ETUDE COMPARATIVE DE DIFFERENTES TECHNIQUES DE RECOLTE DE MOUSTIQUES ADULTES *(DIPTERA, CULICIDAE)* FAITE AU MAROC, EN ZONE RURALE

par

H. BAILLY-CHOUMARA

RESUME

L'auteur a étudié l'utilisation de différents procédés de récolte de *Culicidae* dans sept stations rurales du Maroc.

Cette expérimentation a rapporté les espèces suivantes: *Anopheles labranchiae, A. algeriensis, A. ziemanni, A. hispaniola, A. sergentii, A. multicolor, A. dthali, Culex pipiens, C. theileri, Mansonia buxtoni, M. richardii, Aedes caspius, A. detritus.*

Pour chacune de ces espèces et en fonction des techniques employées, on a étudié les problèmes suivants: rendement quantitatif en femelles, sex-ratio, état de réplétion et parité des femelles, avantages et inconvénients pratiques de réalisation.

Les différents résultats sont interprétés par rapport à ceux de la capture sur homme.

Le piège C.D.C. utilisé dans une enceinte protégée des intempéries s'est montré, au Maroc, un des procédés les plus intéressants en ce concerne la récolte des moustiques anthropophiles.

SUMMARY

The author used different technics for the capture of *Culicidae* in seven rural areas of Morocco. The following species were caught: *Anopheles labranchiae, A. algeriensis, A. ziemanni, A. hispaniola, A. sergentii, A. multicolor, A. dthali, Culex pipiens, C. theileri, Mansonia buxtoni, M. richardii, Aedes caspius, A. detritus.*

For each technic used, the following points were studied, number of females, sex-ratio, abdominal appearance, parity and also the practical advantages and disavantages of the procedure.

The different results are interpreted in relationship with those of human bait-catches.

The C.D.C. light-trap placed in a sheltered site is a valuable method in Morocco for the capture of anthropophilic mosquitoes.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION

Liste des espèces citées

2. STATIONS DE TRAVAIL

2.1. Tétouan, Merja de l'Oued Smir; 2.2. Larache, Merja Sheishat; 2.3. Sidi Yahia du Rharb, Merja Boka; 2.4. Sidi Yahia du Rharb, Merja Qodiya; 2.5. Marrakech, Souk des Oudaïas; 2.6. Berkane, Merja Boubker; 2.7. Foum Zguid, Oued Mrimima.

3. MÉTHODES DE TRAVAIL

3.1. Récolte manuelle dans les abris humains et animaux; 3.2. Capture sur appât humain; 3.3. Moustiquaire-piège; 3.4. Piège C.D.C.; 3.5. Piège C.D.C. avec lumière ultra-violette; 3.6. Drap-piège; 3.7. Récolte manuelle à l'extérieur; 3.8. Piège Malaise.

4. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Liste des abréviations utilisées dans les tableaux et les histogrammes.

5. ANALYSE PAR ESPÈCE DU RENDEMENT QUANTITATIF DES PRINCIPALES MÉTHODES

ANOPHELINAE

5.1. *A. labranchiae*
5.1.1. Station de Larache. 5.1.2. Stations de Sidi Yahia et Marrakech
5.1.3. Station de Berkane. 5.1.4. Station de Tétouan.
5.2. *Anopheles algeriensis,* Sidi Yahia Boka
5.3. *Anopheles ziemanni,* Marrakech
5.4. *Anopheles hispaniola,* Marrakech
5.5. *Anopheles sergentii,* Marrakech et Berkane
5.6. *Anopheles multicolor,* Foum Zguid
5.7. *Anopheles dthali,* Foum Zguid.

CULICINAE

5.8. *Culex pipiens* S. Yahia Boka et Qodiya
5.9. *Culex theileri,* Larache
5.10. *Mansonia buxtoni* et *Mansonia richiardii* Sidi Yahia Boka
5.11. *Aedes caspius* et *Aedes detritus,* Tétouan

6. ETUDE DU SEX-RATIO EN FONCTION DES TECHNIQUES DE CAPTURE

7. VARIATION DE L'ÉTAT DE RÉPLÉTION DES FEMELLES AVEC LES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE RÉCOLTE

8. ETUDE DE LA PARITÉ DE QUELQUES ÉCHANTILLONS DE FEMELLES RÉCOLTÉES SUR HOMME ET AU PIÈGE C.D.C.

9. AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS PRATIQUES DES DIVERS PROCÉDÉS

METHODES N'UTILISANT PAS DE PROCEDE ATTRACTIF

9.1. Récolte manuelle à l'intérieur des abris humains et animaux
9.2. Récolte manuelle à l'extérieur
9.3. Piège Malaise

METHODES UTILISANT L'ATTRACTION PAR APPAT

9.4. Récolte sur appât humain
9.5. Moustiquaire-piège

METHODES UTILISANT L'ATTRACTION LUMINEUSE
9.6. Piège C.D.C.
9.7. Piège U.V.
9.8. Drap-piège

10. CONCLUSION

REMERCIEMENTS. BIBLIOGRAPHIE

1. INTRODUCTION

En Afrique du Nord, les techniques de récolte de moustiques se sont longtemps limitées à la prospection qualitative des gîtes larvaires et à la capture diurne des femelles au repos dans leurs divers refuges, les renseignements obtenus servant à suivre l'évolution des foyers de paludisme.

Actuellement sous l'influence des travaux effectués en zone tropicale sur l'épidémiologie du paludisme et des virus-arbor, on utilise une gamme de procédés plus variés, mais il y a encore peu de données publiées sur ce sujet en région méditerranéenne.

Nous présentons dans ce travail les résultats d'une étude faite au Maroc sur différentes techniques de récolte de *Culicidae,* testées en fonction de leur rendement, de leur utilisation pratique et des renseignements qu'elles apportent sur la biologie des vecteurs éventuels.

Liste des espèces

Parmi les espèces récoltées, nous avons retenu celles qui présentent un bon rendement pour au moins l'un des procédés de capture employés, soit les douze espèces suivantes :

Anopheles labranchiae Falleroni (4 stations)
Anopheles ziemanni Grünberg (= *A. coustani ziemanni* Günberg)
Anopheles dthali Patton
Anopheles hispaniola Theobald
Anopheles multicolor Cambouliu
Anopheles sergentii Theobald (2 stations)
Culex pipiens Linné (2 stations)
Culex theileri Theobald
Mansonia richiardii Ficalbi
Mansonia buxtoni Edwards

Aedes caspius Pallas
Aedes detritus Haliday
Anopheles algeriensis Theobald a été cité pour mémoire dans l'un des tableaux.

2. STATIONS DE TRAVAIL

Nous avons travaillé dans chaque village dans les conditions locales pas toujours homogènes ni constantes d'une fois à l'autre, nos différents procédés étant toujours utilisés simultanément pour essayer de pallier cette variabilité.

La plupart de nos observations ont été faites dans chaque station une fois par mois sur une durée d'un à deux ans, sauf pour les missions lointaines où le travail portait sur plusieurs jours consécutifs.

Les localités ont été choisies dans diverses zones rurales du Maroc, en fonction des espèces anophéliennes présentes, de la permanence des gîtes larvaires et de la proximité de foyers de paludisme actuels ou récents (fig. 1).

Nous présentons pour chaque station, la région géographique (MARTIN et *Coll.* 1964) (ANDRÉ *Com. verb.* 1972), la situation dans les étages bioclimatiques du Maroc définis par EMBERGER à l'intérieur du climat méditerranéen, et cartographiés par SAUVAGE (1963), l'altitude, la moyenne des maximums du mois le plus chaud M, la moyenne des minimums du mois le plus froid m, et P la moyenne des précipitations annuelles ; ces trois derniers nombres sont ceux qui sont donnés dans l'article de SAUVAGE pour la station météorologique la plus proche de notre lieu de travail.

2.1 TÉTOUAN, MERJA DE L'OUED SMIR

Région : Rif occidental, côte méditerranéenne. Altitude 5 m.

Etage bioclimatique : Subhumide à hiver tempéré. M = 31°, m = 4,5°, P = 692 mm.

Cette région située non loin du détroit de Gibraltar est soumise à des vents très forts, de direction variable, qui perturbent souvent le rendement des captures de nuit.

La Merja (= marécage) est une lagune côtière dans laquelle se perd l'oued Smir. Cette rivière franchit l'étroit cordon littoral qui la sépare de la mer, seulement en période de hautes eaux.

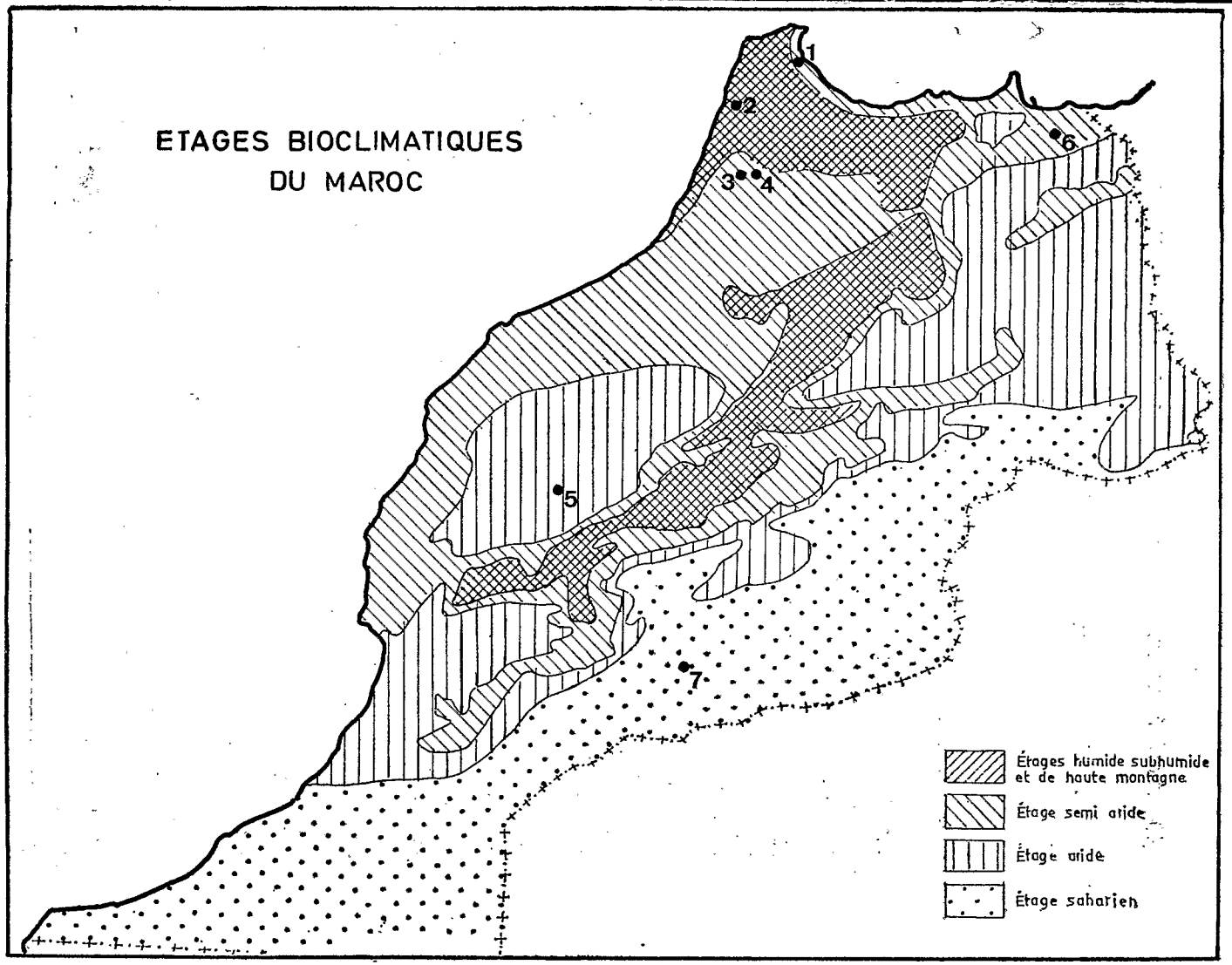

Fig. 1. — Carte du Maroc avec les étages bioclimatiques et les stations de travail.
1, Tétouan O. *Smir*. 2, Larache *Merja Sheishat*. 3, Sidi Yahia du Rharb *Merja Boka*. 4, Sidi Yahia du Rharb *Merja Qodiya*. 5, Marrakech *Souk des Oudaïas*. 6, Berkane *Merja Boubker*. 7, Foum Zguid O. *Mrimima*.

Le sol et l'eau présentent une salinité variable suivant les saisons, la zone terrestre inondable est couverte de salicornes et de tamaris. Dans la végétation aquatique prédominent joncs et typhas.

C'est une station riche en *Anopheles labranchiae*, *Aedes caspius* et *Aedes detritus* où nous avons pratiqué 14 captures réparties sur toute l'année, dans une maison où des nébulisations de D.T.T. et pyrèthre étaient faites régulièrement par le propriétaire.

2.2 Larache, Merja Sheishat

Région : Plaines nord-atlantiques. Altitude 10 mètres.

Etage bioclimatique : Subhumide à hiver tempéré. M = 31°, m = 6°, P = 600 mm.

La vallée de l'Oued Loukos est une vaste plaine argileuse dénudée, couverte au printemps d'une végétation herbacée annuelle, qui sert de zone de parcours pour les pâturages. La merja Sheishat est un marécage permanent situé dans la zone d'inondation de l'Oued Loukos. Alimentée par une petite source, elle ne s'assèche qu'exceptionnellement. On y trouve une végétation flottante de renoncules aquatiques entourée par une épaisse ceinture de joncs.

Les espèces prédominantes sont *Anopheles labranchiae* et *Culex theileri*.

Nous avons pratiqué dans cette station trente captures réparties tout au long des deux années.

2.3 Sidi Yahia du Rharb, Merja Boka

Région : Plaine nord-atlantique. Altitude 25 mètres.

Etage bioclimatique : Semi-aride. M = 36°, m = 4°, P = 460 mm.

Dans la plaine alluviale du Rharb abondamment drainée et mise en culture, la Merja Boka (4 km x 1 km) doit être mise en réserve scientifique, comme témoin de l'ancien Rharb marécageux. Le centre du marais est constitué d'îles flottantes de végétation basse ; à la périphérie se dresse une large ceinture de typhas, phragmites, scirpes et joncs.

Parmi les quinze espèces de *Culicidae* présentes dans cette station, les plus abondantes sont *Mansonia richiardii*, *Mansonia buxtoni*, *Culex*

pipiens, Culex theileri, Anopheles labranchiae. Cette dernière espèce présente une densité maximum au début du printemps. Ensuite, elle est dominée par l'explosion des *Mansonia ;* malgré sa faible densité estivale, elle entretient une endémie palustre chez les riverains.

Dix-huit récoltes ont été pratiquées dans cet endroit.

2.4 Sidi Yahia du Rharb, Merja Qodiya

Cette station est située à quelques kilomètres de la Merja Boka, dont elle présente les caractéristiques climatiques. Le gîte est dans un bas-fond situé à une dizaine de kilomètres d'une usine de fabrication de cellulose dont il collecte les eaux usées. Celles-ci, brunâtres et nausé abondes, sont riches en matières organiques et chimiques provenant des opérations de décomposition du bois. Il y pousse une abondante végétation de typhas.

C'est un gîte où les larves de *Culex pipiens* se récoltent par milliers toute l'année.

Nous y avons travaillé d'octobre à avril seulement, car en été, la densité des moustiques est telle que tout travail devient difficile et nos procédés habituels de récolte inadéquats.

2.5 Marrakech, Souk des Oudaïas

Région : Plaines moyennes intérieures (Haouz). Altitude 470 mètres. Etage bioclimatique : Aride à hiver tempéré, M = 38°, m = 4,5°, P = 242 mm. Le marécage est rempli de typhas et de joncs et bordé par un bosquet de peupliers qui sert de dortoir à une importante colonie d'aigrettes blanches.

Les espèces dominantes de cette localité sont *Anopheles hispaniola* et *Anopheles sergentii.* C'est aussi une des rares stations d'*Anopheles ziemanni* au Maroc. *Anopheles labranchiae* y est présent en densité plus faible que dans les stations précédentes.

Ce lieu était encore récemment un foyer actif de paludisme. Nous y avons effectué vingt-quatre captures, réparties sur 2 années.

2.6 Berkane, Merja Boubker

Région : Maroc oriental. Altitude 145 mètres.

Etage bioclimatique : Semi-aride à hiver tempéré. M = 33°, m = 5,5°, P = 350 mm.

Les températures extrêmes relevées lors de notre travail dans cette région en septembre étaient à 6 h : 11° et 18 h : 34°.

La merja Boubker est située dans la plaine alluviale de la Basse Moulouya. Le marécage s'est formé récemment à la suite du développement des irrigations à proximité d'un bas fond mal drainé.

A. sergentii et *A. labranchiae* sont les espèces prédominantes de la région où ils entretiennent de petits foyers résiduels de paludisme.

Nous avons fait une mission d'une semaine, en septembre dans cette région, pendant laquelle 4 captures de nuit ont été pratiquées.

FOUM ZGUID, OUED MRIMIMA

Région : Sud intérieur : Altitude 700 mètres.

Etage bioclimatique : Saharien à hiver tempéré. M = 43°, m = 5,8°, P = 77 mm.

Quatre captures de nuit ont été pratiquées en juillet.

Les températures extrêmes suivantes ont été relevées, 6 h : 33°, 18 h : 45°.

Cette région subdésertique est une steppe très ouverte à *Acacia radiana* où les gîtes larvaires temporaires sont constitués par des flaques résiduelles d'oued ; certaines sont alimentées par de petites résurgences. L'eau qui a traversé des terrains salifères est nettement saumâtre. La seule végétation des gîtes parfois ombragés de tamaris, est constituée par des nappes de spirogyres qui peuvent être abondantes.

Les espèces prédominantes sont *Anopheles d'thali* et *Anopheles multicolor*.

3. METHODES DE TRAVAIL

En général, nos différents procédés de récolte de moustiques ont été employés simultanément la même nuit, dans des pièces comparables, le matériel vivant devant être rapidement rapporté au laboratoire central le lendemain matin pour étude.

A notre arrivée dans la station, en fin d'après-midi, nous pratiquons une capture à l'aspirateur dans une dizaine d'habitations et d'abris animaux d'aspect semblable.

Nous retenons pour travailler durant la nuit celles qui présentent des densités d'anophèles comparables, en veillant à ce qu'il n'y ait pas d'interférences entre les différents procédés.

Les maisons où nous avons travaillé sont en terre battue, avec un toit en terrasse fait d'un mélange de paille et de boue séchée. Il y a des plafonds intérieurs, formés d'un assemblage de roseaux plus ou moins serrés, suivant le degré de vétuté de la maison.

Les ouvertures sont constituées par une porte de bois et une fenêtre obturée par un volet. Durant la période de sommeil, tout est clos par crainte des intrusions, sauf en période de grande chaleur. Cependant l'étanchéité de ces fermetures est très imparfaite et il existe de nombreux interstices permettant aux moustiques de pénétrer, mais s'il n'y a pas de hiatus entre le haut des murs et le toit.

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 porte. Ils servent surtout de refuge aux animaux nouveaux-nés ou malades, mais en dehors des périodes d'intempéries, 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.

Nous présentons maintenant les différentes techniques utilisées au cours de cette expérimentation.

3.1. Récolte manuelle dans les abris humains et animaux

Dans le cas le plus fréquent où la densité des moustiques est faible (1 à 20 femelles par pièce), les captureurs travaillent en moyenne cinq minutes par pièce. Ils utilisent l'aspirateur à bouche.

3.2. Capture sur appât humain

Nous pratiquons cette capture, entre le coucher et le lever du soleil, avec des gens assis, les membres inférieurs découverts, qui récoltent au tube individuel les moustiques venus se poser sur eux, sans

attendre l'engorgement. Ce travail se fait soit à l'intérieur d'une maison, soit à l'extérieur.

Nous utilisons dans chaque station des captureurs occasionnels que nous avons entraînés sur place ; le personnel du laboratoire peu nombreux, assure la supervision. Nous employons en moyenne quatre captureurs à l'intérieur et quatre à l'extérieur.

3.3. Moustiquaire-piège

Nous avons parfois fait dormir un sujet sous une moustiquaire dont l'un des pans était partiellement relevé. Les moustiques qui ont pénétré sous la moustiquaire pour se gorger, gagnent ensuite le haut du tulle pour digérer. C'est là qu'il sont récoltés le matin à l'aspirateur.

Ce dispositif, que nous avons utilisé seulement à l'extérieur des habitations, a été testé essentiellement dans les stations à *A. labranchiae*.

3.4. Piège C.D.C.

C'est le piège miniature dérivé du piège de New Jersey, (SUDIA et CHAMBERLAIN, 1962) testé par de nombreux auteurs depuis quelques années dans les régions tropicales.

Après différents essais, nous avons adopté l'alimentation par deux piles de poche de 4,5 volts, placées en série.

Nous disposons nos pièges en début de soirée, l'un dans le fond d'une chambre où il y a des dormeurs, un deuxième dans un abri animal.

Le piège de l'extérieur est généralement placé entre les maisons.

3.5. Piège C.D.C. avec lumière ultra-violette

Vers la fin de notre expérimentation, nous avons reçu un piège de HEATH à coléoptères muni d'un dispositif fournissant de la lumière contenant des radiations ultra-violettes. Nous l'avons adapté au piège C.D.C. suivant la technique décrite par ODETOYINBO (1969) et SERVICE (1970).

Le dispositif lumineux était alimenté par une batterie de 12 volts et le ventilateur par une pile de poche de 4,5 volts.

Ce piège a été utilisé épisodiquement dans les habitations, les étables, et surtout à l'extérieur.

Nous le désignerons dans le texte sous l'appellation de « piège U.V. ».

3.6. Drap-piège

Nous nommons ainsi le procédé classique qui consiste à récolter à l'aspirateur les insectes venus se poser sur un écran blanc, formé par un drap tendu verticalement et éclairé par une ampoule de 200 watts à lumière opalescente (Mazda-Mixa). L'alimentation est fournie par un petit groupe électrogène portatif de 1,5 CV.

Ce procédé, contrairement au piège C.D.C., nécessite la présence permanente d'un opérateur. Nous l'utilisons toujours à l'extérieur, entre le gîte larvaire et le village.

3.7. Récolte manuelle à l'extérieur

Nous avons pratiqué la récolte au filet dans la végétation bordant les Merjas de Tétouan, Larache, Sidi Yahia et Berkane.

La récolte à l'aspirateur à bouche a été faite à Marrakech-Oudaïas, sous un ponceau proche des gîtes larvaire, et dans de grandes poteries vides servant de hammam.

A Mrimima, le seul refuge extérieur possible était constitué par les anfractuosités rocheuses sur les côtés du lit de l'oued.

3.8. Piège Malaise

C'est une sorte de tente de tulle quadrangulaire dont la partie inférieure est de teinte sombre et la moitié supérieure de teinte claire.

Au sommet se trouve un entonnoir collecteur dont l'extrémité coudée débouche dans un flacon à cyanure.

Au cours de leur vol, les insectes rencontrent les toiles du piège et attirés par la plus grande luminosité, ils se dirigent vers le haut. Ils arrivent dans l'entonnoir puis dans le flacon à cyanure où on les récolte le matin.

Nous laissons le dispositif en place de 24 à 72 heures, le flacon étant vidé chaque jour. Ce procédé n'a pas été utilisé fréquemment. Nous l'avons employé surtout au printemps, à proximité de marécages, dans des espaces découverts présentant une végétation herbacée abondante.

4. PRESENTATION DES RESULTATS

Les trois premiers tableaux, concernent la quantité de femelles récoltées par les différentes méthodes :

— tableau I : *Anopheles labranchiae* dans ses différentes stations,

— tableau II : Anophèles autres qu'*A. labranchiae,*

— tableau III : *Culicinae* anthropophiles.

Les unités de capture utilisées pour le travail nocturne, sont **l'homme/nuit** et le **piège/nuit.**

Pour les captures diurnes, l'unité est la *pièce visitée* (abri humain ou animal). Cette dernière unité ne peut être comparée aux précédentes puisqu'elle n'a pas de facteur temps commun avec elles. Cependant elle renseigne sur la densité de l'espèce dans la station et son degré d'endophilie, et permet d'interpréter les autres résultats.

Sur la première ligne du tableau, nous présentons le nombre global de femelles récoltées et le nombre d'unités de capture.

Sur la deuxième ligne paraît la *moyenne* globale calculée à partir des deux nombres précédents. Elle porte, suivant les stations, sur une ou deux années de capture, mais pour les missions lointaines (Tissint, Berkane), sur quelques jours seulement. Elle renseigne sur le rendement moyen des différentes techniques dans des conditions saisonnières variées.

En troisième ligne, nous présentons la *récolte maximum* obtenue avec chaque procédé, le *mois* correspondant étant indiqué en quatrième ligne.

D'après les tableaux I, II et III, nous avons établi une série d'histogrammes (fig. 2 à 19) sur échelle semi-logarithmique, qui visualisent pour chaque espèce le rendement comparatif des diverses techniques. Nous y avons présenté la récolte moyenne et la récolte maximum,

cette dernière étant surmontée du chiffre du mois correspondant. Pour le piège U.V., utilisé irrégulièrement, seule la récolte maximum est représentée.

Les tableaux IV et V concernent le nombre de mâles et la variation de la sex-ratio suivant les différentes techniques de capture, les tableaux VI et VII présentent l'état de réplétion des femelles.

L'échantillonnage des tableaux VI à VII est plus élevé que celui des tableaux I à III, car il englobe des captures de nuit partielles qui n'ont pas été récensées dans les premiers tableaux, mais il provient des même lieux et des mêmes techniques.

Dans le tableau VIII, figurent les résultats de dissections ovariennes faites sur des échantillons récoltés par piège C.D.C. et sur homme.

LISTE DES ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LES TABLEAUX ET DANS LES FIGURES

$\frac{H}{H}$ = capture au tube sur appât humain, à l'intérieur d'un abri humain.

$\frac{CDC}{H}$ = piège C.D.C. à l'intérieur d'un abri humain.

$\frac{UV}{H}$ = piège ultra-violet, à l'intérieur d'un abri humain.

$\frac{I}{H}$ = capture manuelle, à l'intérieur d'un abri humain.

$\frac{I}{A}$ = capture manuelle, à l'intérieur d'un abri animal.

$\frac{CDC}{A}$ = piège C.D.C., à l'intérieur d'un abri animal.

$\frac{UV}{A}$ = piège ultra-violet, à l'intérieur d'un abri animal.

$\frac{H}{E}$ = capture au tube sur appât humain, à l'extérieur.

$\frac{CDC}{E}$ = piège C.D.C., à l'extérieur.

$\frac{UV}{E}$ = piège U.V., à l'extérieur.

$\frac{MH}{E}$ = moustiquaire avec homme, à l'extérieur

$\frac{DP}{E}$ = drap-piège, à l'extérieur.

$\frac{PM}{E}$ = piège Malaise, à l'extérieur.

E = récolte au filet dans la végétation et à l'aspirateur dans les refuges extérieurs.

N = nombre d'unités de capture (homme/nuit ou piège/nuit ou abri visité)

5. ANALYSE PAR ESPECE DU RENDEMENT QUANTITATIF DES PRINCIPALES METHODES

ANOPHELINAE

5.1. *ANOPHELES LABRANCHIAE*

5.1.1. Station de Larache (tabl. I, fig. 2)

Nous analyserons en détail les résultats concernant les femelles d'*A. labranchiae* dans cette station qui représente l'un des biotopes les plus favorables pour l'espèce, les autres stations étant étudiées à titre comparatif.

Les récoltes de jour, à l'aspirateur, ont donné en moyenne 67 ♀ par chambre et 27 ♀ par abri animal.

La capture sur homme faite *à l'intérieur* qui sera la référence de base pour les récoltes pratiquées de nuit, a rapporté 31 ♀ (moy.) et 116 ♀ (max.) par homme/nuit.

Avec le piège C.D.C. placé dans une chambre, on a obtenu des récoltes respectivement 5 fois et 10 fois plus élevées que la capture sur homme dans les mêmes conditions.

Le piège U.V. utilisé seulement à 3 reprises en période de forte densité culicidienne, récoltait 20 fois plus de femelles que la capture sur homme, à la même période.

Dans les abris animaux où nous n'avons pas fait de capture sur appât, nous comparerons les résultats des pièges lumineux à ceux obtenus dans les maisons par la même modalité.

On constate que le rendement des pièges C.D.C. et U.V. dans les abris animaux délabrés est respectivement sept fois et trois fois moindre que dans les maisons, malgré la zoophilie élevée d'*A. labranchiae* confirmée dans cette station par l'étude des repas de sang.

A l'extérieur, la capture sur appât rapporte 24 ♀ (moy.) et 101 ♀ (max.) par homme/nuit.

Le rendement de la moustiquaire-piège utilisée au dehors est deux fois plus faible.

La récolte des pièges C.D.C. et U.V. à l'extérieur est comparable à celle recueillie sur appât humain en même lieu. Mais elle est dix fois moindre que celle obtenue par ces mêmes pièges à l'intérieur des maisons.

Le rendement du drap-piège est faible, et celui du piège Malaise nul.

De cet ensemble de données, on peut conclure à une attirance particulière des femelles d'*A. labranchiae* pour les pièges lumineux C.D.C. et U.V., mais on remarque que le rendement est d'autant plus élevé que le fonctionnement a lieu dans une enceinte mieux protégée.

5.1.2. Stations de Sidi Yahia et Marrakech (tabl. I, fig. 3 et 4)

A Sidi Yahia du Rharb et à Marrakech, *A. labranchiae* se trouve dans un biotope plus sec, qui lui convient moins bien ; par ailleurs il est en concurrence dans ces 2 stations avec une dizaine d'autres espèces de *Culicidae*. Aussi sa densité est-elle nettement plus faible. Il est cependant toujours bon vecteur de paludisme.

Les variations du rendement des diverses méthodes vont dans le même sens qu'à Larache. On retrouve la même prédominance des récoltes par pièges lumineux C.D.C. et U.V., à l'intérieur des habitations, sur les autres procédés de capture.

5.1.3. Station de Berkane (tabl. I, fig. 5)

Cette station présente des résultats qui ne concordent pas avec les précédents.

Dans un petit douar du Maroc oriental, les étables de torchis, en bon état, présentaient une très forte densité en anophèles (plus de 1.000 par pièce).

TABLEAU

Anopheles labranchiae,

Nombre de femelles récoltées par unité de capture (homme/nuit,

ESPECES ET STATIONS	INTERIEUR									
	H/H		CDC/H		UV/H		I/H		CDC/A	
	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N
A. labranchiae LARACHE										
Total	1 949	62	3 535	24	2 579	3	1 943	29	578	28
Récolte moyenne	31		147		859		67		21	
Récolte maximum	116		1 200		2 042		336		175	
Mois maximum	V		V		V		VI		V	
A. labranchiae S. YAHIA BOKA										
Total	121	21	223	16	154	1	69	21	26	11
Récolte moyenne	5,7		14		154		3,2		2,3	
Récolte maximum	13		156		154		27		13	
Mois maximum	V		V		V		V		V	
A. labranchiae MARRAKECH										
Total	59	45	109	25	13	4	9	25	38	35
Récolte moyenne	1,3		4,3		3,2		0,4		1,1	
Récolte maximum	13		99		9		3		4	
Mois maximum	VI		VI		VI		VI		VI	
A. labranchiae BERKANE										
Total Septembre	41	4	14	3	—		38	3	25	6
Récolte maximum	21		7		—		18		12	
A. labranchiae TETOUAN										
Total	534	24	49	13	1	1	10	9	93	22
Récolte moyenne	22		3,8		1		1,1		4,2	
Récolte maximum	112		14		1		10		36	
Mois maximum	VI		VIII		VI		VIII		V	

Voir la liste des abréviations en p. 147.

Maroc

piège/nuit ou pièce) selon les différentes méthodes

				EXTERIEUR											
UV/A		I/A		H/E		MH/E		CDC/E		UV/E		DP/E		PM/E	
♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N
867	2	974	36	1 485	63	144	12	367	27	102	2	58	16	0	7
434		27		24		12		14		51		3,6		0	
770		114		101		46		234		101		16		0	
V		V		V		V		VI		V		IV		—	
44	1	254	19	86	38	9	5	7	14	6	1	32	12	0	3
44		13		2,2		1,8		0,5		6		2,6		0	
44		78		9		4		5		6		13		0	
V		V		X		V		IX		V		V		—	
43	7	134	30	24	41	6	12	10	22	0	1	19	15	—	
6,1		4,4		0,5		0,5		0,4		0		1,2		—	
33		55		4		4		5		0		14		—	
VI		VI		VI		VI		VI				VI		—	
25	2	3 684	3	32	6	—		0	1	0	1	2	2	—	
25		1 842		13		—		0		0		2		—	
1	1	18	14	528	25	3	3	9	11	1	2	17	12	—	
1		1,3		21		1		0,8		0,5		1,,4		—	
1		10		89		3		7		1		12		—	
VI		VIII		VII		V		VII		V		VII			

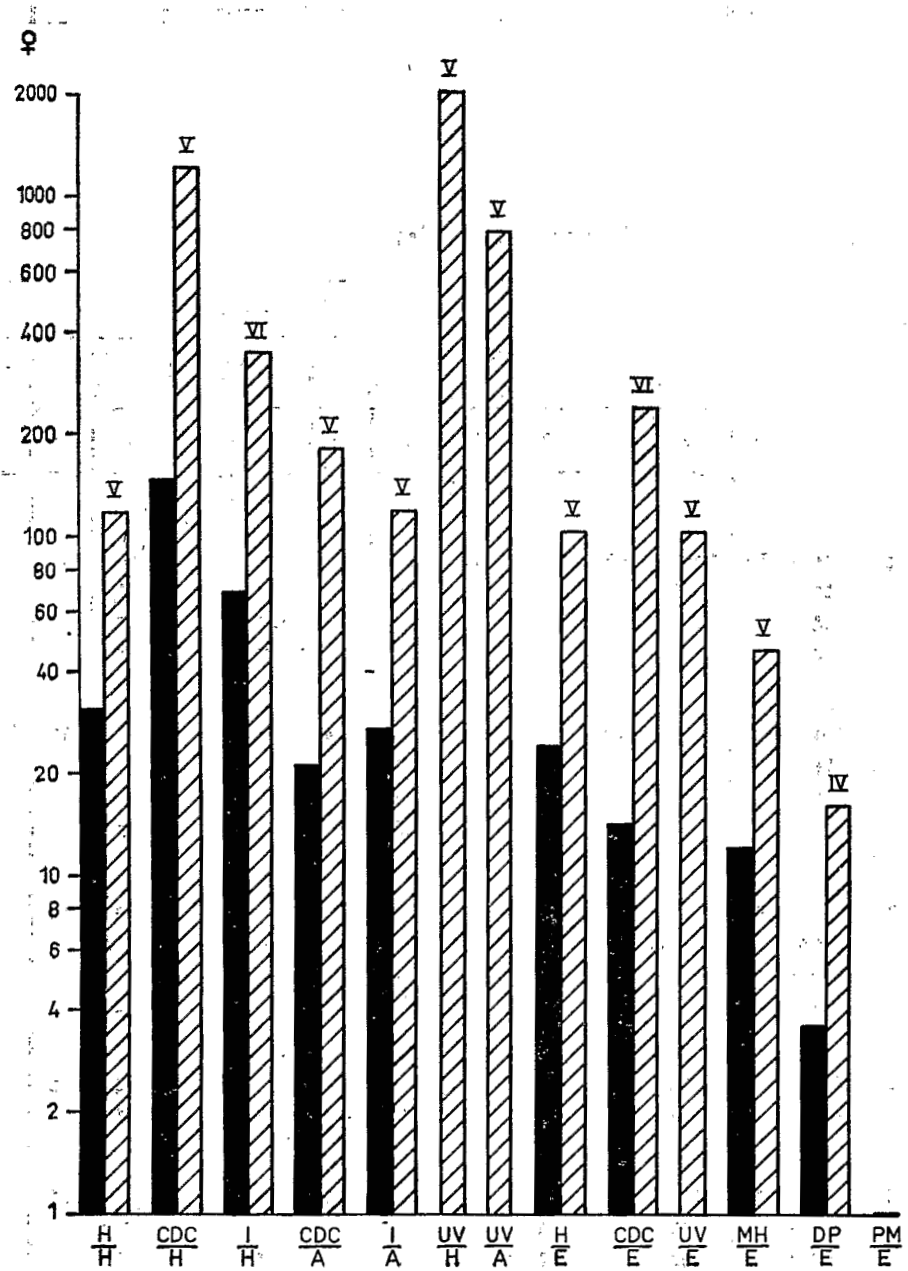

Fig. 2. — *Anopheles labranchiae*, LARACHE SHEISHAT, Rendement comparatif des diverses méthodes de récolte.
En noir, récolte moyenne. *En hachures*, récolte maximum surmontée du numéro du mois où elle a été obtenue.
La signification des abréviations est donnée en p.147.
Cette légende est commune à tous les histogrammes.

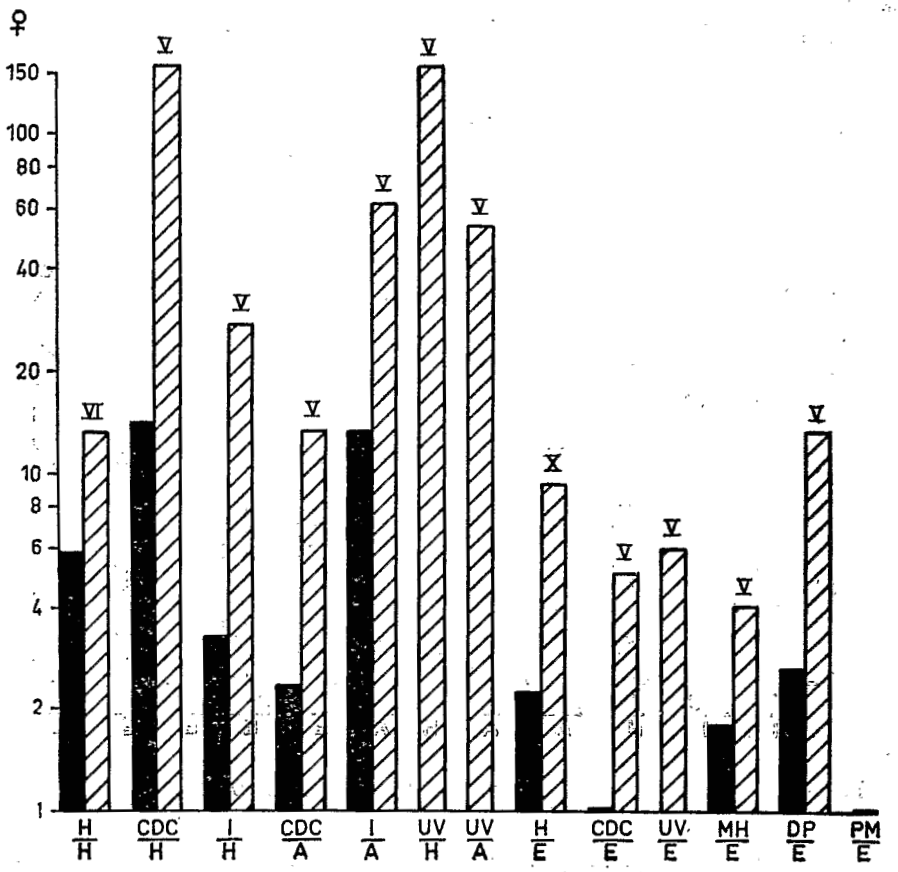

Fig 3. — *Anopheles labranchiae,* SIDI YAHIA M. BOKA
Voir légende d'*A. labranchiae,* Larache p. 152.

Nous y avons fait fonctionner alternativement un piège C.D.C. et un piège U.V., pendant quatre nuits consécutives.

Les récoltes de ces pièges ont été relativement faibles en *A. labrancihae,* de même que celles des pièges C.D.C. mis dans les maisons voisines.

L'agressivité pour l'homme était peu élevée pour une zône à forte densité anophélienne.

Comment expliquer cette activité réduite d'une population pourtant abondante ?

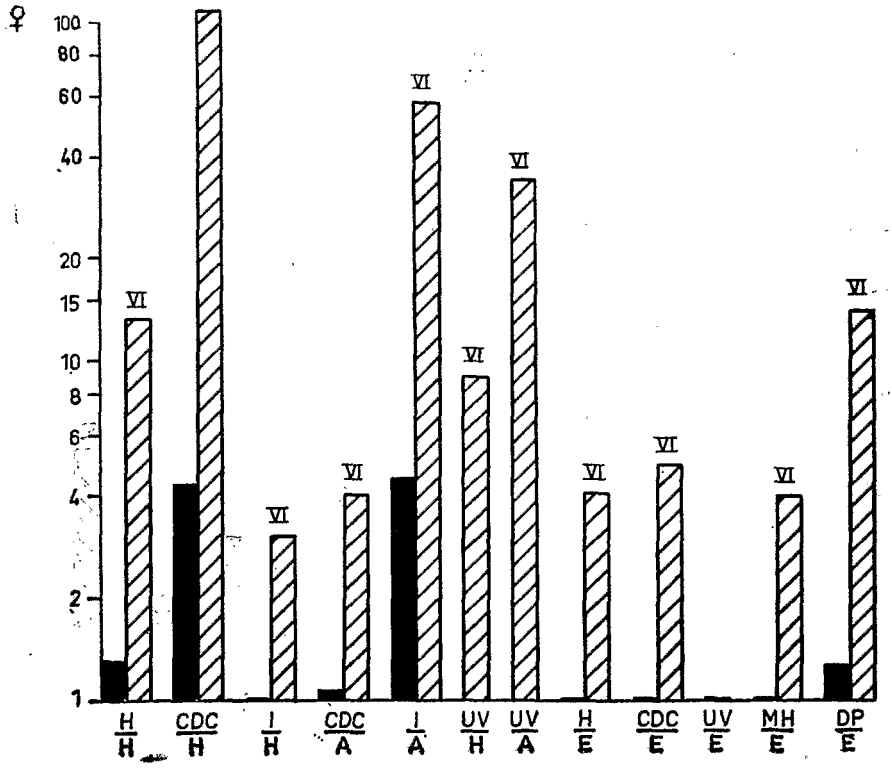

Fig. 4. — *Anopheles labranchiae*, MARRAKECH S. OUDAÏAS
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

Le fonctionnement des pièges lumineux n'est pas à mettre en cause puisque lors de mêmes captures, ils ont fourni un rendement élevé pour *A. sergentii*, qui avait cependant une densité beaucoup plus faible qu'*A. labranchiae* dans les mêmes étables.

Etant donné la date de notre mission, à la mi-septembre, on pouvait penser à une diapause d'une partie de la population d'*A. labranchiae*, rendant les femelles moins sensibles à l'attraction lumineuse, alors qu'*A. sergentii* espèce à maximum automnal est encore pleinement active.

Nous avons prélevé à l'aspirateur un échantillon de femelles de l'étable qui nous a montré 90 % de femelles gorgées et 10 % de gravides. A la dissection, nous avons trouvé du sang frais et il n'y avait pas de traces de corps gras. Sur 60 femelles, le taux de parité recherché par la méthode de Detinova était de 63 %. Donc, à part la faible proportion

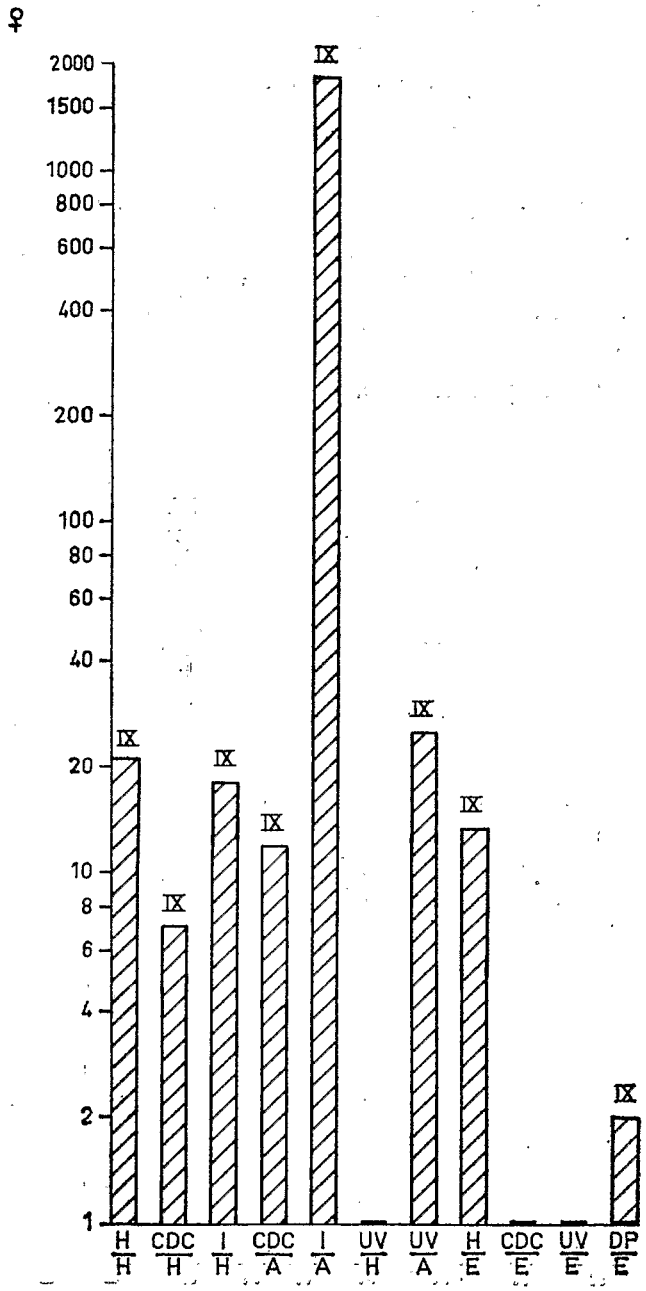

Fig. 5. — *Anopheles labranchiae*, BERKANE M. BOUBKER
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

de femelles gravides par rapport aux femelles gorgées, nous n'avons trouvé aucun fait en faveur d'un début d'hibernation.

Notre passage rapide dans cette région éloignée ne nous a pas permis d'approfondir la question.

C'est le seul cas que nous ayons constaté de faible rendement inexpliqué du piège C.D.C. dans une région à forte densité en *A. labranchiae*.

5.1.4. STATION DE TÉTOUAN (tabl. I, fig. 6)

Cette station située dans une région touristique a subi des traitements insecticides intradomiciliaires réguliers de DDT et pyrèthre pendant que nous y travaillions.

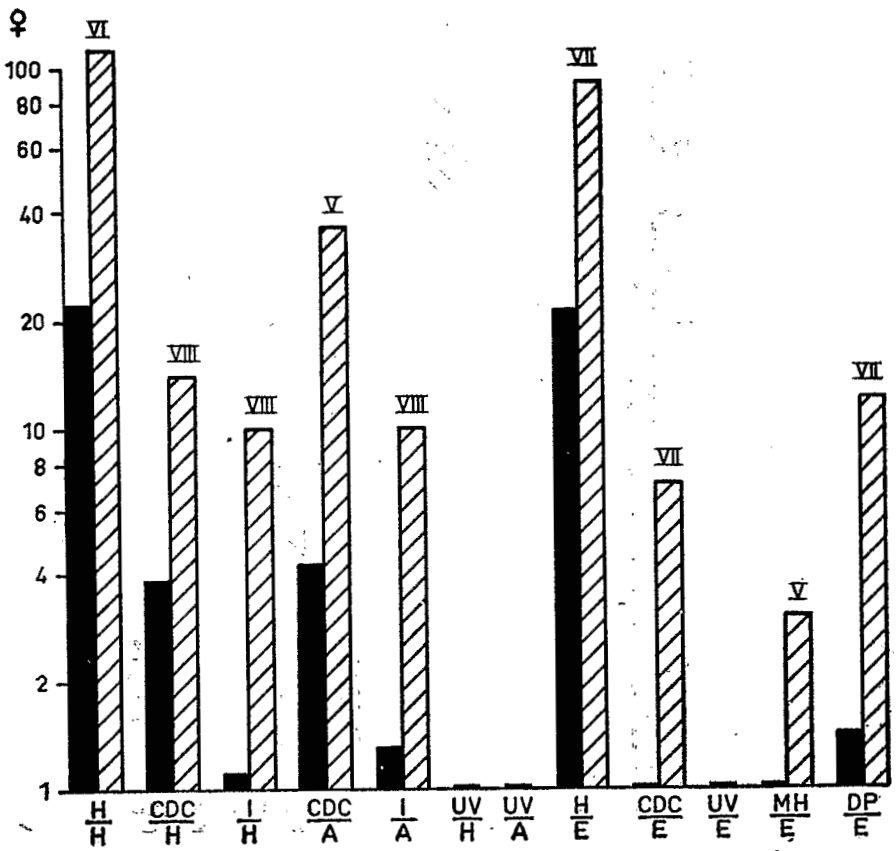

Fig. 6. — *Anopheles labranchiae*, TÉTOUAN O. SMIR
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

La population anophélienne est importante. Nous avons enregistré une forte agressivité pour l'homme, comparable à celle de Larache, à l'intérieur des maisons traitées (112 ♀ max.) comme à 'extérieur (89 ♀ max.).

Cependant, la densité moyenne des femelles dans les habitations et les abris animaux est très basse, moins de 2 femelles par pièce, témoin de l'efficacité de l'insecticide utilisé dans la maison.

Le rendement des pièges C.D.C. et U.V. dans les habitations est faible (moy. 3,8 ♀ et 1 ♀) si on le compare à celui de Larache. Le piège C.D.C. ne rend pas compte de l'entrée des femelles dans la pièce mise en évidence par la capture sur appât, à l'intérieur des maisons.

Dans ce cas particulier, on peut supposer que, malgré la présence de l'insecticide, les femelles rentrent dans l'habitation pour piquer les dormeurs, mais elles ressortent rapidement, l'effet attractif du piège lumineux étant moins puissant que l'effet répulsif de l'insecticide.

A l'extérieur, le mauvais rendement des pièges lumineux s'explique par la permanence de vents violents dans cette région.

5.2. *ANOPHELES ALGERIENSIS* Sidi Yahia Boka (tabl. II)

Cette espèce dont les larves sont assez abondantes dans la station, montre en ce lieu une faible agressivité pour l'homme, à l'intérieur 0,2 ♀ (moy.), comme à l'extérieur 0,4 ♀ (moy.) par homme/nuit.

C'est avec le drap-piège que nous avons obtenu le meilleur rendement 2,4 ♀ (moy.) et 25 ♀ (max.) par piège/nuit.

5.3. *ANOPHELES ZIEMANNI* Marrakech (tabl. II, fig. 7)

Cette espèce à répartition très localisée au Maroc, ne se récolte pratiquement pas dans les captures diurnes : habitations 0 ♀ (moy.), étable 0,03 ♀ (moy).

La capture sur appât rapporte 4 ♀ (moy.) et 23 ♀ (max.) par homme/nuit à l'intérieur ; 14,7 ♀ (max.) et 51 ♀ (max.) à l'extérieur.

A la brève saison où *A. ziemanni* est abondant, le piège C.D.C. semble le meilleur procédé de capture, aussi bien dans les habitations

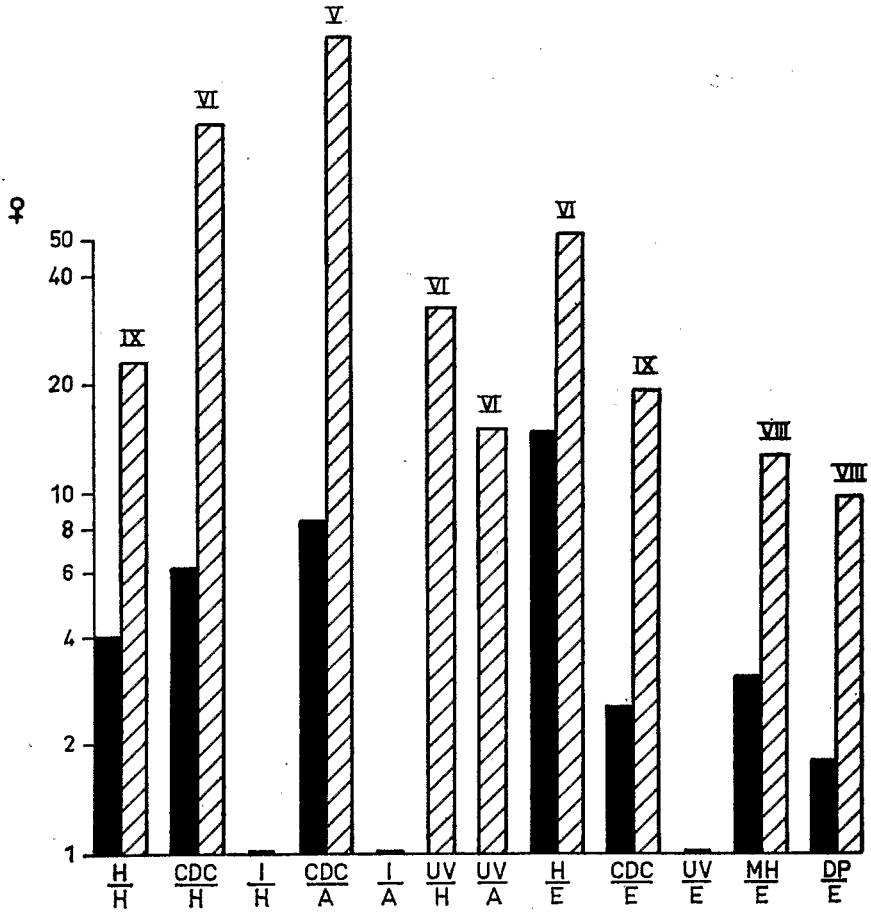

Fig. 7. — *Anopheles ziemanni*, MARRAKECH S. OUDAÏAS
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

(max. 100 ♀ par piège/nuit) que dans les abris animaux (max. 169 ♀ par piège/nuit).

5.4. ***ANOPHELES HISPANIOLA*** MARRAKECH (tabl. II, fig. 8)

Cette espèce très ubiquiste, mais non vectrice au Maroc, a été trouvée de jour dans les habitations (moy. 13 ♀, max. 283 ♀/pièce) et dans les abris animaux (6 ♀ moy., 36 ♀ max./pièce).

Elle est peu aggressive pour l'homme aussi bien à l'intérieur (moy. 2 ♀) qu'à extérieur (moy. 1,7 ♀).

Il semble que les pièges à forte luminosité, U.V. dans les étables (moy. 49 ♀ max. 255 ♀) et drap-piège (moy. 16 ♀, max. 107 ♀) aient un meilleur rendement que les pièges C.D.C.

5.5. *ANOPHELES SERGENTII*

MARRAKECH ET BERKANE (tabl. II, fig. 9 et 10)

Dans nos deux stations, non sahariennes, *A. sergentii* a un com-

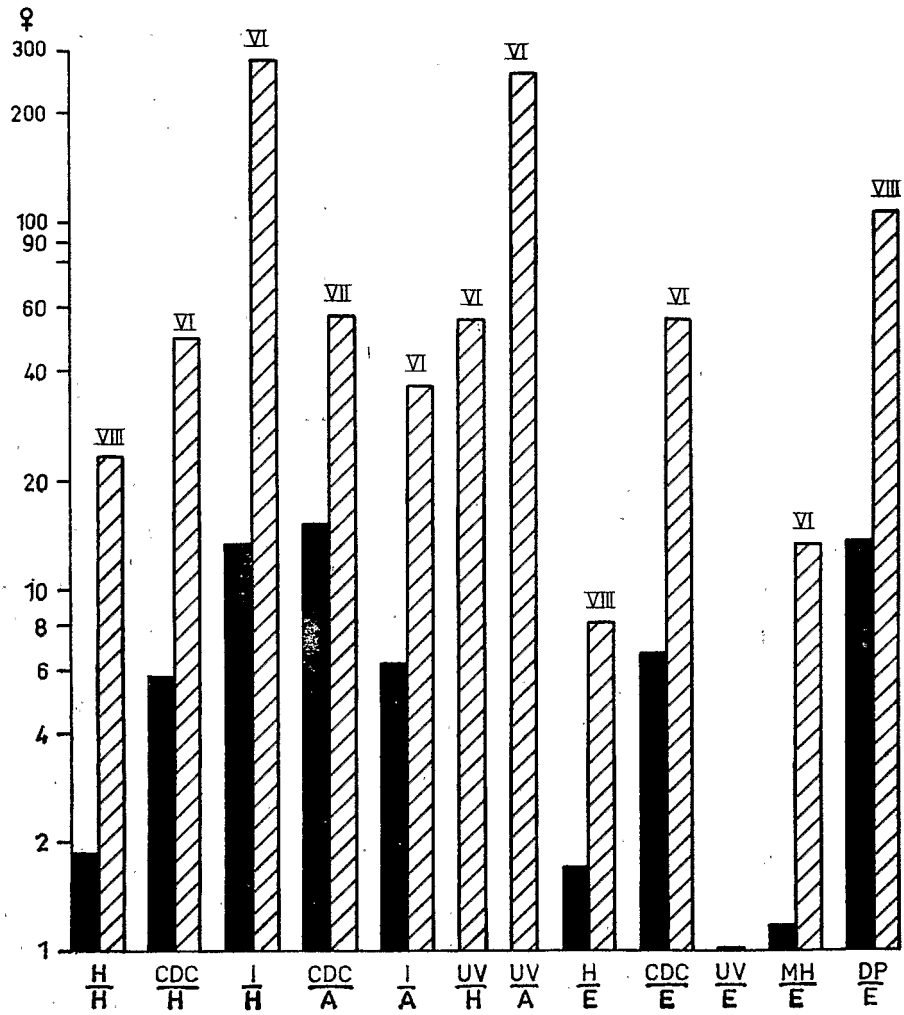

Fig 8. — *Anopheles hispaniola*, MARRAKECH S. OUDAÏAS
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

TABLEAU

Anophèles autres que

Nombre de femelles récoltées par unité de capture (homme/nuit,

ESPECES ET STATIONS	INTERIEUR									
	H/H		CDC/H		UV/H		I/H		CDC/A	
	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N
A. algeriensis S. YAHIA BOKA										
Total	6	31	5	17	1	1	1	19	28	15
Récolte moyenne	0,2		0,3		1		0,05		1,9	
Récolte maximum	1		1		1		1		2	
Mois maximum	V		V		V		VII		IX	
A. ziemanni MARRAKECH										
Total	184	45	158	25	34	4	0	25	298	35
Récolte moyenne	4,1		6,3		8,5		0		8,5	
Récolte maximum	23		100		34		0		169	
Mois maximum	IX		VI		VI				V	
A. d'thali FOUM ZGUID										
Total (Juillet)	45	5	697	5	—		108	6	328	
Récolte moyenne	9		139		—		18		108	
Récolte maximum	9		322		—		36		203	
A. hispaniola MARRAKECH										
Total	84	45	144	25	65	4	328	25	518	35
Récolte moyenne	1,9		5,8		16,3		13,1		14,8	
Récolte maximum	23		48		64		283		55	
Mois maximum	VIII		VI		VI		VI		VII	
A. multicolor FOUM ZGUID										
Total (Juillet)	10	5	40	5	—		5	6	1	3
Récolte moyenne	2		8		—		1		0,3	
Récolte maximum	2		14		—		5		1	
A. sergentii MARRAKECH										
Total	48	45	83	25	2	4	1	25	193	35
Récolte moyenne	1,1		3,5		0,5		0,04		5,5	
Récolte maximum	9		24		2		1		50	
Mois maximum	VIII		IX		VI		VI		VIII	
A. sergentii BERKANE										
Total (Septembre)	4	4	5	3	—		9	3	730	6
Récolte moyenne	1		1,6		—		3		121	
Récolte maximum	2		3		—		5		152	

Voir la liste des abréviations en p. 147.

II

A. *labranchiae*, Maroc

piège/ nuit ou pièce) selon les différentes méthodes

				EXTERIEUR											
UV/A		I/A		H/E		MH/E		CDC/E		UV/E		DP/E		PM/E	
♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N
4	2	0	18	17	46	0	8	2	14	0	1	32	13	0	5
2		0		0,4		0		0,1		0		2,4		0	
3		0		1		0		2		0		25		0	
V				VI				V				IX			
37	7	1	30	604	41	37	12	56	22	0	1	27	15	0	2
5,3		0,03		14,7		3,1		2,5		0		1,8		0	
15		1		51		13		19		0		10		0	
VI		XII		IV		VIII		IX				VIII			
26	2	3	10	719	15	—		117	5	—		11	3	—	
13		0,3		51		—		29		—		3,7		—	
24		1		96		—		87		—		8		—	
436	7	183	30	71	41	14	2	145	22	0	1	206	15	0	2
49,4		6,1		1,7		1,2		6,6		0		13,7		0	
255		36		8		13		54		0		107		0	
VI		VI		VIII		VI		VI				VIII			
0	2	0	10	388	14	—		19	4	—	1	77	3	—	
0		0		28		—		4,8		—		26		—	
0		0		39		—		14		—		49		—	
33	7	68	30	44	41	4	12	103	22	2	1	32	15	0	2
4,7		2,2		1,1		0,3		4,6		2		2,1		0	
16		12		5		4		25		2		17		0	
VI		IX		IX		VIII		VIII		IX		VIII			
65	2	119	3	26	6	—		0	1	1	1	2	2	—	
32		39		4,2		—		0		1		1		—	
63		54		6		—		0		1		1		—	

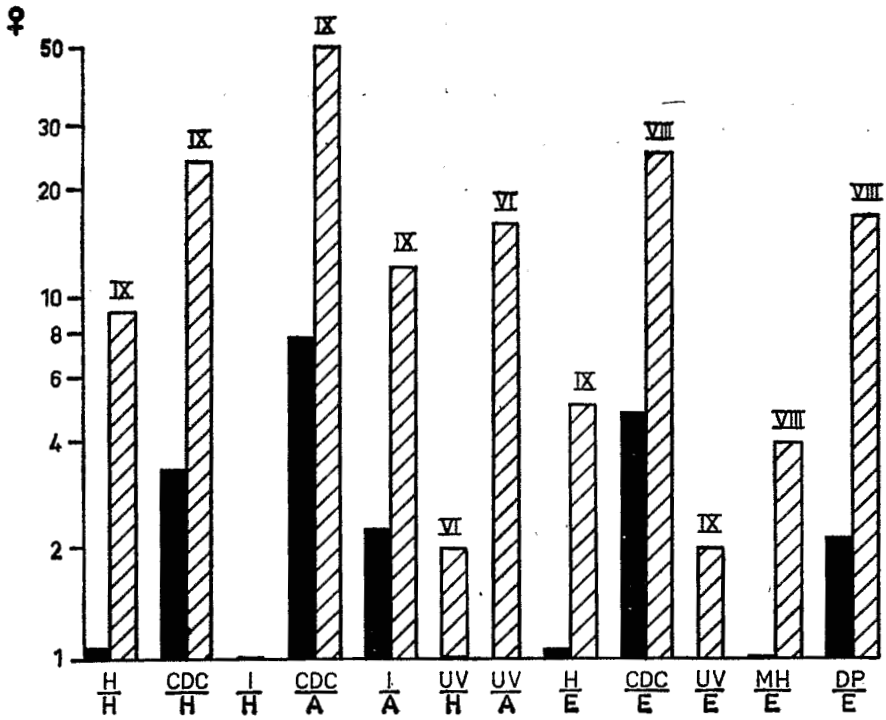

Fig. 9. — *Anopheles sergentii*, MARRAKECH S. OUDAÏAS
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

portement à peu près analogue, faible agressivité pour l'homme (moins de 5 ♀ par homme nuit), faible densité dans les habitations (3 ♀ par pièce).

Par contre dans les étables où ces anophèles séjournent volontiers, le piège C.D.C. a un bon rendement (Berkane max. 121 ♀, Marrakech max. 50 ♀).

5.6. ***ANOPHELES MULTICOLOR*** FOUM ZGUID (tabl. II, fig. 11)

Cette espèce, ubiquiste au Maroc, n'est abondante qu'en étage saharien où nous l'avons étudiée au mois de juillet.

La plupart des captures faites à l'intérieur sont de faible rapport (quelques unités).

Par contre à l'extérieur, *A. multicolor* est assez agressif pour l'homme (moy. 28 ♀, max. 39 ♀ par homme/nuit). C'est l'une des

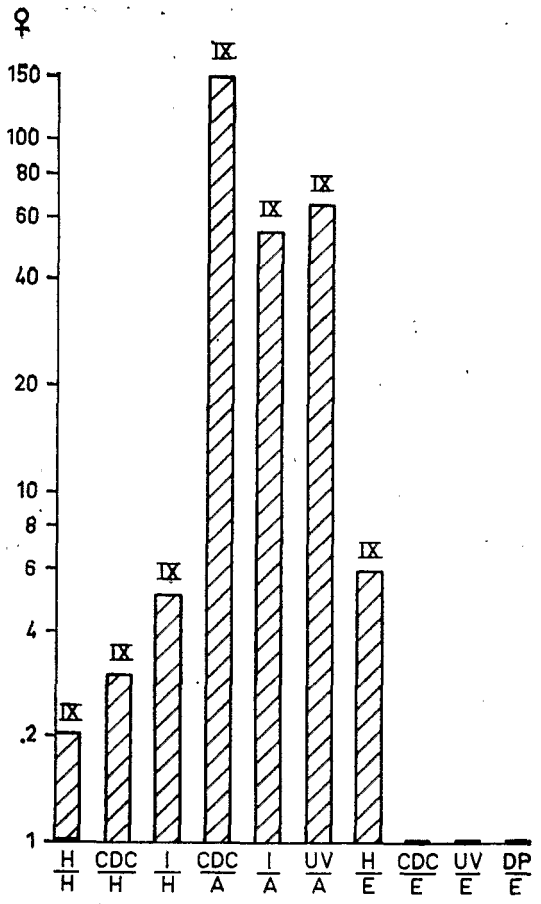

Fig. 10. — *Anopheles sergentii,* BERKANE M. BOUBKER
Voir légende d'*A. labranchiae,* Larache p. 152.

espèces les plus attirées par la lumière du drap-piège (moy. 26 ♀, max. 49 ♀ par piège/nuit).

5.7. *ANOPHELES DTHALI* FOUM ZGUID (tabl. II, fig. 12)

La capture manuelle dans les habitations rapporte en moyenne 18 ♀ par pièce et celle des étables 0,3 ♀.

Les femelles sont plus agressives à l'extérieur (moy. 51 ♀, max. 96 ♀) qu'à l'intérieur (moy. et max. 9 ♀).

Cependant le piège C.D.C. décèle le passage fugace de nombreux *A. dthali* dans les habitations pendant la nuit (moy. 139 ♀, max. 322 ♀). C'est une des rares espèces pour lesquelles ce piège a présenté également un bon rendement à l'extérieur (moy. 51 ♀, max. 96 ♀).

Il faut soulignr l'intérêt du piège C.D.C. pour l'étude de cette espèce propre aux oasis sahariennes où les conditions climatiques et la disposition de l'habitat (ksours obscurs aux plafonds très élevés), rendent le travail entomologique difficile.

CULICINAE

5.8. *CULEX PIPIENS*

SIDI YAHIA BOKA et SIDI YAHIA QODIYA (tabl. III, fig. 13 et 14)

C'est le moustique le plus ubiquiste et la plus abondant du Maroc.

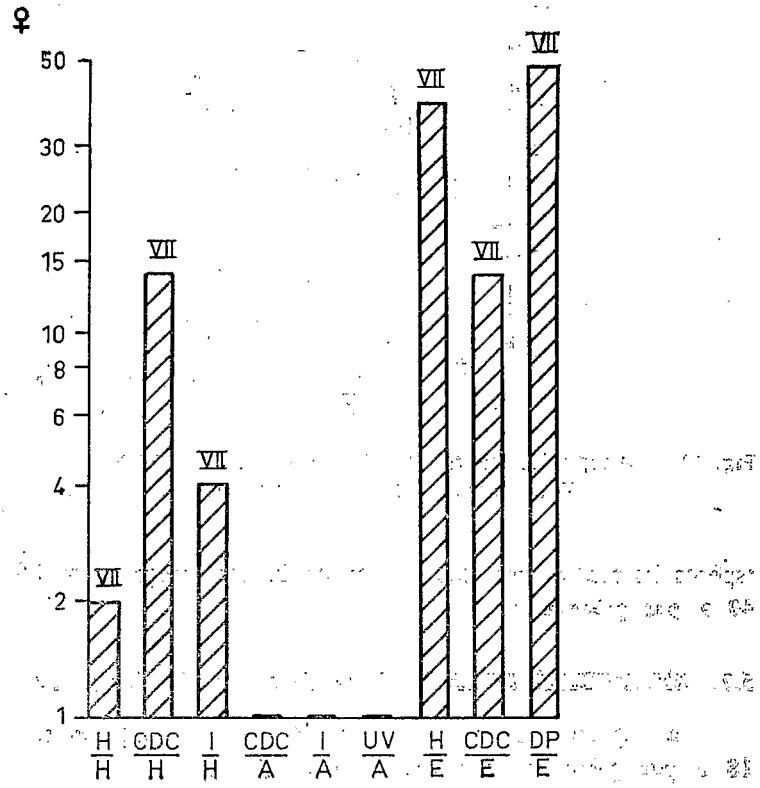

Fig. 11. — *Anopheles multicolor*, FOUM ZGUID O. MRIMIMA
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

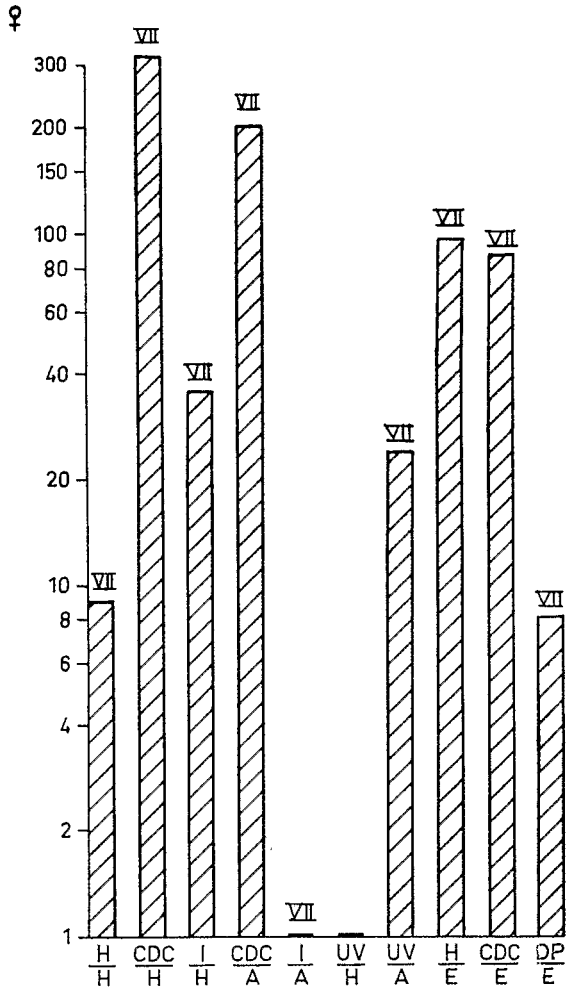

Fig. 12. — *Anopheles dthali* FOUM ZGUID O. MRIMIMA
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

A la Merja Boka, marécage naturel où les *Culicidae* sont variés, *C. pipiens* est concurrencé par les autres espèces et sa densité est moyenne.

A la Merja Qodiya, gîte rural artificiel, il pullule sans contrainte, étant le seul à pouvoir supporter le degré de pollution de l'eau du

TABLEAU

Culicinae

Nombre de femelles récoltées par unité de

ESPECES ET STATIONS	INTERIEUR									
	H/H		CDC/H		UV/H		I/H		CDC/A	
	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N
CULEX										
C. pipiens S. YAHIA BOKA										
Total	406	21	1 353	16	430	1	8	21	205	11
Récolte moyenne	19		85		430		0,3		19	
Récolte maximum	39		333		430		5		91	
Mois maximum	V		V		V		VI		IV	
C. pipiens S. YAHIA QODIYA										
Total	1 979	11	19 299	15	7 410	1	68	10	12 926	14
Récolte moyenne	180		1 287		7 410		6,8		923	
Récolte maximum	468		12 500		7 410		10		5 660	
Mois maximum	X		X		X		X		X	
C. theileri LARACHE										
Total	246	62	76	24	27	3	1	29	329	28
Récolte moyenne	3,9		3,2		9		0,03		12	
Récolte maximum	18		24		27		1		49	
Mois maximum	VIII		VII		V		V		V	
C. univittatus S. YAHIA BOKA										
Total	14	84	75	36	3	3	0	28	75	39
Récolte moyenne	0,2		2,1		1		0		1,9	
Récolte maximum	2		25		2		0		28	
Mois maximum	X		IX		V				VIII	
MANSONIA										
M. buxtoni S. YAHIA BOKA										
Total	4	21	86	16	0	1	0	21	0	11
Récolte moyenne	0,2		5,4		0		0		0	
Récolte maximum	1		63		0		0		0	
Mois maximum	V		VI							
M. richiardii S. YAHIA BOKA										
Total	91	21	195	16	2	1	2	21	1	11
Récolte moyenne	4,7		12		2		0,1		0,1	
Récolte maximum	38		95		2		2		1	
Mois maximum	IX		VI		V		IV		IX	
AEDES										
A. caspius TETOUAN										
Total	76	24	1	13	0	1	0	9	319	23
Récolte moyenne	3,1		0,1		0		0		14	
Récolte maximum	18		1		0		0		67	
Mois maximum	XI		VII						XI	
A. detritus TETOUAN										
Total	75	24	13	13	0	1	1	9	110	23
Récolte moyenne	3,1		1		0		0,1		4,8	
Récolte maximum	20		10		0		1		29	
Mois maximum	III		III				VIII		VIII	

Voir la liste des abréviations en p. 147.

III

du Maroc

capture (homme/nuit, piège/nuit ou pièce).

				EXTERIEUR											
UV/A		I/A		H/E		MH/E		CDC/E		UV/E		DP/E		PM/E	
♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N	♀	N
130 130 130 V	1	6 0,3 1 V	19	1 402 37 99 VI	38	1 382 276 640 V	5	128 9,1 23 IV	14	0 0 0	1	96 8 58 V	12	4 1,3 4 V	3
943 472 684 X	2	122 8,7 17 X	14	1 758 135 453 X	13	— — —		3 971 397 1 704 X	10	90 90 90 IV	1	1 305 130 621 X	10	— — —	
93 47 62 VI	2	56 1,5 47 VI	36	657 10 48 VIII	63	62 5,1 16 VI	12	73 2,7 23 V	27	3 1,5 3 V	2	56 3,5 17 VII	16	8 1,1 5 VI	7
0 0 0	4	7 0,2 5 VIII	31	22 0,2 2 VIII	82	23 1,5 7 VIII	15	61 1,7 15 IX	35	0 0 0	1	132 4,7 73 IX	28	0 0 0	5
0 0 0	1	24 1,2 12 V	19	142 3,7 25 VII	38	94 19 79 VI	5	0 0 0	14	0 0 0	1	53 4,4 46 VI	12	40 13 40 VI	3
4 4 4 V	1	1 0,1 1 VI		5 397 142 998 VIII	38	115 23 74 VI	5	5 0,4 4 IX	14	0 0 0	1	34 2,8 13 IX	12	10 3,3 9 VI	3
1 1 1 VI	1	1 0,1 1 IX	14	105 4,2 12 VII	25	0 0 0	3	0 0 0	11	1 0,5 1 X	2	28 2,3 9 VII	12	— — —	
0 0 0	1	5 0,4 2 V	14	189 7,6 42 VII	25	0 0 0	3	0 0 0	11	0 0 0	2	120 10 37 VII	12	— — —	

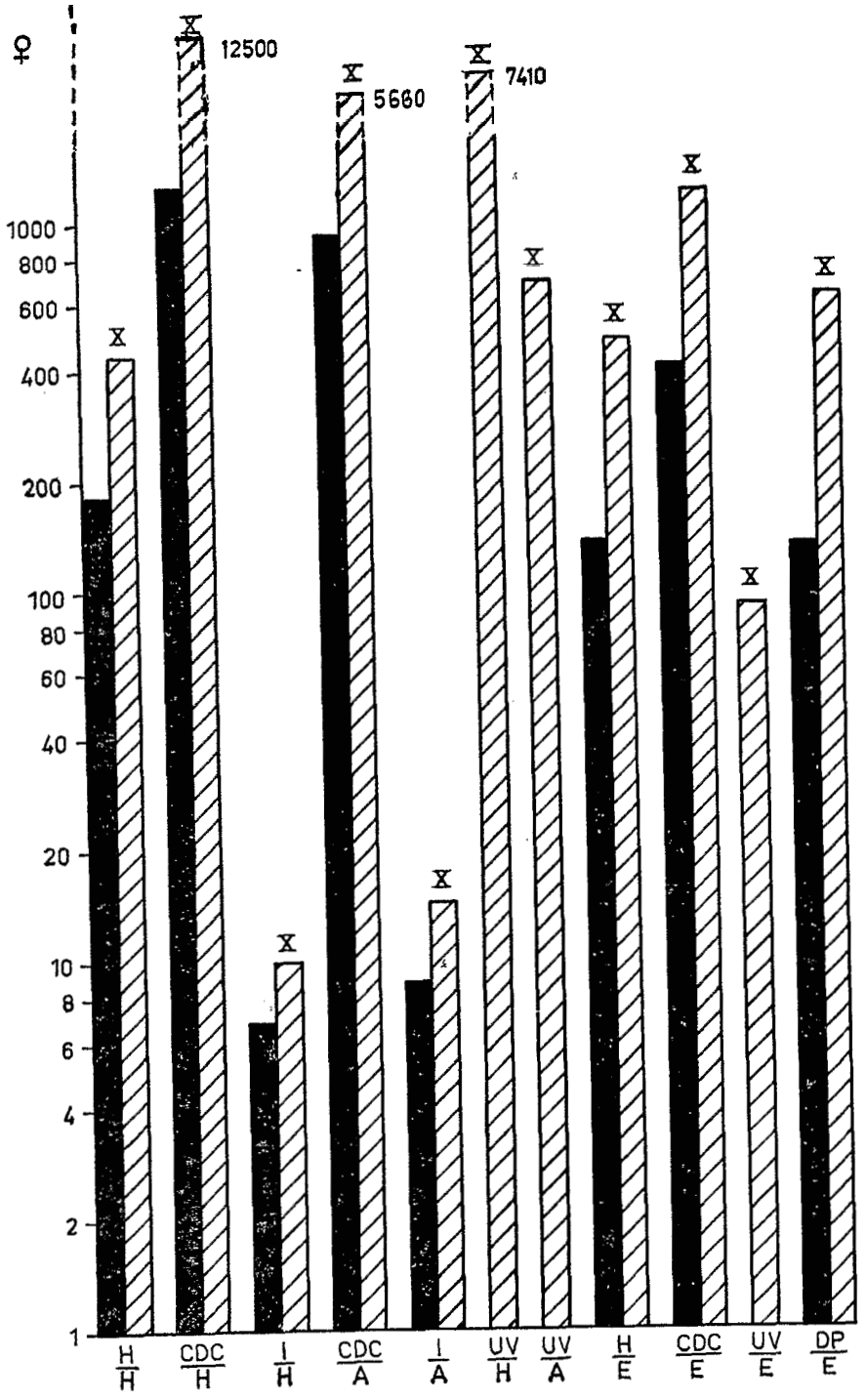

Fig. 13. — *Culex pipiens*, SIDI YAHIA DU RHARB M. QODIYA
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

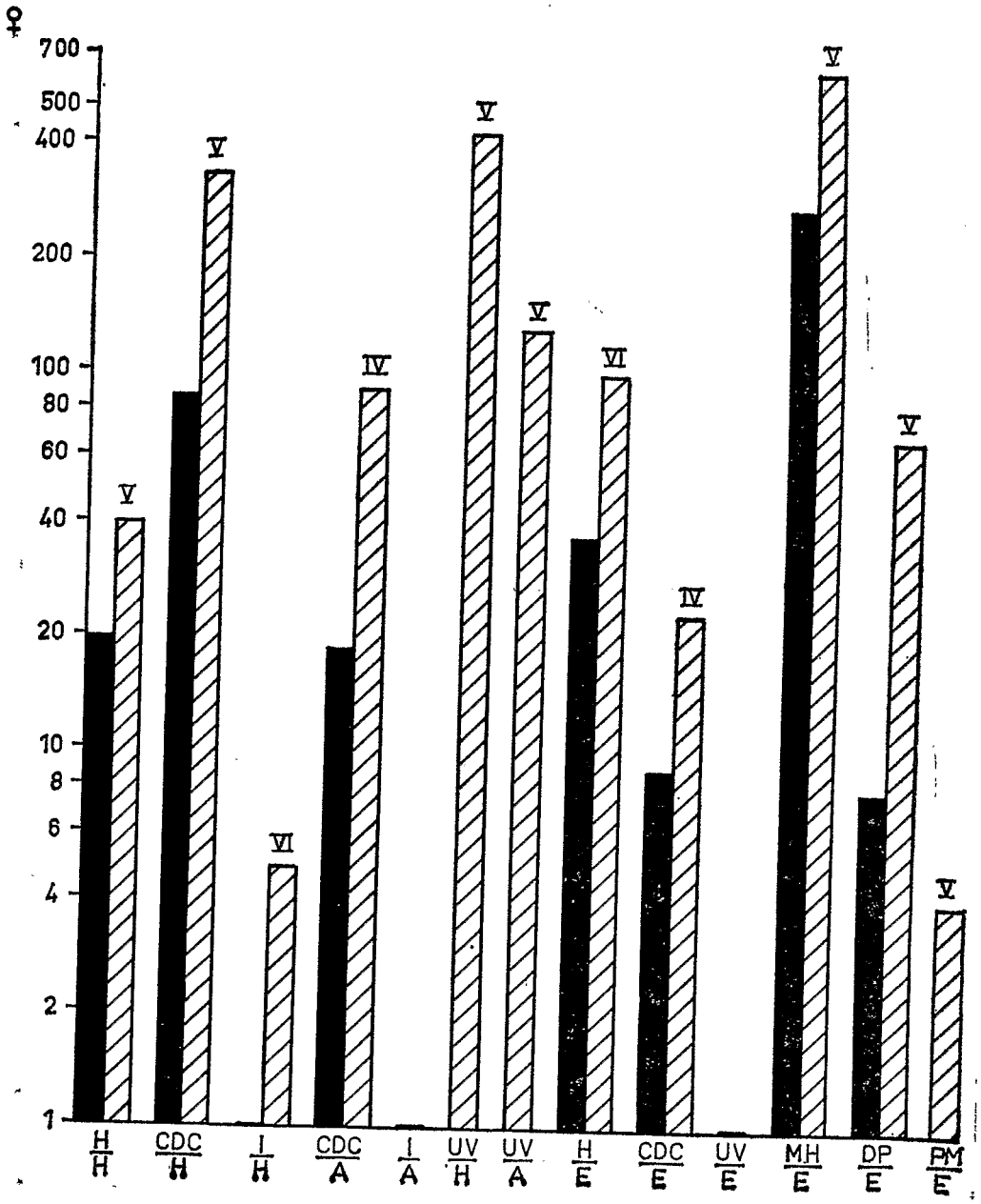

Fig. 14. — *Culex pipiens*, SIDI YAHIA DU RHARB M. BOKA
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

gîte. Rappelons que nous n'avons travaillé dans cette station que pendant les mois d'hiver à cause de la densité excessive de l'espèce en été.

Nous voyons que les résultats varient dans le même sens pour les deux stations, ceux de la Merja Qodiya étant de 5 à 10 fois supérieurs à ceux de la Merja Boka.

Les captures manuelles diurnes ne rapportent que quelques femelles, mettant en évidence l'exophilie de l'espèce.

La capture sur appât est abondante, mais la récolte maximum (intérieur 486 ♀, extérieur 453 ♀), faite au tube individuel, pêche certainement par défaut, vu l'insuffisance de cette technique en présence d'une telle densité de moustiques.

En effet, les pièges lumineux mettent en évidence la présence nocturne d'une population massive de femelles à l'intérieur des habitations (C.D.C. max. 12.500 ♀, U.V. max. 7.410 ♀) et des écuries (C.D.C. 5.660 ♀), mais tout disparaît à l'aube.

Tous les procédés ont un bon rendement à l'extérieur également, à l'exception du piège U.V. qui n'a été utilisé qu'une fois.

On peut s'étonner de l'absence de rendement du piège Malaise à la Merja Boka pour cette espèce abondante et exophile.

5.9. *CULEX THEILERI* LARACHE (tabl. III, fig. 15)

Les captures diurnes mettent en évidence la présence de ce moustique dans les abris animaux (max. 47 ♀ par pièce) mais pas dans les habitations.

Il pique cependant volontiers l'homme à l'extérieur (max. 48 ♀ par homme/nuit).

On le récolte aisément avec les pièges lumineux placés dans les étables (C.D.C. max. 49 ♀, U.V. max. 62 ♀ par piège/nuit).

5.10. *MANSONIA BUXTONI* et *MANSONIA RICHIARDII* SIDI YAHIA BOKA (tabl. III, fig. 16 et 17)

Ces espèces sont très agressives pour l'homme à l'extérieur, particulièrement *M. richiardii* (max. 998 ♀ par homme/nuit).

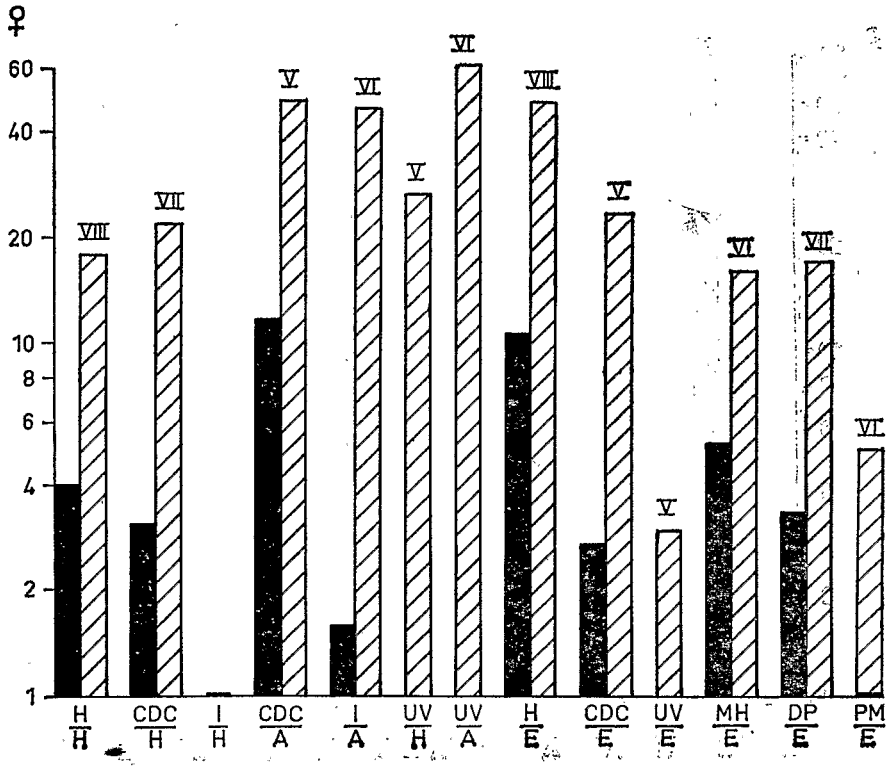

Fig. 15. — *Culex theileri*, LARACHE M. SHBISHAT
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

Bien qu'on ne les trouve pas de jour dans les habitations, le piège C.D.C. décèle leur entrée passagère au cours de la nuit (*M. richiardii*, max. 95 ♀, *M. buxtoni*, max. 63 ♀ par piège/nuit).

Malgré leur grande activité exophile on ne les récolte guère avec les pièges lumineux placés à l'extérieur.

Par contre, la moustiquaire-piège est un procédé efficace (près de 80 ♀ par nuit).

Ces deux espèces sont les seules pour lesquelles le piège Malaise ait présenté un rendement non négligeable : *M. buxtoni*, max. 40 ♀, *M. richiardii*, max. 9 ♀.

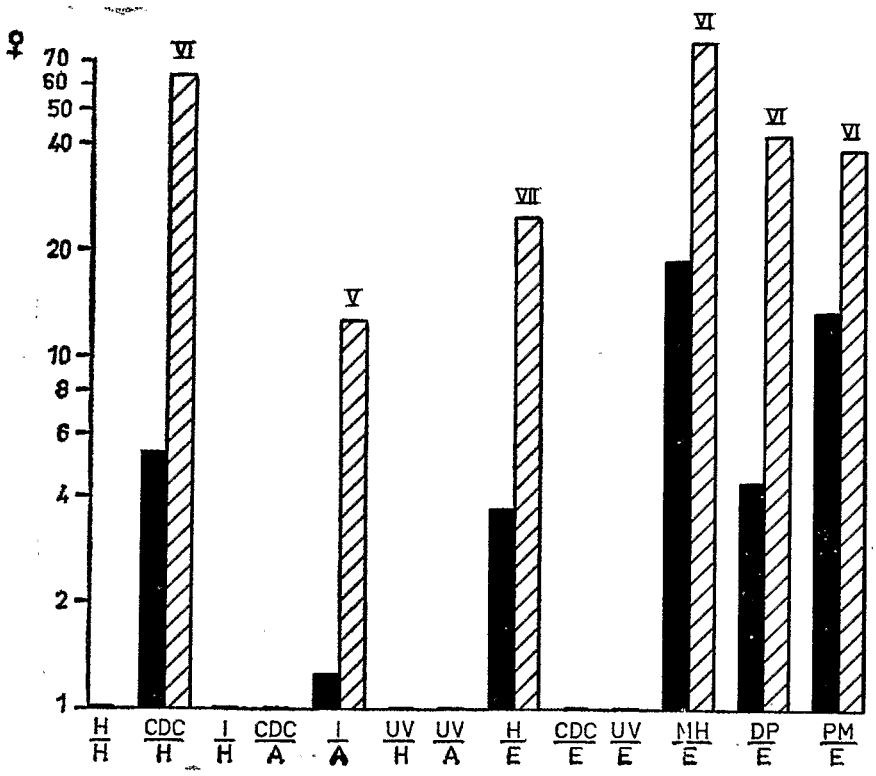

Fig. 16. — *Mansonia buxtoni* SIDI YAHIA DU RHARB M. BOKA
Voir légende d'*A. labranchiae,* Larache p. 152.

5.11. *AEDES CASPIUS* et *AEDES DETRITUS*

TÉTOUAN (tabl. III, fig. 18 et 19)

Ces *Aedes* d'eau saumâtre, piquent surtout au coucher du soleil et à l'extérieur : (*A. detritus,* max. 42 ♀, *A. caspius,* max. 12 ♀ par homme/nuit). Ils ne séjournent pas dans les habitations et peu dans les abris animaux.

Parmi les pièges lumineux, seuls le piège C.D.C. placé dans les étables (*A. detritus,* max. 29 ♀, *A. caspius,* max. 67 ♀ par piège/nuit) et le drap-piège (*A. detritus,* max. 37 ♀ et *A. caspius,* max. 8 ♀) présentent quelque rendement.

Cependant, il faut noter que tous les résultats de cette station sont influencés de façon négative par les perturbations atmosphériques.

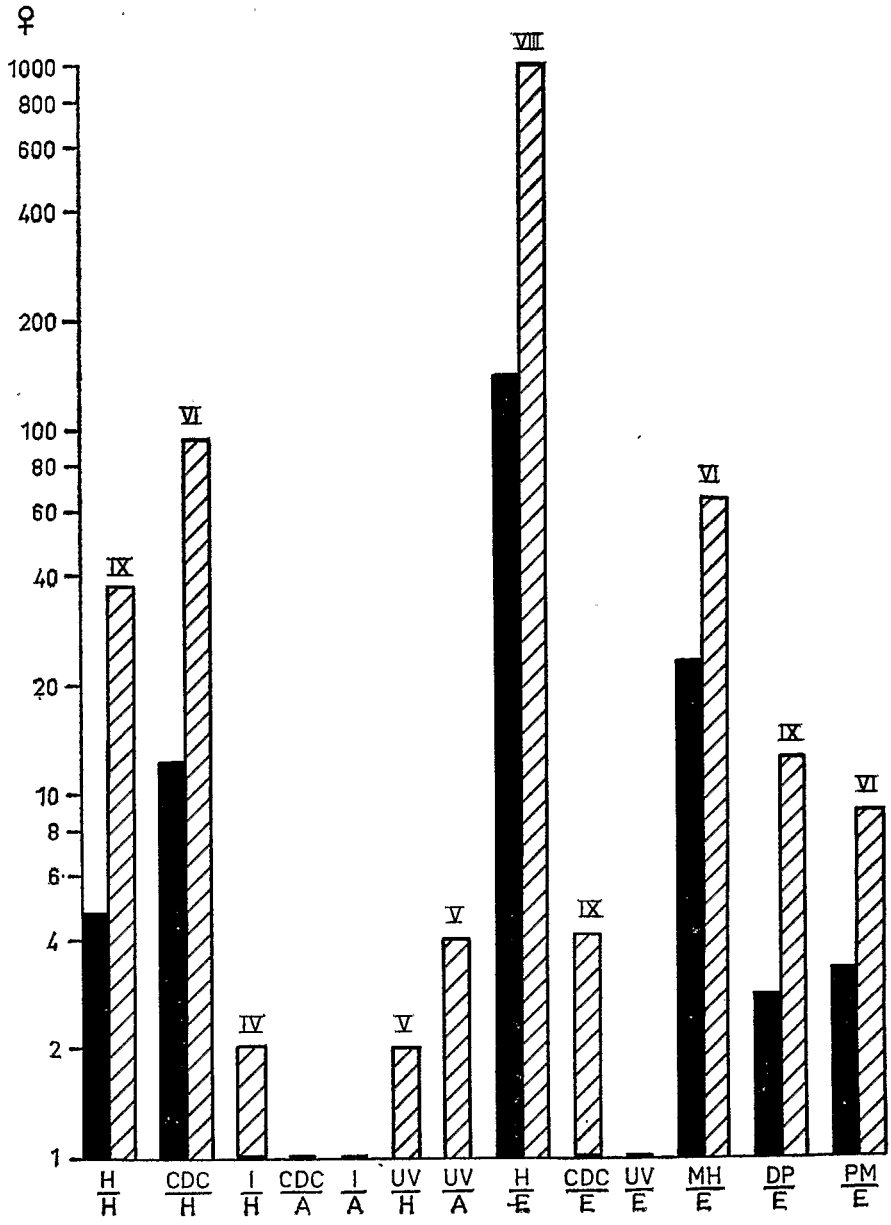

Fig. 17. — *Mansonia richiardii*, SIDI YAHIA DU RHARB M. BOKA
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache **p. 152.**

6. ETUDE DE LA SEX-RATIO EN FONCTION DES TECHNIQUES DE CAPTURE

Bien qu'à l'éclosion, la sex-ratio des moustiques soit proche de 1, elle s'en éloigne nettement dans nos récoltes (tabl. IV et V), étant la plupart du temps très inférieure.

Les résultats sont très diversifiés. On observe des variations en fonction de l'espèce, sans que l'on puisse déceler de corrélation particulière entre l'écologie du mâle et celle de la femelle.

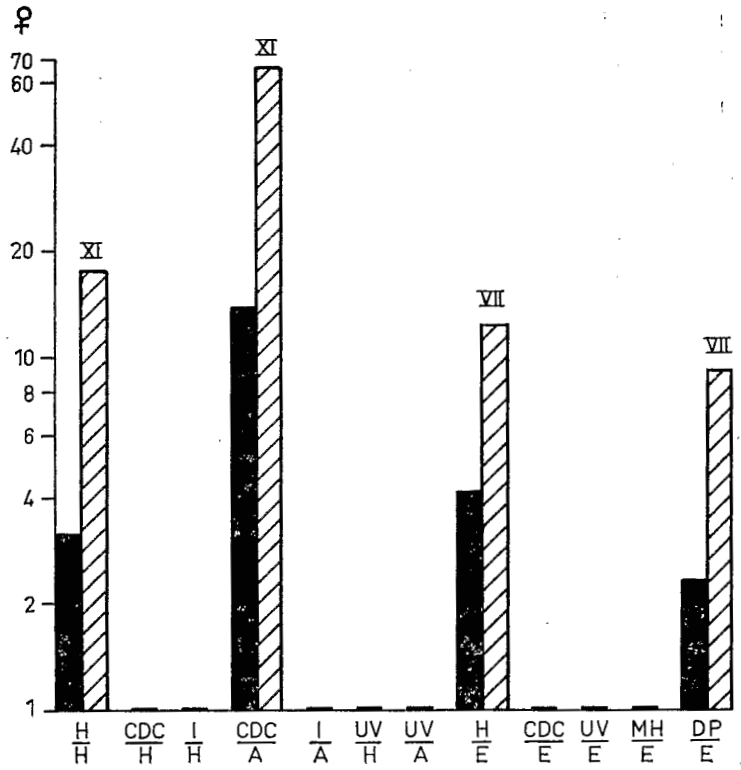

Fig. 18. — *Aedes caspius*, TÉTOUAN O. SMIR

Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

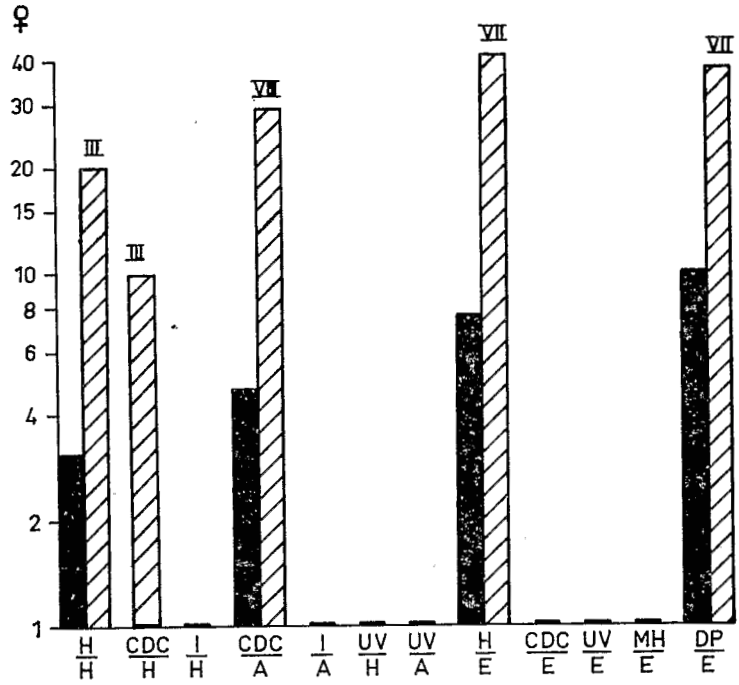

Fig. 19. — *Aedes detritus*, TÉTOUAN O. SMIR
Voir légende d'*A. labranchiae*, Larache p. 152.

Par contre, on note le rôle important de la localisation de la capture. A l'intérieur, la proportion de mâles varie entre 0 et 14 % alors qu'à l'extérieur, elle est beaucoup plus élevée, située dans l'ensemble entre 20 et 50 %. Il n'y a pas de différence appréciable entre les captures faites dans les abris humains ou animaux.

Dans l'ensemble, le drap-piège attire plus de mâle que le piège C.D.C. placé à l'extérieur.

Mais la méthode qui rapporte le plus fort pourcentage de mâles reste la capture manuelle dans les lieux de repos extérieurs.

Tableau IV

Nombre de mâles et variation de la sex-ratio (% mâles-femelles) suivant les différentes techniques de capture faites à l'intérieur

	CDC/H		UV/H		I/H		CDC/A		UV/A		I/A		TOTAL INTERIEUR	
	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio
A. labranchiae	59	1 %	28	1 %	243	4 %	44	3 %	55	6 %	260	3 %	689	3 %
A. ziemanni	0/158	*	0/34	*	0/9	*	0/298	*	0/37	*	0/5	*	0/541	*
A. dthali	8	1 %	—	—	0/108	*	4	1 %	—	—	0/3	*	12	1 %
A. hispaniola	9	6 %	1	2 %	66	17 %	44	6 %	21	6 %	238	22 %	379	14 %
A. multicolor	1	2 %	—	—	0/6	*	1	3 %	—	—	0/13	*	2	2 %
A. sergenti	11	12 %	0/2	*	13	62 %	35	4 %	2	2 %	37	9 %	98	6 %
C. pipiens	260	1 %	2	0,4 %	9	10 %	1 666	13 %	66	6 %	32	31 %	2 035	5 %
C. theileri	5	2 %	0/27	*	2	6 %	31	3 %	0/93	*	5	2 %	43	3 %
M. buxtoni	12	11 %	0/0	*	0/0	*	0/0	*	0/0	*	1	4 %	13	10 %
M. richiardii	0/216	*	0/2	*	0/2	*	0/1	*	0/4	*	0/1	*	0/226	*
A. caspius	0/1	*	0/0	*	7	3 %	4	1 %	0/1	*	0/125	*	11	2 %
A. detritus	0/1	*	0/0	*	2/3	*	4	4 %	0/0	*	0/82	*	7	4 %

* Quand le nombre de mâles est égal à zéro ou lorsque le nombre de femelles est inférieur à 20, le pourcentage n'est pas calculé et le nombre des femelles est donné en dénominateur.

Voir la liste des abréviations en p. 147.

TABLEAU V

Nombre de mâles et variation de la sex-ratio (% mâles-femelles) suivant les différentes techniques de capture faites à l'extérieur

	CDC / E		DP / E		E		TOTAL EXTERIEUR	
	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio	Nbre ♂	sex ratio
A. labranchiae	161	42 %	38	27 %	167	42 %	366	40 %
A. ziemanni	0/56	*	1	4 %	0/7	*	1	1 %
A. dthali	25	21 %	1	9 %	16	20 %	33	11 %
A. hispaniola	82	32 %	117	56 %	102	72 %	301	50 %
A. multicolor	0/21	*	7	9 %	1/2	*	3	3 %
A. sergenti	62	45 %	37	93 %	100	97 %	199	71 %
C. pipiens	1 324	30 %	178	24 %	580	240 %	2 082	39 %
C. theileri	8	4 %	50	26 %	101	61 %	159	29 %
M. buxtoni	0/0	*	63	63 %	2	18 %	65	59 %
M. richiardii	0/56	*	1	2 %	35	340 %	120	79 %
A. caspius	2/5	*	79	136 %	16	6 %	97	31 %
A. detritus	0/0	*	4	3 %	20	9 %	24	7 %

* Quand le nombre de mâles est égal à zéro ou lorsque le nombre de femelles est inférieur à 20, le pourcentage n'est pas calculé et le nombre de femelles est donné en dénominateur.

Voir la liste des abréviations en p. 147.

7. VARIATION DE L'ETAT DE REPLETION DES FEMELLES SUIVANT LES DIFFERENTES METHODES DE RECOLTE

L'état de réplétion des femelles est consigné dans les tableaux VI pour les *Anophelinae,* et VII pour les *Culicinae.*

Les captures sur homme qui rapportent essentiellement des femelles à jeun ne paraissent pas dans ces tableaux.

La capture manuelle à l'intérieur des abris humains et animaux donne dans l'ensemble des proportions inverses de ceux des pièges lumineux. Il y a un excès de femelles en état de réplétion dans lequel predominent les femelles gorgées, ce caractère étant plus marqué dans les étables que dans les habitations.

La capture manuelle à l'extérieur est le procédé qui, pour les *Anophelinae,* donne la faune ayant la composition la plus équilibrée. Chez la plupart des *Culicinae,* il y a prépondérance de femelles à jeun.

Les résultats des pièges lumineux sont assez homogènes. Avec le piège C.D.C. placé dans les maisons, on récolte une majorité de femelles à jeun, le pourcentage étant en général situé entre 80 et 90 %.

Dans les abris animaux, cette proportion est un peu moins élevée, aux alentours de 70 %, et pour 4 espèces, *A. hispaniola, A. sergentii, C. theileri* et *A. caspius,* elle tombe en-dessous de 50 % du fait de l'augmentation du pourcentage des femelles gorgées.

Dans l'ensemble, les pièges U.V. (pour une alimentation égale du moteur) donnent un pourcentage de femelles à jeun plus élevé que les pièges C.D.C.

Le drap-piège rapporte également un fort pourcentage de femelles à jeun à l'exception de quelques espèces, *A. sergentii, A. caspius, A. detritus* chez lesquelles cette proportion baisse du fait de l'augmentation de la proportion de femelles gravides.

8. ETUDE DE LA PARITE DE QUELQUES ECHANTILLONS DE FEMELLES RECOLTES SUR HOMME ET AU PIEGE C.D.C.

L'étude de l'âge physiologique des femelles été faite par l'examen des trachéoles ovariennes sur quelques échantillons recueillis au même moment dans le piège C.D.C. et sur appât humain. Les résultats sont présentés dans le tableau VIII.

Dans le matériel récolté **à l'intérieur des habitations,** l'échantillon obtenu sur appât humains a en général une parité comparable à celle des femelles récoltées par piège C.D.C.

Tableau VI

Variation de l'état de réplétion des femelles) suivant les méthodes de récoltes (*Anophelinae*)

Espèces	CDC/H	DP/H	I/H	CDC/A	UV/A	I/A	CDC/E	UV/E	E
A. labranchiae									
Total ♀	5 494	2 579	5 890	1 386	867	7 848	380	140	393
% j.	81	88	20	78	88	7	96	82	39
% go.	13	6	56	10	5	63	1	1	21
% gr.	6	6	24	12	7	30	3	17	40
A. ziemanni									
Total ♀	158	34	9	298	37	5	56	27	7
% j.	88	100	*	73	100	*	75	100	*
% go.	3	0	*	26	0	*	0	0	*
% gr.	9	0	*	1	0	*	25	0	*
A. dthali									
Total ♀	697	—	108	328	—	3	117	11	82
% j.	58	—	8	71	—	*	100	*	48
% go.	2	—	51	20	—	*	0	*	35
% gr.	40	—	31	9	—	*	0	*	17
A. hispaniola									
Total ♀	163	65	372	685	346	1 052	257	206	141
% j.	68	91	27	44	67	28	74	90	54
% go.	15	6	32	33	30	48	7	5	23
% gr.	17	3	41	23	3	24	19	5	23
A. multicolor									
Total ♀	46	—	6	33	—	13	21	77	2
% j.	78	—	*	79	—	*	76	90	*
% go.	0	—	*	18	—	*	5	5	*
% gr.	22	—	*	3	—	*	19	5	*
A. sergentii									
Total ♀	90	2	21	1 006	98	406	138	40	103
% j.	75	*	9	33	75	7	60	48	36
% go.	6	*	62	60	8	67	10	12	30
% gr.	19	*	29	7	17	26	30	40	34

* Pourcentage non calculé pour un nombre de femelles inférieur à 20.
j. : à jeûn, go : gorgées, gr. : gravidés.
Voir la liste des autres abréviations en p. 147.

TABLEAU VII

Variation de l'état de réplétion des femelles suivant les méthodes de récoltes (*Culicinae*)

Espèces	CDC / H	UV / H	I / H	CDC / A	UV / A	I / A	CDC / E	DP / E	E
C. pipiens									
Total ♀	18 416	5 425	87	12 801	1 022	103	4 367	733	240
% j.	96	89	71	90	85	53	91	91	100
% go.	1	4	3	4	5	41	2	1	0
% gr.	3	7	13	6	10	8	7	8	0
C. theileri									
Total ♀	223	27	31	992	93	284	202	190	165
% j.	84	85	39	48	91	9	76	67	39
% go.	13	0	45	49	1	61	15	7	24
% gr.	3	15	16	3	8	30	9	26	37
M. buxtoni									
Total ♀	106	0	0	0	0	24	0	100	11
% j.	98	*	*	*	*	21	*	97	*
% go.	1	*	*	*	*	46	*	2	*
% gr.	1	*	*	*	*	33	*	1	*
M. richiardii									
Total ♀	216	2	2	1	4	1	56	61	35
% j.	93	*	*	*	*	*	92	93	89
% go.	7	*	*	*	*	*	3	2	0
% gr.	0	*	*	*	*	*	5	5	11
A. caspius									
Total ♀	1	0	154	319	1	125	5	58	251
% j.	*	*	89	8	*	17	*	62	90
% go.	*	*	10	87	*	73	*	0	2
% gr.	*	*	1	5	*	10	*	38	8
A. detritus									
Total ♀	1	0	2	110	0	82	0	120	229
% j.	*	*	*	61	*	17	*	44	88
% go.	*	*	*	39	*	73	*	2	5
% gr.	*	*	*	0	*	10	*	54	7

* Pourcentage non calculé pour un nombre de femelles inférieur à 20.
j. : à jeûn, go : gorgées, gr. : gravidés.
Voir la liste des autres abréviations en p. 147.

L'homogénéité entre ces deux échantillons est bonne pour *A. labranchiae* Larache et Tétouan, *A. ziemanni, A. dthali, A. hispaniola, A. sergentii* et *C. pipiens* Sidi Yahia Qodiya (X^2 situé entre 0,1 et 3,5.

Elle est mauvaise pour deux espèces, *A. labranchiae* Sidi Yahia Boka et *C. pipiens* de la même station (X^2 6,4 et 14,77).

A l'extérieur, le matériel obtenu est plus hétérogène. L'homogénéité entre les échantillons recueillis sur homme et sur piège C.D.C. est franche pour *A. labranchiae* Larache, *A. hispaniola* et *A. sergentii* Marrakech (X^2 entre 0,1 et 2,27).

Elle est limite pour *A. ziemanni* et *A. dthali* (X^2 3,74 et 3,78).

Elle est mauvaise pour *C. pipiens* Sidi Yahia Qodiya et Boka (X^2 8,88 et 8,12).

En résumé, dans douze cas sur seize, dont la plupart des anophèles, le piège C.D.C. a rapporté un échantillon de population présentant une parité comparable à celui récolté sur appât humain.

Lorsque les échantillons étaient hétérogènes, celui rapporté par le piège C.D.C. avait trois fois sur quatre, une parité supérieure à celui récolté sur homme.

9. AVANTAGES ET INCONVENIENTS PRATIQUES DES DIVERS PROCEDES

En regroupant comme l'a fait SERVICE (1965), d'une part les techniques entomologiques sans procédé attractif, et d'autre part celles qui utilisent une source d'attraction, appât ou lumière, nous allons faire quelques remarques sur leurs conditions d'utilisation au Maroc.

METHODES N'UTILISANT PAS DE PROCEDE ATTRACTIF ..

9.1. Récolte manuelle à l'intérieur des abris humains et animaux

Cette technique classique, simple et rapide, nous renseigne sur les lieux de repos d'un certain nombre de moustiques endophiles tels qu'*A. labranchiae, A. dthali, A. hispaniola, A. sergentii.*

Les rendements sont habituellement plus élevés dans les abris animaux s'ils sont en bon état que dans les abris humains. Sinon, c'est l'inverse.

TABLEAU VIII

Comparaison de la parité des femelles récoltées sur homme et au piège C.D.C.

ESPECES ET STATIONS	INTERIEUR					EXTERIEUR				
	sur homme		habitations		X^2(1DL)	sur homme		C.D.C.		X^2(1DL)
	P/D	%	P/D	%		P/D	%	P/D	%	
A. labranchiae Mai LARACHE	389/459	85	286/325	88	1,57	291/361	82	17/18	95	1,34
A. labranchiae Mai SIDI YAHIA BOKA	43/67	64	67/80	84	6,4	—	—	—	—	—
A. labranchiae Juillet TETOUAN	102/110	93	14/16	88	3,5	—	—	—	—	—
A. ziemanni Septembre MARRAKECH	16/28	57	14/18	78	1,24	76/125	61	12/13	92	3,78
A. d'thali Juillet FOUM ZGUID	12/13	92	115/157	73	0,63	128/158	81	42/62	68	3,74
A. hispaniola Août MARRAKECH	16/41	39	6/35	17	3,39	57/121	47	5/10	50	0,1
A. sergentii Septembre MARRAKECH	6/9	67	26/38	69	0,1	20/31	65	16/37	43	2,27
C. pipiens Octob. S. YAHIA QODIYA	42/224	19	7/66	11	2,26	43/421	10	22/106	21	8,88
C. pipiens Mai SIDI YAHIA BOKA	28/65	43	61/82	74	14,77	50/115	43	14/62	23	8,12

P = femelles pares. D = femelles disséquées.

Une évaluation de cette technique faite par nébulisation au pyrèthre consécutive à la récolte par aspirateur, dans une station à *A. labranchiae* en période de forte densité, nous a montré que nous récoltions à l'aspirateur 47 % de la population anophélienne présente dans de petites habitations de pisé.

Ce pourcentage est encore plus bas lorsqu'on travaille dans les ksours sahariens aux plafonds obscurs et inaccessibles ; il en est de même dans les tentes dont la base est reliée au sol par des palissades de roseaux entre lesquels et à l'intérieur desquels se réfugient de nombreux moustiques difficiles à atteindre.

Enfin, autre inconvénient, dans certaines régions, cette technique est difficile à pratiquer car la population refuse de laisser pénétrer des étrangers au village dans les pièces d'habitation.

9.2. Récolte manuelle à l'extérieur

Cette technique nous a permis d'obtenir toutes les espèces citées en début d'article.

On pratique plutôt la capture au filet dans la végétation des étages humide, subhumide et semi-aride, et la récolte à l'aspirateur dans les refuges extérieurs des étages aride et saharien.

Ces techniques sont longues à pratiquer et ont un faible rendement, cependant elles sont intéressantes car elles fournissent des renseignements non biaisés sur les populations exophiles de moustiques.

9.3. Piège Malaise

Ce piège ne nous a pas donné grande satisfaction, même pour la capture des moustiques exophiles, si ce n'est la récolte du seul spécimen de *Culex modestus* Ficalbi trouvé jusqu'ici au Maroc.

A la Merja Boka où tournoient dès le coucher du soleil des myriades de *Mansonia,* nous n'avons récolté que quelques dizaines de femelles dans le piège Malaise.

Il nous est arrivé à plusieurs reprises à Larache-Sheishat de remarquer dans la soirée la présence d'une cinquantaine d'*A. labranchiae* sur les parois de tulle et de ne rien retrouver le lendemain matin dans le flacon à cyanure.

Par ailleurs, c'est un dispositif long à monter et fragile. Il y a des ruptures de coudes métalliques presque à chaque utilisation, à la suite de coups de vent.

Ce piège ne nous semble guère recommandable pour un pays steppique soumis à de brusques variations atmosphériques.

METHODES UTILISANT L'ATTRACTION PAR APPAT

9.4. Récolte sur homme

Cette technique est irremplaçable pour discerner les espèces d'intérêt médical. Elle nous a permis de récolter tous les Culicidés cités en début d'article et d'obtenir des renseignements sur leur horaire et leur lieu d'agressivité.

Cependant ce procédé présente des inconvénients majeurs souvent décrits : caractère pénible du travail nocturne, problèmes posés par la main-d'œuvre temporaire, prix de revient élevé.

En Afrique du Nord il s'y ajoute la difficulté, encore plus grande que pour le travail diurne, à faire accepter dans les maisons la présence d'étrangers qui doivent veiller toute la nuit.

9.5. Moustiquaire-piège

Le procédé moins pénible, car il permet au sujet de dormir, nous a rapporté les mêmes espèces que la capture faite sur homme à l'exception des *Aedes*.

Cependant les quantités obtenues ont toujours été inférieures à celles récoltées sur un homme éveillé placé à proximité, sauf pour *Culex pipiens* à Sidi Yahia Boka où le rendement de la moustiquaire-piège est supérieur à celui du captureur.

METHODES UTILISANT L'ATTRACTION LUMINEUSE

9.6. Piège C.D.C.

Nous avons vu que ce piège recueille toutes les espèces anthropophiles et en plus grande quantité que la capture sur appât. Son rendement est optimum quand il est utilisé dans une enceinte close, à l'abri des intempéries.

A l'intérieur des habitations, le rendement du piège est d'autant plus élevé que la densité des moustiques est plus forte, le rapport des récoltes maximum sur homme et par piège C.D.C. étant nettement supérieur au rapport de leurs récoltes moyennes.

Ce piège recueille aussi un certain nombre d'espèces exophiles qui rentrent momentanément dans les habitations. Il renseigne donc sur les mouvements de population.

Le piège C.D.C. rapporte une majorité de femelles à jeun actives, à la recherche d'un hôte, mais aussi un certain nombre de femelles en état de réplétion. Il est difficile de savoir si les déplacements de ces dernières sont spontanés ou ont été provoqués par la présence du piège dans la pièce.

Les femelles gorgées qui permettent de réaliser l'étude des repas de sang apportent des renseignements intéressants sur les préférences trophiques de l'espèce.

On recueille avec le piège C.D.C. du matériel en bon état de conservation, la récolte de prédateurs dans la poche étant exceptionnelle au Maroc, à part les fourmis. La mortalité des moustiques dans la poche augmente avec la densité des insectes capturés, avec le voltage de l'alimentation employée et avec la sécheresse du climat. En étages aride et saharien, les sacs collecteurs doivent humidifiés si l'on désire retrouver du matériel vivant le lendemain matin.

En ce qui concerne la maniabilité, nous avons eu toute satisfaction avec cet appareil peu encombrant, robuste, d'un montage facile et d'un prix de revient modéré.

Les habitants accueillent favorablement le piège C.D.C. dont le fonctionnement est discret. Il arrive qu'un chef de famille nous refuse l'accès nocturne de sa maison, mais consente à placer lui-même dans sa chambre un piège C.D.C., qu'il nous rend le lendemain matin.

9.7. Piège U.V.

Cet appareil rapporte un matériel plus abondant que le piège C.D.C. en ce qui concerne les espèces d'intérêt majeur du Maroc, mais la mortalité dans les poches est plus élevée. Nous avons l'impression

que ce piège provoque artificiellement une augmentation de la densité de la faune, à l'intérieur des pièces.

Le dispositif de transformation du courant résiste mal aux chocs des transports sur piste ; il est difficilement réparable par les moyens locaux ; enfin il nécessite une alimentation par batterie de 12 volts dont le transport sur de longues distances présente des inconvénients, quand elle n'est pas hermétique.

Par ailleurs, la lumière présente une tonalité et une intensité qui inquiètent la population et la gênent dans son sommeil.

9.8. Drap-piège

Ce procédé nous a permis de récolter toutes les espèces citées dans ce travail. Nous l'utilisons surtout lors des mission faunistiques itinérantes car il donne un large échantillonnage des insectes d'une région, avec une forte proportion de mâles.

10. CONCLUSION

En conclusion, il semble que, mis à part le piège Malaise dont le rendement est pratiquement nul, ces techniques fournissent des données qui se recoupent partiellement, chacune d'elles ayant sa spécificité et ses indications particulière en fonction des renseignements recherchés.

Parmi tous les procédés expérimentés, le piège C.D.C. nous semble présenter un intérêt tout particulier au Maroc, vu sa facilité d'utilisation et son rendement appréciable pour toutes les espèces anthropophiles.

Malgré certaines différences qualitatives et quantitatives, l'échantillon de *Culicidae* recueilli par cet appareil est assez proche de celui récolté sur homme.

En ce qui concerne les espèces anthropophiles d'intérêt majeur au Maroc, nous pensons que l'utilisation du piège C.D.C. doit permettre de suivre l'évolution saisonnière de la faune en espaçant les captures sur homme. Il est bon toutefois de confronter périodiquement les résultats des deux techniques.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidé dans la réalisation de ce travail,

— l'Organisation Mondiale de la Santé, pour sa participation financière ;

— Dr. BRUCE-CHWATT, MM. GARRET-JONES, J. HAMON, J. RAGEAU, J. MOUCHET, pour leurs conseils techniques,

— MM. THAMI LACHHEB, LAAMI MOHAMMED, AHMED SUIDA, BOB DRAPER pour la récolte du matériel,

— MM. R. CHOUMARA, G. SAINT-BONNET et Mme A. HOLLARD, pour l'élaboration des données.

Institut Scientifique Chérifien
Faculté des Sciences
Rabat (Maroc)

BIBLIOGRAPHIE

GUY Y., HOLSTEIN M., 1968. — Données récentes sur les Anophèles du Maghreb. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, **46** : 142-150.

HURLBUT H.S., WEITZ B., 1956. — Some observations on the bionomics of the common mosquitoes of the Nile Delta. — *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **5** : 901-908.

MARTIN (J.) et coll. 1964. — Géographie du Maroc. — 253 p. Hatier, Paris.

ODETOYINBO J.A., 1969. — Preliminary investigation on the use of a light-trap for sampling malaria vectors in the Gambia. — *Bull. Org. mond. Santé.*, **40**, 4 : 547-560.

SAUVAGE CH., 1963. — Etages bioclimatiques. — *in Atlas du Maroc*, planche n° 6B *Comité national de géographie du Maroc, Rabat.*

SERVICE M.W., 1970. — A battery-operated light-trap for sampling mosquito populations. — *Bull. Org. mond. Santé.*, **43** : 635-641.

SERVICE M.W., BOORMAN J.P.T., 1965. — An appraisal of adult mosquito trapping techniques used in Nigeria, West Africa. (1er Congrès Parasitol., Rome 1964). — *Cahiers ORSTOM Ent. Méd.*, **3-4** : 27-33.

SUDIA W.D. and CHAMBERLAIN R.W., 1962. — Battery-operated light trap, an improved model. — *Mosquito News.*, **22** : 126-129.

H. BAILLY-CHOUMARA

ETUDE COMPARATIVE DE DIFFERENTES TECHNIQUES DE RECOLTE DE MOUSTIQUES ADULTES *(DIPTERA, CULICIDAE)* FAITE AU MAROC, EN ZONE RURALE

Tiré à part
du Bulletin de la Société des Sciences
Naturelles et Physiques du Maroc
Tome 53
1er et 2e semestre 1973

22 AVR. 1974
O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence
n° 6788 Ent. Med