistants.

Les taux de mortalité sont inférieurs à 10% après une exposition de une heure à 0,4%.

Depuis 1967 la CL_{100} n'a pu être atteinte malgré diverses expositions des femelles à 4% (concentration maximum disponible) pendant deux heures et, en 1975 à 4% pendant 32 heures.

Les lignes de régression "concentration-mortalité" obtenues par des expositions de une heure à des concentrations de 0,1 à 4% indiquent que la population d'A.funestus du village de Soumousso a développé une résistance considérable à la dieldrine. L'exposition de femelles sauvages d'A.funestus du village de Soumousso à des papiers imprégnés à 4% pendant des durées comprises entre 1 heure et 32 heures confirme le niveau très élevé de cette résistance.

III. INSECTICIDES EMPLOYES EN HAUTE-VOLTA.

Les quantités d'insecticides employées aux fins de santé publique sont extrêmement faibles comparées à celles employées dans le secteur agricole.

III.1. Insecticides utilisés en agriculture.

Les cultures régulièrement traitées aux insecticides dans les pays en voie de développement sont essentiellement celles de type industriel. Parmi celles-ci, seul le coton a bénéficié d'un encadrement important en Haute-Volta.

Les importations d'insecticides organochlorés destinées aux traitements des cultures de coton ont débuté en 1962 avec 1 000 litres de concentré émulsifiable (schéma III). Ensuite, elles ont effectué un bond très important pour atteindre plus de 120 000 litres dix ans après et doubler entre 1972 et 1975. Pour cette dernière année près de 250 000 litres de produit commercial ont été importés et utilisés essentiellement dans la partie occidentale de la Haute-Volta.

De 1962 à 1969 les insecticides importés sont utilisés sur l'ensemble de la Haute-Volta qui atteint, en 1969, son record de production agricole. Ceci explique que les importations d'insecticides en 1970 furent plus élevées que jamais.

Au cours des années qui suivirent, en raison des sécheresses successives dans les régions Nord et Est du pays, il y eut une migration de la culture du coton vers l'Ouest. Vers 1969 cette région (Bobo-Dioulasso - Koudougou) se voyait encadrée par divers organismes de développement agricole et les insecticides importés au niveau de la Haute-Volta étaient essentiellement répartis dans cette zone.

Bien que le secteur Nord de la région de Bobo soit plus productif que le secteur Sud, ce dernier bénéficie d'un bon encadrement depuis 1969 au niveau de plusieurs villages, tels que Baré et Koro; villages situés respectivement à environ 15 et 30 kilomètres de Soumouso.

Il apparaît pratiquement impossible de savoir, avant 1969, quelle a été la répartition des insecticides par village. Or, l'évolution la plus importante de la résistance s'est faite avant 1969.

Au niveau de la production on peut cependant noter que dans les environs de Soumouso dans un rayon de 5 kilomètres la production du coton était nulle vers 1967-1968 et qu'elle dépassait 34 000 kilogrammes, quatre ans plus tard, en 1972 (schéma III).

Depuis la création des O.R.D.* et l'intensification de la culture du coton trois "générations" d'insecticides ont été employées.

Au cours des trois premières années (1969-1970-1971) un mélange de 45% d'endrine et de 12% de DDT a été le seul produit utilisé. En 1972-1973 un mélange de méthylparathion (11%) polychlorocamphane (22,4%) et DDT (45%) a été employé. Le troisième produit servant actuellement à la protection des cotonniers conserve l'association de 2 organochlorés, DDT à 30% et Thiodan à 21,6%, ainsi que l'adjonction d'un organophosphoré, le méthylparathion à 10,8%.

En Haute-Volta, trois traitements au minimum sont recommandés, entre août et fin septembre, à des dosages de 2 litres de produit commercial par ha.

* Office Regional de Développement.

III.2. Influence de la station d'évaluation des nouveaux insecticides.

Depuis la création du Laboratoire Collaborateur de l'OMS de Bobo-Dioulasso et l'implantation de la station expérimentale à Soumouso, en 1967-1968, une quinzaine d'insecticides ont été testés par applications intradomiciliaires.

Les quantités totales annuelles d'insecticides utilisées à ces fins varient de 1 à 2 kg de m.a. pour les 20 cases expérimentales de la station.

En principe, aucun moustique entré en contact avec les insecticides pulvérisés dans les cases expérimentales ne survit.

Les moustiques meurent par l'effet de l'insecticide (pendant la nuit au cours de laquelle ils sont entrés dans les cases, ou pendant les 24 heures d'observation) ou sont tués au chloroforme après la période d'observation.

A l'issue d'une saison d'évaluation les cases étaient de 1968 à 1971, entièrement détruites. Les matériaux de construction brûlés (pailles et bois) et la terre expédiée par camion à plusieurs kilomètres du village. Après 1971, seule la couche superficielle des murs (crépis) était décapée et expédiée en brousse alors que les toits des cases mossi et les bois des cases bobo étaient brûlés. Il faut noter qu'en fin de saison d'évaluation la majorité des insecticides ont une très faible efficacité.

Etant donné le mode de fonctionnement de la station, les insecticides testés (essentiellement des carbamates et des organophosphorés), et les précautions prises pour éviter toute pollution, nous pensons que son influence sur le développement de la résistance au sein de la population sauvage d'A.funestus est négligeable.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSION.

Les habitations des villages situés dans le secteur Sud de Bobo-Dioulasso et du village de Soumouso en particulier, ne subissant aucun traitement à l'aide d'insecticides organochlorés; le développement de la résistance à la dieldrine, parfaitement mis en évidence chez A.funestus, est probablement due à l'application d'insecticides sur les plantes cultivées et en particulier sur les cotonniers.

La Haute-Volta connaît actuellement plusieurs projets importants de développement agricole (zone rizicole de la vallée du Kou - Zone sucrière de la plaine de Banfora - Projet de développement du bassin des VOLTA...).

Il serait très intéressant de pouvoir établir, puis de suivre régulièrement, dans ces zones en plein développement, la sensibilité des principaux vecteurs aux organochlorés, aux organophosphorés ainsi qu'aux carbamates. Une telle étude longitudinale permettrait de mettre en évidence l'influence de l'emploi des insecticides agricoles, sur la sélection de souches de vecteurs résistants.

BIBLIOGRAPHIE.

ANONYME, 1960.- Résistance aux insecticides et contrôle des vecteurs.
Septième rapport du Comité d'experts des insecticides.
Org.mond.Santé, sér.Rap.techn., 191.

BROWN (A.W.A.) et PAL (R.), 1971.- Insecticide Resistance in Arthropods.
Monograph series. WHO-N°38. 491 pp.

DAVIDSON (G.) et ZAHAR (A.R.), 1973.- The practical implications of resistance of malaria vectors to insecticides.
Bull.Org.mond.Santé, 49, 475-483.

HAMON (J.), SALES (S.), VENARD (P.), COZ (J.), BRENGUES (J.), 1968.-
Présence dans le Sud-Ouest de la Haute-Volta de population d'A.funestus Giles résistante à la dieldrine.
Med.trop., 28, 222-226.

TABLEAU I. - Sensibilité (mortalité corrigée %) à la dieldrine d'une population sauvage d'A.funestus du village de Soumouso - Sud-Ouest de la Haute Volta.

Date des observations	Concentration de dieldrine							
	1 heure de contact							2heures
	0,05%	0,1%	0,2%	0,4%	0,8%	1,6%	4%	4%
Décembre 1967	32	48	89	89	87	92	95	
Janvier 1969	25	36	54	54	56	70	80	
Déc.69-Janv.70	7	6	16	17	13	34	51	63
Septembre 70				11,5			20	
Avril 1971		10		18	18	44	67	78
Novembre 74		6	1	9	2	4	10	
Juillet 75				5				

Durée d'exposition à la concentration 4%						
	1 H	2 H	4 H	8 H	16 H	32 H
Juillet 1975						
Mortalité %	7	27	21	21	65	92

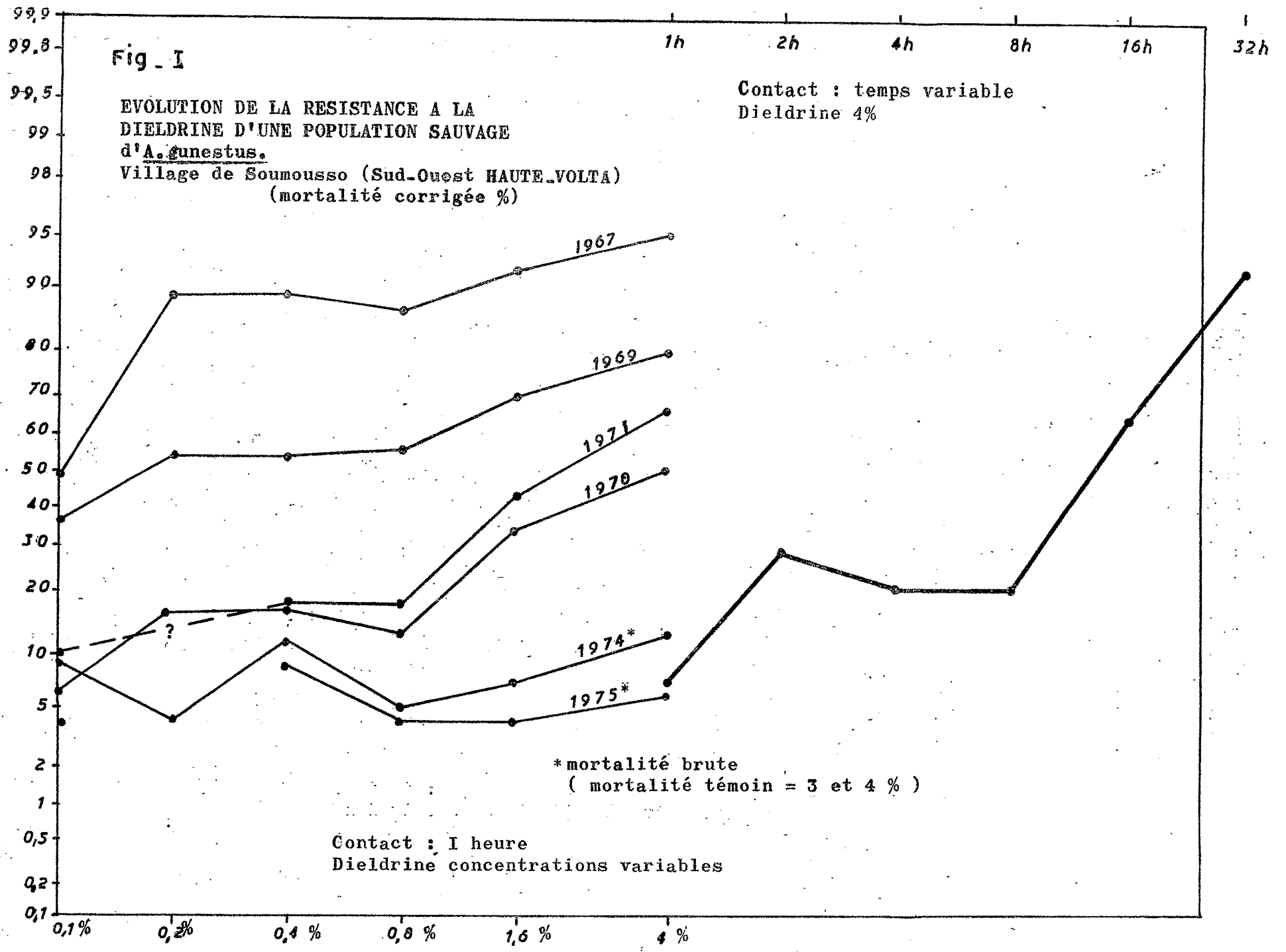
TABLEAU II. - Quantité d'insecticides importés pour la culture du coton en Haute-Volta (Produits utilisés: endrine - DDT - methylparathion - polychlorocamphane - Thiodan) et production en coton du sous-secteur de Soumouso.

Années	Quantités d'insecticides	Production de coton
	(litres) utilisées en Haute-Volta	(Kg) dans le sous-secteur de Soumouso
1962	1 000	
1965	8 000	
1966	14 000	
1967	42 000	
1968	70 000	?
1969	110 000	5 560
1970	290 000	21 404
1971	85 338	50 351
1972	120 504	63 297
1973	49 162	105 140
1974	177 928	64 300
1975	249 679	

Tests de sensibilité effectués à la Dieldrine et au DDT sur des femelles (gorgées et gravides) d'A.gambiae et d'A.funestus (Mortalité corrigée %).

Insecticides	Espèce anophélienne	Provenance et date	Mortalité corrigée % après un contact de 60' aux concentrations						Mortalité corrigée % à la concentration 4% après un contact de :								
			0,1%	0,2%	0,4%	0,8%	1,6%	4%	15'	30'	1 H	2 H	4 H	8 H	16 H	32 H	
D I E L D R I N E	<u>A.gambiae</u>	Soumoussou Juillet 1975	0	0	5	0	0	2									
		Pala (souche) Octobre 1975									10	24	27	29			
		Vallée du Kou Octobre 1975										1	7	7	42	77	98
	<u>A.funestus</u>	Soumoussou Novembre 1974	6	1	9	2	4	10									
		Soumoussou Juillet 1975										7	27	21	21	65	92
		Vallée du Kou Oct.-Nov.1975								9	20	42	46	43	50		
D D T	<u>A.gambiae</u>	Soumoussou Sept.-Oct.1975								8	46	84	96				
		Pala (souche) Octobre 1975								3	19	54	93				
		Vallée du Kou Octobre 1975								16	36	52	97				
	<u>A.funestus</u>	(0,25% 0,50% 1% 2% 4%) *															
	Soumoussou Novembre 1974	1	1	20	34	71				13	40	87	97	100	100		
	Vallée du Kou Octobre 1975									8	59	89	98				

* Concentrations utilisées pour le DDT



EVOLUTION DU POURCENTAGE D'HOMOZYGOTES
SENSIBLES CHEZ A.FUNESTUS - SOUMOUSO -

(exposition 0,4% -1h. - mortalité corrigée %)

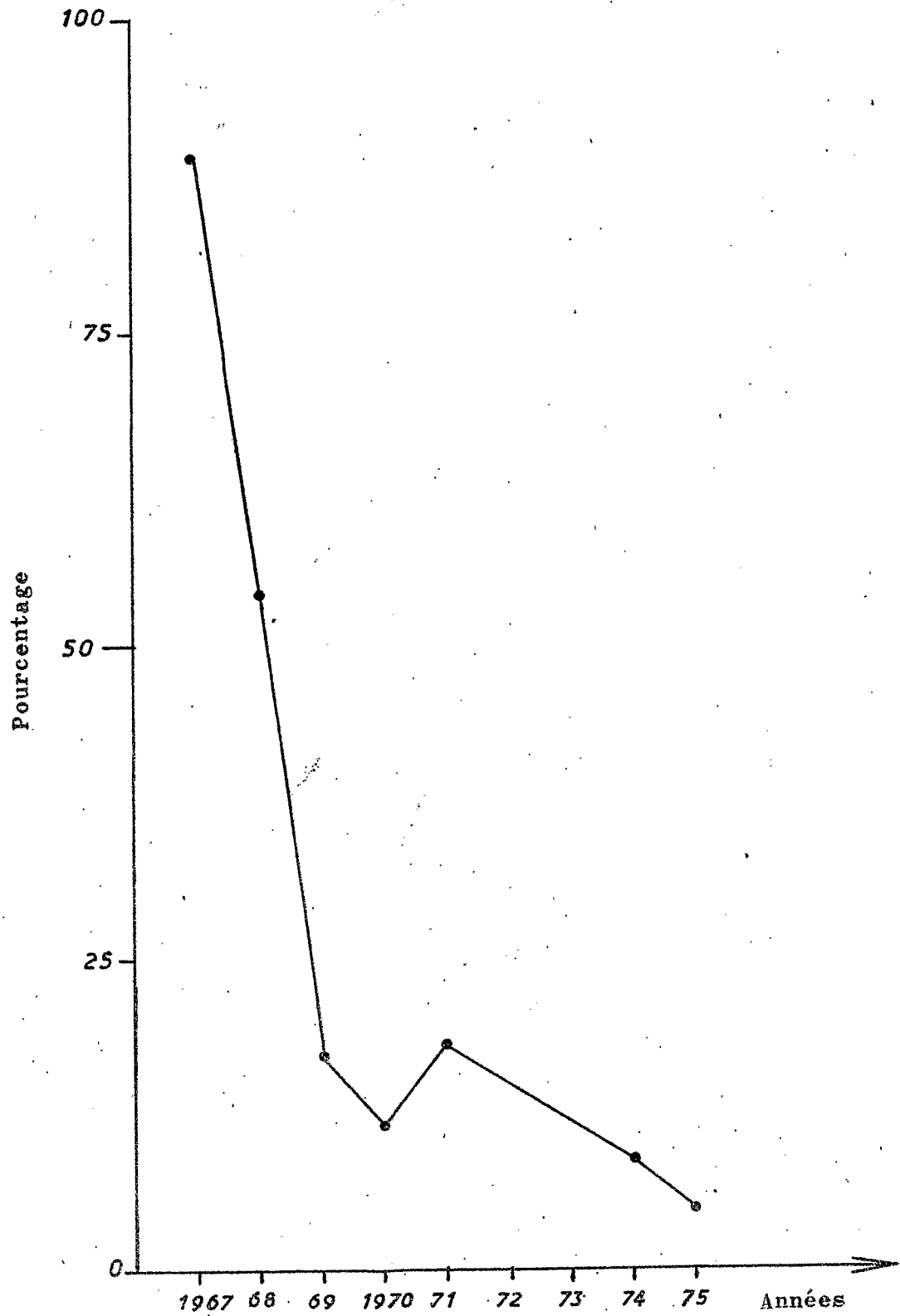


Fig. III

IMPORTATIONS D'INSECTICIDES DESTINES A LA CULTURE DU COTON
EN HAUTE - VOLTA ET PRODUCTION DE COTON DU S/SECTEUR DE
SOUMOUSSO - HAUTE VOLTA -

