

INSTITUT DE RECHERCHES SUR L'ONCHOCERCOSE
=====

CAPTURES D'ADULTES DE Simulium damnosum Theobald, 1903
(DIPTERA : SIMULIIDAE) A L'AIDE DE PLAQUES D'ALUMINIUM, EN AFRIQUE DE L'OUEST*.

p a r

C. BELLEC**

N° 31/Oncho/Rap./75

* Ce travail a bénéficié d'une subvention de l'Organisation
Mondiale de la Santé.

** Entomologiste médical de l'Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer.

Institut de Recherches sur l'Onchocercose
B.P. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

RESUME :

Un nouveau piège pour capturer les adultes de Simulium damnosum est décrit : il consiste en une simple plaque d'aluminium de 1m^2 posée à plat sur le sol, à proximité immédiate du cours d'eau.

Le piège, servant d'attractif visuel, permet des captures en nombre important et composées de différentes fractions de la population adultes : néonates, mâles, femelles agressives et gravides.

Ce piège fait l'objet d'une étude comparée avec la technique de capture habituelle; il prend souvent plus de femelles qu'un captureur.

Les nombreuses utilisations de ce piège, simple, de coût peu élevé, de faible encombrement, sont présentées; son intérêt dans la surveillance des campagnes de lutte contre le vecteur de l'onchocercose est souligné.

ABSTRACT.

A new trap for catching adults of Simulium damnosum is described; it consists of aluminium pannel (1m^2) laid on the ground, nearby the river.

This trap working as a visual attractant gives numerous catches that covers most of the componants of the adult population : newly emerged adults, males, hungry and gravid females.

This trap is compared with the fly-boy method; it often takes more flies than the human bait.

Different uses of this trap, simple, cheap, not cumbrose are shown; its interest in the survey of Simulium larvicid control campaigns is outlined.

1. INTRODUCTION.

Le piégeage des adultes de Simulium damnosum a retenu depuis longtemps l'attention des entomologistes en raison du rôle vecteur des femelles dans la transmission de l'onchocercose humaine en Afrique tropicale.

La méthode de récolte des populations imaginale s'est souvent limitée à la technique de capture sur appât humain, déjà utilisée par BLACKLOCK (1926). Cette méthode d'échantillonnage ne permet la capture que d'une fraction de la population : les femelles piqueuses en contact avec l'un de leurs hôtes, l'homme, lors de la prise de repas sanguin nécessaire à la maturation des oeufs. Cette technique, bien qu'utilisée dans des conditions standardisées (BELLEC, 1974) est trop sujette aux variations individuelles du pouvoir attractif humain et ne permet pas la récolte des autres composants de la population imaginaire tels que les adultes néonates, les mâles, les femelles gravides, gorgées...

Les procédés automatiques de piégeage susceptibles de remplacer ou de compléter cette méthode se sont révélés dans la plupart des cas peu efficaces ou d'emploi délicat sur le terrain.

Les auteurs ont employé des pièges d'interception, telles les vitres-pièges (BELLEC, 1974), et des pièges associant l'attraction à l'interception; dans ce dernier cas l'attraction concerne des stimuli visuels, olfactifs ou d'autres natures.

Divers procédés utilisant des stimuli visuels ont été testés :

- des pièges colorés tels des disques (MARR, 1965), des assiettes (BELLEC, 1974), des plaques verticales (WALSH, 1972; BELLEC, 1974). Les récoltes, d'un très faible rendement, intéressent toutefois des femelles récemment écloses, des femelles gravides et des mâles;

- des pièges silhouettes imitant des appâts humains ou animaux permettent des captures en très faible nombre de femelles à jeûn (BELLEC, 1974);

- des pièges lumineux donnent des résultats souvent appréciables mais qui sont sujets à d'importantes variations selon les saisons et les biotopes; les pièges utilisés par LAMONTELLERIE (1963, 1967), LE BERRE (1966), MARR (1971), BELLEC (1974) capturent en majorité des femelles gravides essentiellement dans l'heure qui suit le crépuscule.

.../...

L'adjonction de composés olfactifs d'origine chimique à des dispositifs de récoltes a permis dans certains cas des captures importantes. Le gaz carbonique employé dans des essais préliminaires par FALLIS (1968) au Ghana a été repris par BELLEC (1972, 1974) en Haute-Volta, associé à des pièges silhouettes; non seulement cette méthode permet des récoltes atteignant 25 à 70% de celles obtenues par un homme mais la nature des femelles récoltées et leur fréquence horaire d'apparition font que ce piège pourrait constituer un excellent moyen de remplacement du procédé de capture manuel. Le caractère semi-automatique de ce piège, sa difficulté d'utilisation sur le terrain et son prix de revient en limitent toutefois l'emploi.

D'autres composés tel l'ammoniac permettent des récoltes qui restent inférieures à celles du piège au CO₂ (BELLEC, 1975).

L'attraction des simulies pour des cavités sombres a permis la réalisation de nombreux pièges à Simulies néarctiques et paléarctiques (FREDEEN, 1961; THORSTEINSON et al., 1965; POTAPOV & BOGDANOVA, 1973); des pièges analogues tels ceux de HERTIG testés par McCRAE (1966) ou des variantes des pièges cités ci-dessus (McCRAE & MANUMA, 1967; BELLEC, 1975) se révèlent peu attractifs et les captures de S.damnosum ne concernent que des femelles agressives.

Enfin nous soulignerons l'intérêt des pièges à appât animal utilisés par ODETOYINBO (1970), DISNEY (1972) dont l'efficacité est variable selon le degré de zoophilie des populations du complexe S.damnosum au sein de son aire de répartition.

En conclusion, il apparaît que la plupart des pièges testés sont peu efficaces et ne peuvent constituer une méthode d'échantillonnage satisfaisante. Si certains prennent différentes fractions de la population, le faible nombre des récoltes en limite l'utilisation pour des études de biologie, d'écologie et d'éthologie. Enfin aucun piège n'est capable de remplacer ou de compléter la méthode d'échantillonnage sur appât humain.

La présente publication décrit une nouvelle méthode d'échantillonnage utilisant un piège à attractif visuel.

2. MATERIEL ET METHODE.

2.1. Description du piège.

Le piège (cliché I) consiste en une simple plaque d'aluminium de 1m² (0,7mm d'épaisseur); une pellicule de glu constituée

par un mélange en égales parties de Tween 20 et d'alcool à 95° est appliquée à l'aide d'une brosse plate.

2.2. Essais du piège sur le terrain.

2.2.1. Lieux des essais.

Les séances de piégeage se sont déroulées près de Danangoro (7° 10 N., 5° 56 W.; région de Bouaflé) en Côte d'Ivoire. A ce niveau, la rivière Maraoué (Bandama rouge) se sépare en deux bras qui ne se rejoignent que plusieurs kilomètres en aval; ces bras sont reliés entre eux par de nombreuses ramifications qui, au niveau de seuils rocheux, constituent des gîtes à Simulies. Le nombre de ces gîtes régresse au fur et à mesure de la décrue pour se limiter à 4 gîtes principaux à l'étiage.

A la saison d'étude (novembre, décembre) certains bras situés en aval des gîtes principaux permettent l'installation de gîtes secondaires, moins productifs et plus fugaces. La distance entre ces deux sites est de 1 à 1,5 kilomètre.

Les cytotypes larvaires de S.damnosum sont constitués à 80% de Soubré et 20% de Nile-Sirba (QUILLEVERE, com. pers.).

2.2.2. Méthodes.

2 à 6 plaques par jour sont posées isolément, à plat sur les rochers, à proximité immédiate de zones de rapides ne constituant pas forcément des gîtes à Simulium damnosum; 9 endroits sont testés.

Les récoltes sur les plaques sont effectuées heure par heure de 7 heures à 18 heures 30 et recueillies dans des tubes contenant de l'eau distillée. Au laboratoire, les adultes de Simulies sont alors séparés selon les espèces, le sexe; les femelles sont disséquées et classées en nullipares, pares, gravides. La présence d'adultes de S.damnosum nouvellement éclos, reconnaissables à leurs pattes montrant des zones claires et sombres et à la présence de taches particulières à la base des ailes est, également notée.

Afin de comparer l'efficacité de ce piège par rapport à la technique de récolte sur homme, un ou deux captureurs choisis parmi les plus attractifs sont placés aux endroits habituels de captures sur les deux sites; ces captureurs opèrent de 7 heures à 12 heures et de 13 heures à 18 heures.

3. RESULTATS.

Les résultats sont présentés par les tableaux et graphiques suivants :

Le tableau I résume la nature et le nombre des captures d'adultes de Simulium damnosum et Simulium unicornutum Pomeroy, 1920 obtenues en 57 jours.plaques.*

Le tableau II présente les captures journalières effectuées à l'aide du piège dans les deux sites décrits; l'efficacité de ces plaques par rapport à un captureur fait l'objet d'une comparaison de rendement (c).

La comparaison des pourcentages de femelles pares récoltées sur les différentes plaques et sur les captureurs est faite au tableau III.

Les différences numériques observées entre les plaques et comparativement à un captureur sont mentionnées dans le tableau IV.

Enfin les graphiques 1 et 2 montrent les cycles horaires d'activité des différentes fractions des populations adultes de S.damnsum et S.unicornutum.

4. DISCUSSION.

4.1. Captures sur les plaques.

D'importantes captures sont obtenues par les plaques d'aluminium; elles concernent essentiellement des adultes de Simulium damnosum (98,7%) et quelques adultes de S.unicornutum, seules espèces présentes sur les gîtes à la période d'étude.

4.1.1. Aspects quantitatifs.

Seules les plaques situées à proximité immédiate du lit mineur de la rivière (cliché I) ont permis des captures.

a) Variabilité entre les plaques en un même site.

Les rendements bruts (tableau I) calculés en nombre d'adultes récoltés par plaque.jour. varient selon les emplacements des pièges.

.../...

* Le nombre de plaques pouvant varier d'un jour à l'autre, nous avons préféré prendre une unité arbitraire "jours.plaques".; elle correspond à la somme~~tion~~ du nombre de plaques sur les jours d'expérimentation.

Les différences numériques observées selon les plaques peuvent être importantes au cours d'une même journée (tableau IV); elles sont du même ordre que celles obtenues entre plusieurs capteurs occupant des points séparés d'une dizaine de mètres (MARR, 1965).

b) Variabilité entre les sites.

75,3% des adultes sont capturés sur les gîtes principaux. Les rendements des plaques sont très différents selon les deux sites décrits : 116,13 adultes/plaque.jour sur les gîtes secondaires, 1358,83 sur les gîtes principaux; des conclusions analogues sont faites si on considère les rendements pour chaque plaque selon les sites (tableau I). La variabilité des récoltes apparaît plus grande sur les gîtes secondaires.

c) Variabilité selon les jours.

Sur un même site les captures maximales sont observées indifféremment sur l'une ou l'autre plaque, selon les jours (tableau IV); par contre les rendements des plaques situées sur les gîtes principaux sont toujours supérieurs à ceux notés sur les gîtes secondaires (tableau II).

4.1.2. Aspects qualitatifs.

Les adultes de Simulium damnosum capturés par les plaques sont des femelles (99%) dont 11% sont gravides. Parmi les captures de S.unicornutum nous notons l'absence des mâles et les récoltes de femelles "piqueuses"* et gravides sont numériquement équivalentes.

a) Variabilité entre les plaques.

Les pourcentages des différentes fractions de la population de S.damnosom présentent des différences hautement significatives entre les plaques (tableau I).

b) Variabilité entre les sites.

Pour S.damnosom 73% des femelles à jeûn, 89% des femelles gravides et 78% des mâles sont capturés sur les gîtes principaux;

.../...

* Bien que ces femelles ne soient pas prises en train de piquer, l'analogie de la structure des ovaires avec celles des femelles piqueuses nous les font appeler le plus souvent femelles piqueuses, à jeûn ou agressives; en toute rigueur il s'agit de femelles à jeûn, dispersives, qui auraient pris leur repas de sang dans les 24 heures.

par contre 70% des femelles agressives de S.unicornutum et 89% des femelles pondeuses sont récoltées sur les plaques situées sur les gîtes secondaires.

En considérant les pourcentages des composantes de la population pour chaque site, nous notons une proportion égale des mâles (1%); par contre le pourcentage des femelles gravides est significativement plus élevé sur les gîtes principaux (13%) que sur les gîtes secondaires (5%).

La dissection fine des femelles à jeûn ne permettant que la séparation des femelles agressives en nullipares et en pares (LE BERRE, 1966), les pourcentages des femelles ayant déjà pondu montrent des différences entre les plaques des deux sites; par contre aucune différence significative n'apparaît entre les plaques d'un même site (tableau III).

c) Variabilité dans le temps.

Des différences hautement significatives sont observées dans les diverses fractions de la population adulte quels que soient les sites, sur trois jours consécutifs (tableau II).

A la saison étudiée, il apparaît que le piège capture en majorité des adultes de S.damnosum; en fait le rendement relatif des deux espèces pourrait varier d'une saison à l'autre.

De la même façon les rapports entre les différentes fractions de la population femelle doit varier selon l'état de productivité des gîtes. Une étude sur un cycle annuel aboutira à l'obtention d'un échantillonnage plus précis.

4.1.3. Importance de l'emplacement du piège.

La position du piège apparaît donc d'une importance primordiale tant pour le rendement que pour la nature des adultes récoltés.

Les pièges ont été placés en premier lieu au niveau des zones de rapides; après ces études préliminaires, des plaques ont été placées au niveau de zones d'eaux calmes mais situées entre deux zones de rapides sur les gîtes secondaires (plaque 5; tableaux I et IV); ces captures se sont révélées positives.

Ces résultats tendraient à montrer que les adultes se dispersent en suivant les bras des rivières en passant de préférence par les zones de courant rapide; il se peut que la brillance, les vibrations sonores ou des différences de turbulence de l'air

au-dessus des gîtes constituent des facteurs d'orientation des adultes en vol. BALAY (1962) a pu invoquer le dernier facteur cité dans la sélection des aires de ponte pour les femelles gravides de S.damnosum et S.adersi Pomeroy, 1922.

Les différences de rendement entre les plaques pourraient être expliquées par le nombre plus élevé des gîtes favorables à S.damnosum au niveau des gîtes principaux (7) par rapport à ceux situés en aval (2); les différences qualitatives observées, particulièrement le nombre plus élevé des femelles gravides sur les gîtes principaux, pourraient être expliquées de la même façon.

Nos expériences ultérieures auront pour but de déterminer les facteurs de variation qui nous apparaissent à l'heure actuelle fonction de l'hétérogénéité du biotope et liés au manque de connaissance du comportement de vol et de ponte des adultes.

4.1.4. Facteur de l'attraction.

La détermination des facteurs de l'attraction de ce piège est à considérer au regard des observations de CARLSSON, (1971) : "We found that lakes and shoals, and a lesser extent also bogs and swamps, act as "collecting mirrors" for black flies especially females migrating in search of hosts or ovipositing sites".

Il s'agit donc d'un piège d'attraction visuel; les insectes seraient attirés par des surfaces brillantes, comme la plupart des Diptères (LE BERRE & ROTH, 1969).

La température émise par les plaques ne semble pas interférer, en effet des feuilles de papier aluminium fixées sur une plaque de bois de 1m² capturent autant de femelles bien que la température du piège soit bien inférieure à celle des plaques en aluminium.

Le fait que les captures intéressent différentes fractions de la population adulte laisse à penser que le stimulus en cause n'est pas spécifique à un comportement particulier; les adultes répondraient à une simple stimulation des surfaces réfléchissantes.

Un cas particulier doit être fait pour les captures de femelles gravides; bien que les plaques ne soient pas placées sur l'eau, il se pourrait, comme l'ont montré GOLINI & DAVIES (1975) qu'il y ait un choix des femelles gravides pour les substrats à coefficient de réflectance élevé, lors de l'oviposition.

4.2. Comparaison de l'efficacité du piège par rapport à celle des captureurs.

4.2.1. Méthode d'échantillonnage.

Les plaques aluminium apparaissent comme une méthode d'échantillonnage écologique plus complète que la méthode des captureurs.

Tandis qu'un appât humain ne capture que des femelles à jeûn, le piège obtient ces femelles mais également des mâles, des femelles pondeuses, des adultes néonates.

4.2.2. Rendement.

La comparaison des deux méthodes ne peut donc se faire que sur les femelles agressives, fraction de la population impliquée dans la transmission de l'onchocercose à un moment donné.

Les valeurs inscrites dans les colonnes (c) du tableau II montrent les rendements des récoltes par plaque (a) par rapport aux captures faites sur homme (b).

Nous devons considérer une nouvelle fois les rendements selon les sites; les rendements obtenus sur les gîtes principaux sont supérieurs à ceux enregistrés en aval; sur les gîtes situés en aval, les rendements sont compris entre 0,20 et 2,3 tandis que sur les gîtes principaux ils sont supérieurs à 10.

D'autre part, si l'on considère les rendements de la meilleure plaque située en aval parmi les 4 tests (tableau IV) on constate que bien souvent une seule plaque capture presque autant et même plus qu'un captureur.

4.2.3. Age physiologique.

La comparaison des taux de femelles pares entre ces deux techniques a fait l'objet de test X^2 . Deux journées sur trois montrent des différences statistiquement significatives.

Au regard du tableau III le pourcentage de femelles pares apparaît plus élevé sur les plaques que sur les captureurs et cela sur les deux sites. Il se pourrait donc que la majorité des femelles capturées sur les plaques soient des femelles ayant pondu la veille (figure 1A) et qui effectuent un vol dispersif avant la quête d'un nouveau repas de sang.

Le faible nombre de captures obtenues par un appât humain sur les gîtes principaux (tableau II) par rapport aux récoltes faites sur les plaques tendraient à montrer que la plupart des femelles ne sont pas en état d'effectuer leur repas de sang sur le gîte même, mais seulement après une période d'activité de vol dispersif; ce vol dispersif constituerait alors une activité en soi comme LE BERRE (1966) a pu le souligner.

4.2.4. Fréquence horaire des captures.

La fréquence horaire d'apparition des femelles agressives est similaire avec les deux techniques. Les cycles d'agressivité (figure 1) montrent deux pics d'activité l'un situé le matin, l'autre l'après-midi et une diminution des captures au milieu de la journée.

Ces courbes sont typiques de la saison étudiée et conformes aux observations faites par LE BERRE, (1966).

La différence entre les pics est toutefois plus accentuée sur les courbes des plaques que sur celles des captureurs.

5. CONCLUSION.

Nous envisagerons les différentes utilisations de ce piège.

5.1. Utilisation du piège comme moyen d'échantillonnage.

L'importance numérique des captures et la diversité des fractions de la population récoltées sur les pièges en font une excellente méthode d'échantillonnage des populations adultes de *Simulies*, particulièrement du vecteur de l'onchocercose. Seules les femelles gorgées ne sont pas récoltées.

5.2. Utilisation du piège pour des études fondamentales sur les *Simulies*.

L'abondance du matériel récolté permet des études de la biologie de ces insectes : état physiologique des adultes récoltés, nombre d'oeufs par ponte des femelles gravides...

Les captures horaires des différentes fractions de la population ont permis d'établir les cycles d'activité; la figure I représente les cycles d'activité des femelles non gravides, pondeuses, des mâles et des adultes néonates de *Simulium damnosum*; la figure 2

présente les deux premiers cycles cités pour les femelles de Simulium unicornutum. Une prochaine publication aura pour but de déterminer les fluctuations saisonnières de ces rythmes et de définir les causes de ces variations.

Enfin la pose des plaques en de nombreux endroits permettra de suivre les modalités de la dispersion des adultes le long de la rivière.

5.3. Utilisation des pièges dans une campagne de lutte.

La lutte contre le vecteur de l'onchocercose en Afrique de l'Ouest se fait à l'heure actuelle par épandage d'un larvicide (ANONYME, 1973). Le contrôle de l'efficacité des traitements s'effectue jusqu'à présent par observations des supports larvaires et au moyen de captures d'adultes de Simulies sur homme.

L'emploi des plaques en aluminium peut donc être envisagé pour suivre la régression des populations adultes de Simulium damnosum après destruction des formes larvaires; le faible poids du piège serait un élément favorable pour un transport par aéronef sur des sites à S.damnorum d'accès difficile par les moyens logistiques habituels.

En conclusion ce piège, simple, de coût peu élevé et de faible encombrement permet la capture de nombre important d'adultes de S.damnorum et appartenant à la plupart des fractions des populations adultes; il semble constituer une excellente méthode dont les applications sont nombreuses.

6. REMERCIEMENTS.

Nous tenons vivement à remercier MM. G. HEBRARD, Y. SECHAN, F. KONE & S. BAKAYOKO pour leur précieuse collaboration technique, et M. B. PHILIPPON Directeur de l'Institut de Recherches sur l'Onchocercose pour son concours lors de la rédaction de cette publication.

		GITES SECONDAIRES.					GITES PRINCIPAUX				TOTAL
Plaques		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Nature des adultes récoltés		(3)	(12)	(5)	(9)	(13)	(3)	(4)	(5)	(3)	(57) ^(x)
	a) <u>S.damnosum</u>										
♀	(non gravides	48	2536	89	1146	1125	92	6968	6015	988	19007
	gravides	21	261	01	131	96	41	1473	393	305	2430
♂		0	12	4	17	11	3	27	13	124	211
TOTAL		50	2574	93	1294	1232	99	8468	6421	1417	21648
b) <u>S.unicornutum</u>											
♀	(non gravides		8	1	52	20	11	9	17	13	131
	gravides		10	0	99	17	3	11	5	0	145
Rendement brut <u>S.damnosum</u> (xx)		16.7	214.5	23.2	143.8	94.8	33	2117	1284.2	472.3	

Tableau I : Nature et nombre total des récoltes d'adultes faites sur les plaques.

(x) Nombre de jour.plaque.

(xx) Rendement brut : nombre d'adultes de S.damnosum capturés par plaque.jour.

Dates	GITES SECONDAIRES									GITES PRINCIPAUX								
	Nombre plaques	Captures totales	Mâles	Femelles			a (a)	b	c	Nombre plaques	Captures totales	Mâles	Femelles			a (a)	b	c
				Total	non gravides	Gra- vides							Total	non gravides	Gra- vides			
2.12.75	4	492	4	488	482	6	120.5 (113.3)	259	10.44	2	6887	17	6870	6117	753	13953,5	-	-
3.12.75	4	269	2	267	243 (226)	24	60.8 (56.5)	281	10.20	2								
4.12.75	4	335		335	319 (300)	16	79.8 (75)	138	10.5	2	4940	12	4928	4075	853	12037,5	36	156.6
10.12.75	3	1303	12	1291	1198 (1027)	93	399.3 (342.3)	91	13.8	3	2883	62	2821	2421 (2376)	400	807 (792)	63	112.6
11.12.75	3	459		459	431 (404)	28	143.7 (134.6)	131	1.	3	1363	33	1330	1175 (1132)	155	391,7 (377.3)	34	111.1
12.12.75	3	853	10	843	832 (764)	11	277.3 (254.7)	109	2.3	2	243	40	193	183	10	121,5	13	14.6

13.11.75	1	32	0	32	32	0	32	66	0.5
18.11.75	2	181	1	180	180		90	85*	1.
19.11.75	3	97	1	96	96		32	24*	1.3
20.11.75	3	225	0	224	224	1	74.7	26*	2.9
25.11.75	5	339	2	337	337		67.4	7**	2.6
26.11.75	5	433	9	385	385 (327)	39	77 (65.4)	178	10.4
27.11.75	5	324	6	277	277 (257)	41	55.4 (51.4)	144	0.4

Tableau II : Récoltes journalières d'adultes de *S.damnosum* faites sur les plaques.

- a : femelles piqueuses récoltées/plaque.
(a) : femelles piqueuses récoltées/plaque durant les heures de présence d'un captureur.
b : femelles récoltées sur captureur, sur piège au CO₂ (*) et sur appât animal (**).
c : rendement comparé (a)/b.

	GITES SECONDAIRES					GITES PRINCIPAUX				
	P L A Q U E S				CAPTEUR	P L A Q U E S				CAPTEUR
	2	4	5	6		Moyenne journalière	7	8	Moyenne journalière	
2.12.75	54	64	63	52	59*	48*	80	78	79	
3.12.75	55	73	59	58	57	47				
4.12.75	80	94	93	92	91**	46**	75	82	79**	47**
Moyennes	63	77	72	67	69**	47**	77	80	79**	47**

Tableau III : Comparaison des pourcentages de femelles pares récoltées sur différentes plaques et sur captureurs.

* Différence significative .

** Différence hautement significative .

Dates	P L A Q U E S						Captureur	% de la meilleure plaque par rapport au captureur.
	1	2	3	4	5	6		
25.11.75	15	175	6	90	51			
26.11.75	20	125	51	47	84		178	
27.11.75	11	56	20	55	115		144	
2.12.75	-	137	-	215	43	58	259	
3.12.75	-	163	-	14	37	12	281	
4.12.75	-	69	-	84	136	11	138	
10.12.75		743		119	165		91	
11.12.75		183		142	79		131	
12.12.75		287		284	193		109	

Tableau IV : Variabilité journalière entre plaques et captureurs.

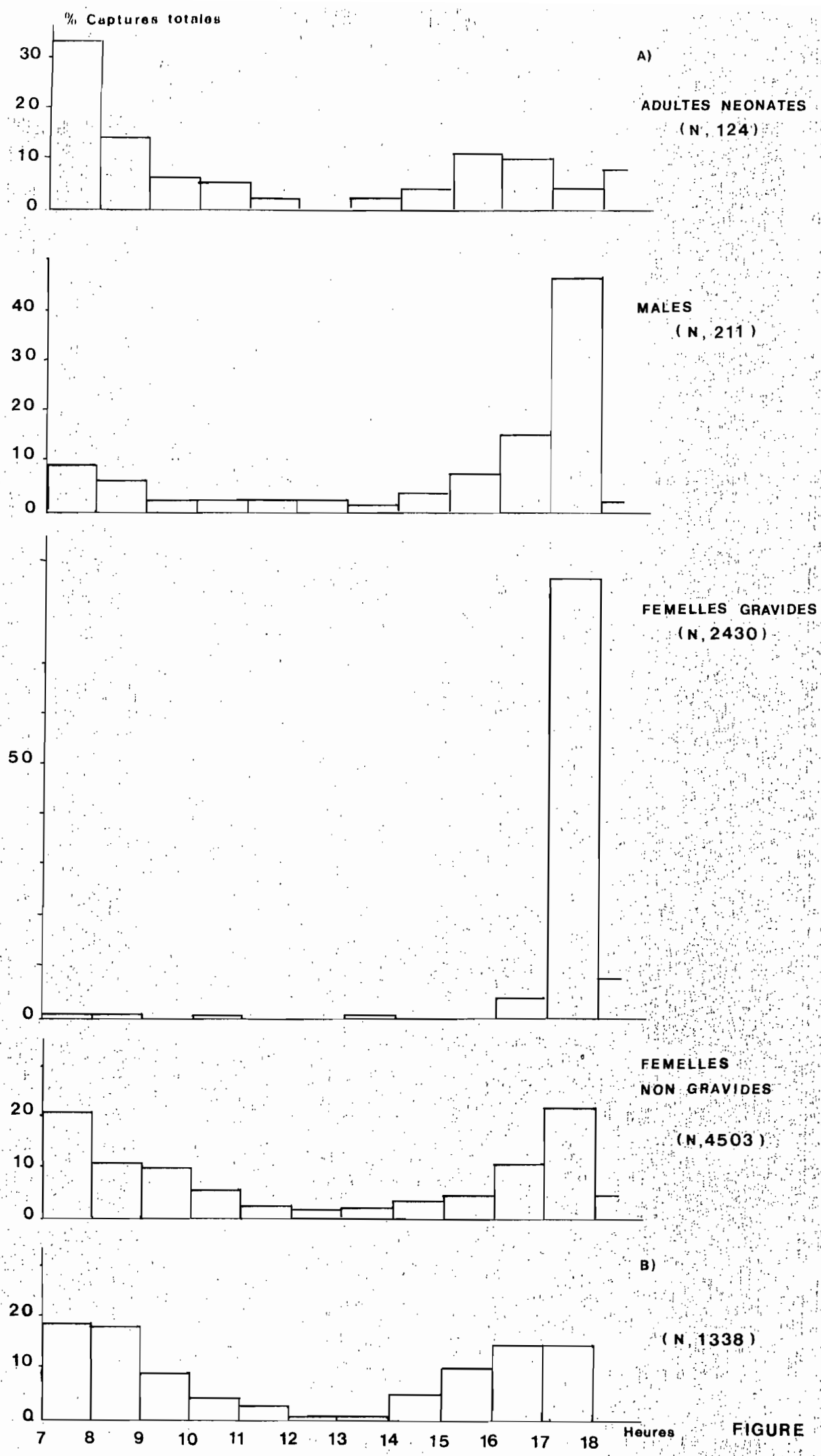


FIGURE 1

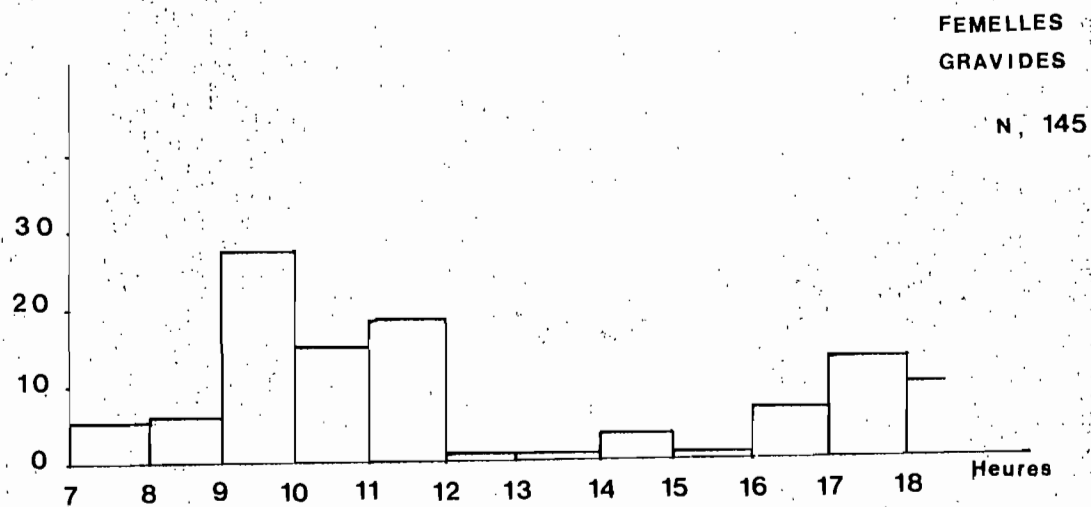
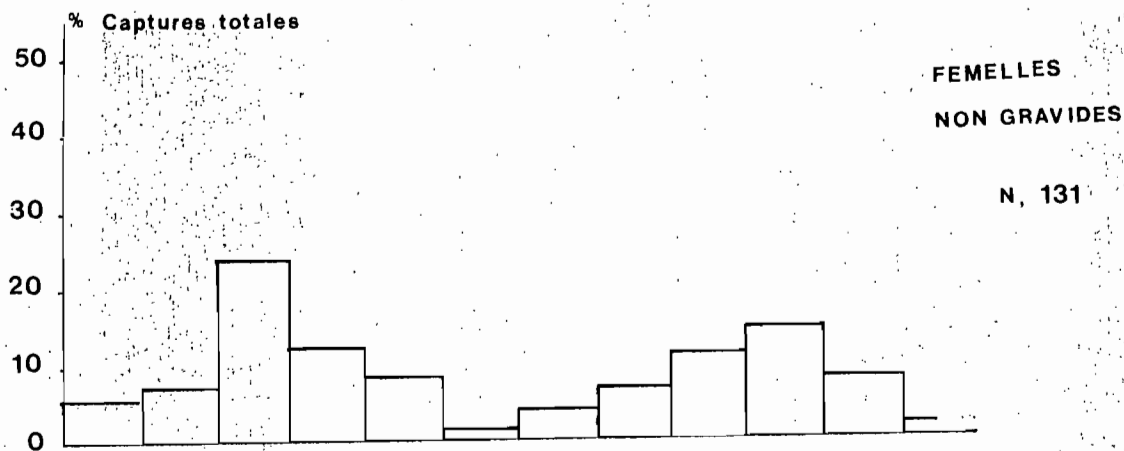


FIGURE 2

Légende des Figures:

FIGURE I : Cycle journalier d'activité des différentes fractions de la population adulte de Simulium damnosum.

A) Captures sur plaques d'aluminium B) Captures sur homme

FIGURE 2 : Cycle journalier d'activité des femelles gravides et non gravides de Simulium unicornutum.



Cliché 1 : piège "plaque aluminium".

BIBLIOGRAPHIE.

- ANONYME, 1973 - Contrôle de l'onchocercose dans la région du bassin de la Volta.
Doc. OCP./73.1 Genève, pp.90. multigr.
- BELLEC (C.), 1972 - Utilisation de piège "silhouettes" associées à un dégagement de gaz carbonique pour la capture de Simulium damnosum.
Doc. ronéotypé OCCGE., N° 170/Oncho/72, 16 pp. multigr.
- BELLEC (C.), 1974 - Les méthodes d'échantillonnage des populations adultes de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera : Simuliidae) en Afrique de l'Ouest.
Thèse de Doctorat de 3° cycle, ORSTOM., Paris.
- BELLEC (C.), ELOUARD (J.M.), ELSEN (P.) & SECHAN (Y.), 1975 - Convention échantillonnage des populations larvaires et adultes de Simulium damnosum.
Rapport trimestriel (juillet-août-septembre) OCCGE/ORSTOM/OMS. N° 25/Oncho/Rap./75 12 pp. 2pl. multigr.
- BLACKLOCK (D.B.), 1926 - The development of Onchocerca volvulus in S.damnorum Theo.
Ann. trop. Med. Parasit., 20 : 1-48.
- CARLSSON (G.H.V.), 1968 - Comparisons between black fly populations in Scandinavian and African watercourses.
Proc. XIII Int. Congr. Ent. (Moscou) I (I) : 121-122.
- DISNEY (R.H.L.), 1972 - Observations on chicken-biting blackflies in Cameroun with a discussion of parous rates of Simulium damnosum.
Ann. Trop. Med. Parasit., 66, 149-158.
- FALLIS (A.M.), 1968 - Onchocerciasis and control of Simulium damnosum Report of a visit to Ghana, 25 November - 20 December 1967.
Doc. ronéotypé OMS., Genève WHO/Oncho/68.71, 10 pp. multigr.
- FREDEEN (F.J.H.), 1961 - A trap for studying the attacking behaviour of Black flies, Simulium arcticum Mall.
Can. Ent., XCIII, (1) : 73-8.

- GOLINI (V.I.), & DAVIES (D.M.), 1975 - Relative response to coloured substrates by ovipositing blackflies (Diptera : Simuliidae). I. Oviposition by Simulium (Simulium) verecundum Stone & Jamnback.
Can. J. Zool., 53 (5) : 521-535.
- LAMONTELLERIE (M.), 1963 - Observations sur Simulium damnosum en zone de savane sèche (Région de Garango, Haute-Volta).
Bull. I.F.A.N., 25 (2) : 467-484.
- LAMONTELLERIE (M.), 1967 - Captures de Diptères Simuliidae de nuit en zone de savane sèche.
Bull. I.F.A.N., sér. A., 29 : 1812-1832.
- LE BERRE (R.), 1966 - Contribution à l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera : Simuliidae).
Mémoire ORSTOM, 204 pp.
- LE BERRE (J.R.) & ROTH (M.), 1969 - Les méthodes de piégeage des invertébrés. Les pièges à eau. In "Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres" sous la direction de M. LAMOTTE & F. BOURLIERE.
Masson et Cie, Paris, 65-78p.
- MCCRAE (A.W.R.), 1966 - Hertig "window trap" trials.
E. Afr. Virus Res. Inst., Annual report, 15.
- MCCRAE (A.W.R.), & MANUMA (P.), 1967 - Trials of modified Fredeen traps baited dry ice.
E. Afr. Virus Res. Inst., annual report, 16.
- MARR (J.D.M.), 1965 - Observations on Simulium damnosum in north-east Ghana 1957 to 1962 1957 to 1962. WHO/Oncho/33.65.
- MARR, (J.D.M.), 1971 - Observations on resting Simulium damnosum Theobald at a dam site in Northern Ghana.
Document WHO/Oncho/85.71, 12 pp. multigr.

- ODETOYINBO (J.A.), 1970 - Preliminary investigations on the use "Light traps" for day and night Sampling of Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera : Simuliidae) in Ghana. WHO/Afro Technical series, non publié.
- POTAPOV (A.A.) & BOGDANOVA (E.N.), 1973 - A simple trap for registration of the population density of blackflies. Med. Parazit., Moskva, 42 (5) : 618-621.
- THORSTEINSON (A.J.), BRACKEN (G.K.), & HANEC (W.), 1965 - The orientation behaviour of horse flies and deer flies (Tabanidae, Diptera). III. The use traps in the study of orientation of Tabanids in the field. Ent. exp. appl., 8 : 189-192.
- WALSH (J.F.), 1972 - Observations on the resting of Simulium damnosum in the trees near a breeding site in the west African savanna. Document WHO/Oncho/72.99; 4p. multigr.