

Etude préliminaire d'une récolte d'*Anopheles labranchiae* par piège CDC réalisée dans la région de Larache, Maroc *

H. BAILLY-CHOUMARA ¹

Des observations préliminaires concernant l'emploi des pièges lumineux CDC ont été faites dans le nord du Maroc.

*Les pièges permettent de récolter une grande quantité d'*Anopheles labranchiae* lorsqu'ils sont utilisés dans une pièce relativement close. Bien que la proportion des femelles gorgées ainsi recueillies soit faible, il est cependant possible d'obtenir des renseignements intéressants sur l'origine des repas de sang et les déplacements des anophèles. Le taux de parité de l'échantillon récolté par les pièges CDC à l'intérieur des abris humains et animaux est proche de celui des échantillons obtenus par d'autres méthodes. Par contre, le taux de parité de l'échantillon récolté à l'extérieur est supérieur à celui de l'échantillon capturé sur homme.*

La méthode pourrait s'avérer utile pour l'étude d'autres espèces d'anophèles dans d'autres pays de la région méditerranéenne.

Durant deux années, nous avons testé mensuellement différents procédés de récolte de Culicidés adultes dans les zones rurales du Maroc (Bailly-Choumara, 1973).

Dans le travail ci-après, nous présentons les résultats détaillés de la récolte la plus homogène concernant *Anopheles labranchiae*, vecteur du paludisme au Maroc.

Différents types d'échantillonnage sont présentés, mais l'intérêt principal restera centré sur le rendement quantitatif et qualitatif des pièges lumineux portatifs de type CDC.

MÉTHODES DE TRAVAIL

L'expérimentation a eu lieu à Larache-Sheishat (plaine nord-atlantique, étage bioclimatique sub-humide), station où prédomine *A. labranchiae*, les 13, 14 et 15 mai 1968, peu de temps après l'explosion de la faune printanière.

Le douar, composé d'une cinquantaine d'habitations semblables, est situé au bord d'un vaste maré-

cage semi-permanent, zone d'inondation de l'oued Louqos. Les maisons sont en terre battue, avec un toit en terrasse fait d'un mélange de paille et de boue séchée.

En général, il existe des plafonds intérieurs, formés d'un assemblage de roseaux plus ou moins serrés, suivant le degré de vétusté de la maison. Mais, dans les habitations que nous avons choisies pour cette expérimentation, il y avait un plafond de plaques d'Isorel, en assez bon état. Ces constructions sont relativement closes, sans hiatus entre le haut des murs et le toit, mais il y a de nombreux interstices au niveau des portes et des volets. De plus, au début de la soirée, les portes sont fréquemment ouvertes.

Les abris animaux sont situés près des maisons. Ils sont assez précaires, formés de trois parois de branchages disjoints et d'un toit de roseaux, éventré en partie, et n'ont pas de portes. Ils servent surtout de refuge aux animaux nouveau-nés ou malades, mais la plus grande partie du bétail passe la nuit à l'extérieur, autour de la maison, dans un espace limité par une enceinte d'épineux.

L'expérimentation a été conduite de la façon suivante: un piège CDC fonctionnant sur une pile de poche de 4,5 V a été placé dans le fond d'une chambre à coucher, un autre à l'extérieur de la maison et un troisième dans l'abri animal proche.

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

¹ Entomologiste médicale de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer (ORSTOM), Chef du Laboratoire d'Entomologie, Institut scientifique chérifien, Rabat, Maroc.

Les mêmes conditions ont été réalisées avec des pièges de types CDC modifiés, alimentés par une batterie de 12 volts et produisant une lumière contenant des radiations ultraviolettes. Ils ont été placés dans la même demeure, mais quelques jours plus tard, étant donné l'abondance des moustiques obtenus et la pénurie de personnel pour les étudier.

Chaque matin, les poches des pièges lumineux étaient vidées et on récoltait à l'aspirateur la faune résiduelle de chaque pièce où avait fonctionné un piège. Par ailleurs, une capture à l'aspirateur était également pratiquée vers 17 heures dans trois habitations et trois écuries autres que celles qui abritaient des pièges pendant la nuit, technique qui correspond à celle que nous avons utilisée régulièrement pendant les deux années où nous avons testé les pièges CDC.

Nos autres procédés de récolte habituels (capture sur homme, moustiquaire-piège, drap-piège) ont été également utilisés.

Chaque modalité de capture a été pratiquée dans un même lieu pendant trois jours (à l'exception des pièges UV qui n'ont fonctionné que deux jours).

Le matériel récolté a été trié par espèces, et nous avons examiné le degré de réplétion sur l'ensemble des femelles d'*A. labranchiae*. Nous avons recherché la parité des femelles sur la fraction de matériel disséquable par la méthode de Detinova, et effectué des tests de précipitines sur un certain nombre de femelles gorgées.

RÉSULTATS

Durant cette expérience, nous avons récolté neuf espèces de *Culicidae*, dont trois régulièrement, par

les différentes méthodes de capture. Ce sont, par ordre de fréquence, *Anopheles labranchiae*, *Culex theileri*, *Culex pipiens*, présents à cette époque dans la station. Les six autres espèces, rares pour la station, sont *Culex univittatus*, *Culiseta subochrea*, *Culiseta annulata*, *Mansonia buxtoni*, *Mansonia richiardi*, *Aedes caspius*.

Les rendements concernant *Anopheles labranchiae* par différentes méthodes de capture sont consignés dans le tableau 1.

Rendement quantitatif du piège CDC

A l'intérieur des habitations. Dans les pièces relativement closes, le rendement du piège CDC est excellent pour *A. labranchiae* et cela d'une façon régulière. Il est 10 fois supérieur à celui de la capture sur homme dans les mêmes conditions.

Les autres espèces sont récoltées dans les mêmes proportions entre elles que dans la capture sur homme.

A l'intérieur des abris animaux. Le rendement du piège CDC a été nettement moins élevé en *A. labranchiae* qu'à l'intérieur des habitations.

Etant donné la forte zoophilie d'*A. labranchiae* (voir ci-après), nous pensons qu'il faut attribuer cette faiblesse de rendement et son irrégularité au caractère précaire de l'abri, éventé de toutes parts.

A l'extérieur. Bien que la capture sur homme révèle une forte densité d'anophèles en activité à l'extérieur, le rendement des pièges CDC et UV est médiocre par rapport à ce qu'il était à l'intérieur des habitations. Cela confirme l'influence de la pro-

Tableau 1. *A. labranchiae* : détail des récoltes quotidiennes des femelles du 13 au 15 mai 1968 ^a

Date	Intérieur							Extérieur					Filet
	Abris humains			Abris animaux				Sur homme (4)	CDC (1)	UV (1)	Moustiquaire-piège (1)		
	Sur homme (4)	CDC (1)	UV (1)	A la main (3 p.)	CDC (1)	UV (1)	A la main (3 p.)						
13 mai	463	1205	2042	37	87	770	171	327	4	—	46	0	
14 mai	394	962	—	43	119	—	90	312	47	101	29	0	
15 mai	441	1180	502	105	57	97	132	405	22	—	22	0	
Total	1298	3347	2544	185	263	867	393	1044	73	101	97	0	
Moyenne par unité de récolte	100	1149	1272	—	88	289	—	87	24	101	32	—	

^a Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de pièges/nuit, d'hommes/nuit ou de pièces (p.)/jour.

tection extérieure contre le vent sur le rendement du piège lumineux.

Rendement quantitatif du piège UV

Le piège UV peut présenter un rendement excellent pour *A. labranchiae*, supérieur à celui du piège CDC. Cependant, nous ne pouvons tirer de conclusion de ces deux seuls essais.

Dans le texte qui suit, le terme « piège de type CDC » regroupe l'ensemble de ces pièges lumineux lorsque leurs résultats sont comparables.

Composition de la faune des pièges de type CDC et de la faune résiduelle matinale

Les résultats concernant les récoltes de la faune résiduelle matinale à l'aspirateur sont donnés dans les tableaux 2 et 3.

La récolte faite le matin à l'aspirateur dans les pièces où ont fonctionné des pièges lumineux ne contient plus qu'une seule espèce, *Anopheles labranchiae*.

Ce résultat est constant, quel que soit le type de piège en fonction durant la nuit (UV ou CDC),

quel que soit l'état de la pièce utilisée, relativement close ou ouverte à tous vents, et quel que soit l'hôte présent, humain ou animal.

Dans les abris humains relativement clos, il semble qu'il y ait un rapport assez constant de 1 à 10 environ entre la faune résiduelle et la faune du piège CDC. Avec le piège UV, les résultats sont moins constants entre les deux jours d'observation.

Dans les abris animaux mal fermés, les rapports sont peu différents de 1 entre la faune résiduelle et le piège CDC, et variables entre la faune résiduelle et le piège UV.

Etat de réplétion de la faune des pièges et de la faune résiduelle. Elle n'a été étudiée que pour *A. labranchiae*. Pour faciliter la comparaison des données peu nombreuses, nous avons regroupé les femelles gorgées et gravides en femelles « en état de réplétion ».

Dans le matériel obtenu par pièges lumineux, il y a une forte proportion de femelles à jeun, que ce soit dans les abris humains (76%) ou dans les abris animaux (75%).

Le piège UV, dont l'aspiration est plus forte que celle du piège CDC, présente une proportion plus

Tableau 2. *A. labranchiae* : composition de la faune obtenue par piège CDC et de la faune résiduelle matinale capturée à l'aspirateur dans la pièce du piège, dans les abris humains ^a

Date	Abris humains									
	Piège CDC					Faune résiduelle				
	M	F	J	Go	Gr	M	F	J	Go	Gr
13 mai	6	1205	998	165	42	5	88	—	58	30
14 mai	5	962	660	249	53	19	104	6	69	29
15 mai	5	1180	933	209	38	7	109	5	52	52
Total	16	3347	2591	623	133	31	301	11	179	111
%			(77)	(19)	(4)			(4)	(59)	(37)
				(23)					(96)	
Date	Abris humains									
	Piège UV					Faune résiduelle				
	M	F	J	Go	Gr	M	F	J	Go	Gr
13 mai	33	2042	1773	150	119	13	121	7	74	40
15 mai	—	502	466	6	30	—	186	22	36	128
Total	33	2544	2239	156	149	13	307	29	110	168
%			(88)	(6)	(6)			(9)	(36)	(55)
				(12)					(91)	

^a M = mâles; F = femelles; J = femelles à jeun; Go = femelles gorgées; Gr = femelles gravides.

Tableau 3. *A. labranchiae* : composition de la faune obtenue par piège CDC et de la faune résiduelle matinale capturée à l'aspirateur, dans les abris animaux et à l'extérieur ^a

Date	Abris animaux									
	Piège CDC					Faune résiduelle				
	M	F	J	Go	Gr	M	F	J	Go	Gr
13 mai	4	87	61	12	14	1	83	3	60	20
14 mai	—	119	98	16	5	4	115	1	87	27
15 mai	—	57	37	15	5	1	132	4	61	67
Total	4	263	196	43	24	6	330	8	208	114
%			(75)	(16)	(9)			(2)	(63)	(35)
				(25)					(98)	
Date	Piège UV					Faune résiduelle				
	M	F	J	Go	Gr	M	F	J	Go	Gr
13 mai	54	770	669	42	59	3	114	4	31	79
15 mai	—	97	92	—	5	3	173	8	145	20
Total	54	867	761	42	64	6	287	12	176	99
%			(88)	(5)	(7)			(4)	(61)	(35)
				(12)					(96)	
Date	Extérieur									
	Piège CDC					Piège UV				
	M	F	J	Go	Gr	M	F	J	Go	Gr
13 mai	—	4	4	—	—	0	101	101	0	0
14 mai	—	47	47	—	—					
15 mai	—	22	22	—	—					
Total	—	73	73	—	—	0	101	101	0	0
%		(100)					(100)			

Capture au filet dans la végétation environnante = 0

^a M = mâles; F = femelles; J = femelles à jeun; Go = femelles gorgées; Gr = femelles gravides.

élevée de femelles à jeun (88% dans les abris humains et animaux).

La faune résiduelle, au contraire, présente une forte majorité de femelles en état de réplétion (plus de 95%), quel que soit le type de piège et d'abri.

Les femelles d'*A. labranchiae* récoltées par pièges CDC et UV placés à l'extérieur des habitations sont toutes à jeun.

Comparaison entre la faune résiduelle d'une pièce où a fonctionné un piège lumineux et la faune de pièces sans pièges (tableau 4). Nous avons recherché s'il y avait une similitude entre la faune résiduelle matinale d'une pièce où a fonctionné un piège et

celle de pièces où nous pratiquons la récolte à l'aspirateur avant la capture de nuit vers 17 heures.

La comparaison quantitative est difficile car les données sont peu nombreuses et les variations habituelles individuelles importantes. Il n'est guère possible de dire si la faune matinale d'une pièce où a fonctionné un piège CDC de 4,5 V est plus abondante que celle d'une pièce normale. Pour le piège UV, cela semble probable.

La comparaison qualitative est plus aisée. La composition de la faune des pièces sans piège, et visitées l'après-midi, est tout à fait analogue à celle des faunes résiduelles citées précédemment. On n'y

Tableau 4. *A. labranchiae*: composition de la faune recueillie par capture manuelle dans des pièges sans piège ^a

Abris humains					
Date	M	F	J	Go	Gr
13 mai	—	37	—	14	23
14 mai	1	43	1	30	12
15 mai	—	105	9	70	26
Total	1	185	10	114	61
%			(5)	(62)	(33)
(95)					
Abris animaux					
Date	M	F	J	Go	Gr
13 mai	2	171	12	41	118
14 mai	16	97	8	25	58
15 mai	—	133	9	48	76
Total	18	401	29	114	252
%			(7)	(29)	(64)
(93)					

^a M = mâles; F = femelles; J = femelles à jeun; Go = femelles gorgées; Gr = femelles gravides.

trouve qu'une seule espèce, *A. labranchiae*, avec le même excès de femelles en état de réplétion: 95% dans les habitations et 93% dans les abris animaux.

Etude des repas de sang des femelles d'*A. labranchiae* récoltées

Nous avons recensé les principaux hôtes disponibles pour les repas de sang des moustiques, dans les maisons où nous avons travaillé. La moyenne par habitat était de 6 personnes, 20 vaches, 10 moutons, 2 chiens, 1 cheval, 1 âne, une dizaine de poules.

Des tests de précipitines ont été faits sur une partie des femelles récoltées dans les pièges de type CDC et dans la faune résiduelle des pièges après fonctionnement des pièges. Les résultats, auxquels nous avons joint les résultats de tests faits dans des «pièces sans pièges», sont présentés dans le tableau 5.

Pour le matériel recueilli dans les habitations, nous constatons que les préférences trophiques des femelles récoltées dans le piège CDC sont analogues à celles des femelles trouvées dans la faune résiduelle de la pièce.

L'ensemble montre un faible pourcentage de repas pris sur l'homme (1 à 2%) et une forte proportion de repas pris sur bovidés (89% et 93%). Dans l'échantillon provenant d'habitations où n'ont pas fonctionné de pièges, les bovidés restent les hôtes les plus fréquents (66%), mais la proportion de repas

Tableau 5. *A. labranchiae*: étude des repas de sang de femelles récoltées du 13 au 16 mai 1968

Abris humains	Homme		Bovidé		Chien		Cheval		Mammifère		Mouton		Total
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	
CDC	3	1	282	92,4	11	3,6	6	2	0	0	3	1	305
Faune résiduelle (après CDC)	4	2,3	164	93,2	5	2,7	1	0,6	1	0,6	1	0,6	176
Faune résiduelle (après UV) ^a	1	0,9	96	88,9	5	4,6	3	2,8	3	2,8	0	0	108
Habitation (sans piège) ^a	48	25	127	66,1	0	0	10	5,2	7	3,7	0	0	192
Abris animaux	Homme		Bovidé		Chien		Cheval		Mammifère		Mouton		Total
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	
CDC	0	0	25	67,6	0	0	5	13,5	2	5,4	5	13,5	37
Faune résiduelle (après CDC)	1	0,6	138	78,9	0	0	25	14,3	5	2,8	6	3,4	175
UV			14	93,3			1	6,7					15
Faune résiduelle (après UV) ^a	0	0	52	60,5	0	0	3	3,5	8	9,3	23	26,7	86
Abri animal (sans piège) ^a			31	97							1	3	32
Total général	57	5,1	929	82,4	21	1,9	54	4,8	26	2,3	39	3,5	1126

^a Ces tests ont été pratiqués sur des femelles récoltées dans les mêmes pièces les 29 mai et 5 juin.

Tableau 6. *A. labranchiae* : parité des femelles recueillies du 13 au 15 mai 1968 par différentes modalités de capture

	Méthode de capture	Réplétion de la majorité des femelles disséquées	Femelles paires	Femelles disséquées	Femelles paires (%)
	Appât humain	A jeun	389	459	85
	CDC (abri humain)	A jeun	286	325	88
	Faune résiduelle (abri humain)	Gorgées	70	87	81
Intérieur	Total		745	871	85
	CDC (abri animal)	A jeun	114	129	88
	UV (abri animal)	A jeun	22	22	100
	Faune résiduelle (abri animal)	Gorgées	26	29	90
	Total		162	180	90
Extérieur	Appât humain	A jeun	301	408	74
	CDC	A jeun	19	21	91
	UV	A jeun	66	69	96
	Moustiquaire-piège	A jeun	26	29	90
	Total		412	527	78
	Total général		1 319	1 578	84

pris sur l'homme est plus élevée. La zoophilie plus élevée constatée chez les femelles d'une habitation avec piège peut être un argument en faveur de l'augmentation artificielle de la faune intérieure provoquée par la présence du piège CDC, attirant les femelles qui avaient pris leurs repas à l'extérieur sur les animaux.

Pour le matériel recueilli dans les abris animaux, nous constatons que, malgré de petites divergences, les préférences trophiques des femelles recueillies dans les pièges restent comparables à celles des femelles récoltées en faune résiduelle.

Le choix des hôtes animaux est plus varié mais, dans les différents échantillons, les bovidés restent les hôtes les plus fréquents des femelles d'anophèles.

Etude de la parité des femelles d'A. labranchiae

Nous avons utilisé la méthode de Detinova pour rechercher le taux de parité d'une partie des femelles en état d'être disséquées. Cette méthode a été utilisée sur des femelles à jeun ou fraîchement gorgées.

Nous venons de voir les variations de composition

de la faune en fonction de la méthode de capture. Il s'ensuit que, dans le matériel provenant des pièges lumineux et de la capture sur homme, nous avons disséqué une majorité de femelles à jeun. Par contre, dans le matériel récolté de jour à l'aspirateur dans les abris humains et animaux prédominaient les femelles gorgées.

Nous donnons le résultat de l'ensemble des dissections faites à cette période dans le tableau 6.

En ce qui concerne la parité des femelles récoltées à l'intérieur des abris humains ou animaux, dans des pièges CDC ou UV, et qu'il s'agisse de femelles à jeun ou de femelles gorgées, l'ensemble des résultats, situés entre 80 et 100%, montre que les échantillons peuvent être considérés comme appartenant à une population homogène ($\chi^2 = 8,37$, alors qu'au seuil de probabilité de 0,05, il est égal à 11,05 pour 5 degrés de liberté).

Les pièges de type CDC ont donc prélevé un échantillon valable et proche de la moyenne des moustiques capturés dans le même lieu par d'autres procédés.

A l'extérieur, la parité des femelles récoltées par pièges UV, CDC et moustiquaire-piège, variant entre 90 et 96%, est comparable.

Par contre, elle s'écarte manifestement de celle des femelles récoltées sur appât humain, qui est moins élevée (74%).

CONCLUSIONS

Lors d'une expérimentation faite dans le nord du Maroc, les pièges lumineux portatifs CDC ont donné un bon échantillonnage des *Culicidae* présents dans la station, par rapport aux autres méthodes employées.

Le piège CDC fonctionnant sur pile de poche de 4,5 V récolte une grande quantité d'*A. labranchiae* lorsqu'il est employé dans une pièce relativement close.

Le piège CDC modifié par un dispositif fournissant de la lumière ultraviolette et alimenté par une batterie de 12 volts a un rendement encore plus élevé, mais le dispositif est encombrant, fragile et sujet à des pannes.

L'échantillonnage recueilli par les pièges de type CDC contient des femelles en état d'activité dont un fort pourcentage est à jeun.

Ceci le rapproche de la faune nocturne capturée sur appât, mais le différencie de la faune résiduelle

matinale récoltée à l'aspirateur, formée de femelles au repos en train de digérer leur repas de sang.

L'état de réplétion de la faune résiduelle récoltée dans une pièce où a fonctionné un piège est analogue à celui de la faune des pièces sans pièges.

Bien que la proportion de femelles gorgées obtenues par le piège CDC soit faible, elle permet cependant d'obtenir des renseignements intéressants sur l'origine des repas de sang et les déplacements des anophèles (femelles exophiles endophages et femelles endophiles exophages).

Les dissections ovariennes montrent que l'échantillon récolté par les pièges de type CDC à l'intérieur des abris humains et animaux présente un taux de parité proche de celui des femelles recueillies dans les mêmes lieux par d'autres procédés.

Par contre, à l'extérieur, le taux de parité de l'échantillon obtenu à l'aide des pièges de type CDC est supérieur à celui de l'échantillon capturé sur homme.

En conclusion, les pièges CDC se sont révélés au Maroc une technique très recommandable pour l'étude d'*A. labranchiae*. Cette méthode pourrait certainement être appliquée avec profit à l'étude de cette espèce dans d'autres pays de la région méditerranéenne. Elle devrait également être testée sur d'autres anophèles dans des conditions similaires.

SUMMARY

PRELIMINARY STUDY OF A CATCH OF *ANOPHELES LABRANCHIAE* BY CDC LIGHT-TRAPS IN THE REGION OF LARACHE, MOROCCO

The results obtained by the use of CDC light-traps have been studied in northern Morocco. The light-traps, operated in relatively closed rooms, collected 10 times the number of *A. labranchiae* caught off man in the same conditions. Traps using ultraviolet light appear to yield even better results, but this modified type is cumbersome, fragile, and apt to break down.

Although the sample obtained with the light-traps contained chiefly unfed mosquitos, the small proportion of blood-fed females was sufficient to obtain useful information on the origin of the blood meals.

The parous ratio of the sample collected by light-traps placed in human dwellings and animal shelters was nearly the same as that of samples collected by other methods. On the other hand, the parous ratio of the sample collected by light-traps outdoors was much higher than that recorded in samples caught outdoors off human bait.

The light-traps can be recommended for use in the study of *A. labranchiae* in Morocco as an efficient complement to the classical sampling methods.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bailly-Choumara, H. (1973) *Bull. Soc. Sc. Nat. Ph. Maroc* (sous presse)