



N°811/OCEAC/SG/SEM

Document Technique

Date: Lundi 13 Janvier 1992

OBJET:

Quelques observations sur *An.moucheti s.l.*: différences morphologiques d'une population d'*An.moucheti* issue de Ebogo.

Rapport de mission effectuée du 12 au 14 novembre 1991 à Ebogo (Nyong et So'o)

Gilbert LE GOFF

27 MARS 1995

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 41544 ex1
Cote : B

1- Observations sur la composition du genre *Anopheles* au sein des différents échantillonnages.

Le genre *Anopheles* est essentiellement composé par l'espèce *An.moucheti*. Sur 976 identifications, nous avons observé 1 *An.paludis* issu de capture sur homme à l'extérieur des maisons et 1 *An.gambiae* issu de capture sur homme à l'intérieur d'une maison de Soo-Assi. Tous les *Anopheles* capturés par les pièges lumineux étaient des *An.moucheti*.

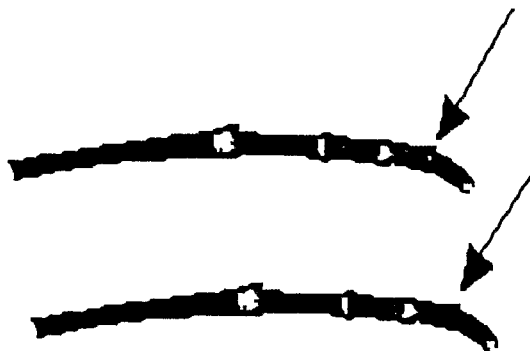
Conclusion: compte-tenu de la composition du genre *Anopheles* échantillonné à Ebogo, on ne peut pas retenir ce village comme station expérimentale pour tester les différents adulticides OMS. La prospection d'un village où les captures sont composées par *An.gambiae* doit se poursuivre autour de Yaoundé.

2-Observations sur les différences morphologiques d'une population d'*An.moucheti*.

En rappel, voici une énumération des principales différences morphologiques qui interviennent dans l'identification et la différenciation des 2 sous-espèces d'*An.moucheti* et d'*An.bervoetsi*. *An.bervoetsi* est très proche d'*An.moucheti*: on le retrouve assez souvent dans les collections d'*An.moucheti*. Pour chaque critère de différenciation, nous précisons quelles ont été nos observations pour la souche "Ebogo".

En ce qui concerne les pattes, Gillies et de Meillon (1968) proposent pour :

- *An. moucheti moucheti* Evans, 1925: tous les tarses, sauf le 5ème de toutes les pattes et le 4ème des pattes antérieures, avec une bande apicale claire étroite mais visible.
- variations: des prélèvement issus d'Ouganda présentaient des tarses 4 antérieurs avec une petite tache apicale.
- *An.moucheti nigriensis* Evans, 1931: pas de différence avec *An. moucheti moucheti*.
- *An.bervoetsi* D'Haenens, 1961: tarses antérieurs 4 avec une bande claire bien visible à l'apex.



An.moucheti s.l.



An.bervoetsi

D'après Evans (Mosquitoes of the Ethiopian Region, 1938), les tarses antérieurs d'*An.moucheti s.l.* ont un anneau apical, clair et étroit sur les trois premiers segments.

A Ebogo, il apparaît que les tarses 4 des pattes antérieures présentent une bande apicale claire relativement bien visible à chaque fois.

En ce qui concerne la frange alaire, Gillies et de Meillon proposent pour:

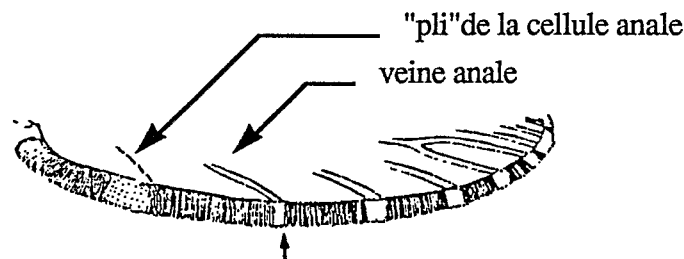
- *An.moucheti moucheti*: à chaque veine correspond une tache claire sur la frange sauf pour la veine aréale.
- variations: des prélèvements issus d'Ouganda et du Congo sont apparus parfois avec une tache d'écailles claires sur la frange à l'opposé de la 6^{ème} veine.
- *An.moucheti nigeriensis*: pour la série de prélèvements, provenant de Lagos, associant des œufs et des larves issus d'une même ponte, on signale la présence d'une tache d'écailles claires à l'opposé de la 6^{ème} veine, 4 fois sur 5 parmi les femelles.
- *An.bervoesti*: présence d'une tache d'écailles claires à l'opposé de la 6^{ème} veine.

Evans (1938) écrit que pour l'espèce *An. moucheti s.l.*, la tache d'écailles claires à l'opposé de la 6^{ème} veine est en principe absente.

A Ebogo, *An.moucheti s.l.* présente une tache d'écailles claires sur la frange, à l'opposé de la veine anale dans 10 à 20% des femelles capturées, quel que soit le mode de capture.

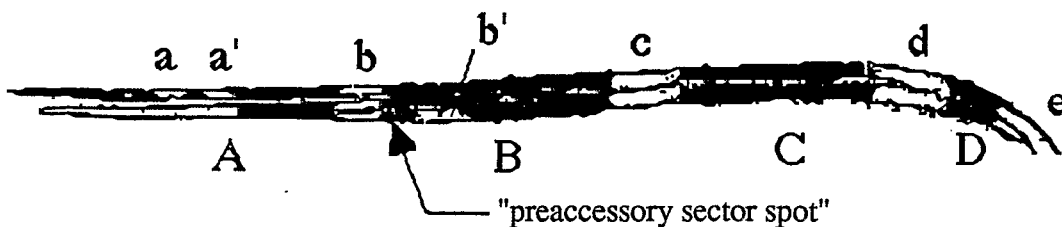
En plus, la souche d'*An.moucheti* de Ebogo présente une tache d'écailles claires entre le bord distal de l'aile et la veine anale. Cette tache est plus étendue que toutes les autres; elle est située à l'intérieur du "pli" de la cellule anale. Habituellement, cette tache claire n'est pas figurée dans les descriptions classiques de l'espèce *An.moucheti*.

N.B. Ces observations seraient également valables pour les spécimens d'*An.moucheti s.l.* capturés à Nsimalen, village riverain de la rivière Mfoundi.



A propos de la présence ou de l'absence du "preaccessory sector spot" de la 1^{ère} veine.

Le bord costal de l'aile et la première veine définissent 4 secteurs principaux à écailles sombres, notés en lettre majuscule: A, B, C et D. Ces secteurs à écailles sombres sont séparés ou interrompus par des taches d'écailles claires, symbolisées par des lettres minuscules: a, a', b, b', c, c', d et e. Le "preaccessory sector spot" se situe sur la première veine entre les deux taches claires notées, b et b' (nomenclature morphologique d'après Belkin, 1962).



D'après Gillies et de Meillon (1968), *An.moucheti s.l.* présente un "preaccessory sector spot" bien défini, alors qu'il est absent pour *An.bervoetsi*.

A Ebogo, toutes les observations ont présenté un "preaccessory sector spot" sauf un spécimen qui n'en avait pas et qui a été identifié comme *An.bervoetsi*. La présence de cette espèce à Ebogo, en proportion très réduite, doit être confirmée par l'identification de larves de même espèce.

Pour les autres variations morphologiques.

An.bervoetsi présenterait une tache pale subapicale (d) un peu plus petite que le troisième secteur d'écailles sombres (C). Pour *An.moucheti s.l.*, la tache d est nettement moins étendue que le secteur C (Gillies et de Meillon, 1968).

D'autre part, l'identification d'*An.moucheti s.l.* par rapport à *An.bervoetsi* serait possible par l'absence ou le manque de netteté des bandes claires à l'apex des branches de la 4^{ème} veine.

A Ebogo, indépendamment des autres critères de variations morphologiques, la souche d'anophèles présente une tache "d" plus petite que le secteur "C" et des petites bandes d'écailles claires à l'apex des 2 branches de la 4^{ème} veine. Ces deux critères assez subjectifs, n'ont pas été retenus pour le diagnostic d'espèce ou de sous-espèce.

En définitif, seules les différences morphologiques de l'aile ont été prises en compte. Nous proposons le schéma d'identification suivant:

- espèce *An.bervoetsi* = présence d'une tache claire sur la frange à l'intersection de la veine anale, mais absence du "preaccessory sector spot".

- espèce *An.moucheti s.l.* = présence du "preaccessory sector spot":

* si une tache claire est présente en face de la veine anale, on considère qu'il s'agit de la sous-espèce *An.moucheti nigeriensis*.

* si cette même tache est absente, on identifie le spécimen de la sous-espèce *An.moucheti moucheti*.

2-1-Annotations à propos de ces différences morphologiques.

On peut observer que la tache claire sur la frange alaire à l'intersection de la veine anale est plutôt réduite; elle est systématiquement plus petite que celles situées à l'intersection des autres veines.

En ce qui concerne la tache située entre le bord distal de l'aile et la 6^{ème} veine, on remarquera que cette tache est plus étendue que les autres et qu'elle se situe à chaque fois à l'intérieur du "pli" de la cellule anale. Cette tache apparaît moins nettement que les autres; la couleur jaune claire des écailles la constituant peut être très atténuée.

2-2-Présence d'*An.moucheti nigeriensis*.

-en capture sur homme: *An.moucheti nigeriensis* représente 14% de l'effectif en moyenne (60/436). 12% à Soo-Assi à l'intérieur des maisons et 18% à Ebogo à l'extérieur.

-pour les captures à l'aide de piège lumineux à l'intérieur des maisons:

An.moucheti nigeriensis représente 11% de l'effectif observé (17/157)

La présence d'*An.moucheti nigeriensis* a été clairement confirmée par la récolte et l'identification de larves.

2-3-Présence d'une tache d'écailles claires supplémentaire.

2-3-1-Pour la variété *An.moucheti moucheti*.

Cette tache apparaît dans 67% des cas (338 sur 504 observations), indépendamment du lieu et du mode de capture (cf tableau 1).

2-3-2-Pour la variété *An.moucheti nigériensis*.

Cette tache supplémentaire apparaît presque à chaque fois (75 fois sur 77 observations).

Tableau 1: récapitulatif des observations sur les différences morphologiques

		<i>An.moucheti moucheti</i>	<i>An.moucheti nigériensis</i>
		présence d'une tache supplémentaire	absence
capture sur homme	intérieur	172	90
	extérieur	68	46
piège à l'intérieur	lumineux	98	42
		35	0
		24	1
		16	1

2-4- Relation entre différences morphologiques et fréquence horaire.

2-4-1-Fréquence horaire des *An.moucheti moucheti* par rapport au *An.moucheti nigériensis*.

tranches horaire	20-21H	21-22H	22-23H	23-24H	0-1H	1-2H	2-3H	3-4H	4-5H	5-6H
<i>An.moucheti moucheti</i>	13	17	25	39	18	35	31	26	33	25
<i>An.moucheti nigériensis</i>	0	1	0	0	3	6	10	6	1	9

La répartition horaire des 2 variétés ne semble pas être différente; dans les deux cas, elle est plus nombreuse au cours de la deuxième partie de la nuit.

2-4-2-Fréquence horaire des anophèles présentant ou ne présentant pas une tache claire supplémentaire sur la frange alaire au sein d'une population d'*An.moucheti moucheti*.

tranches horaire	20-21H	21-22H	22-23H	23-24H	0-1H	1-2H	2-3H	3-4H	4-5H	5-6H
<i>An.moucheti</i> avec une tache supplémentaire	8	13	15	23	13	18	25	19	18	20
<i>An.moucheti</i> sans cette tache	5	4	10	16	5	17	6	7	15	5

L'apparition d'*An.moucheti* sans tache claire supplémentaire est plus importante en milieu de nuit.

2-4-3-Conclusion.

L'apparition de variants morphologiques au sein des populations échantillonnées semble être indépendante du mode comme du lieu de capture. On retrouve à Ebogo les deux sous-espèces d'*An.moucheti* dans des proportions favorables à *An.moucheti moucheti*. La souche d'*An.moucheti s.l.* présente une tache claire supplémentaire sur la frange alaire au niveau de la cellule anale. A partir de ces observations, deux questions se posent:- Y-a-t'il la même répartition des sous-espèces entre échantillon capturé et specimens positifs? Les indices sporozoïtiques des deux sous-espèces sont-ils comparables?

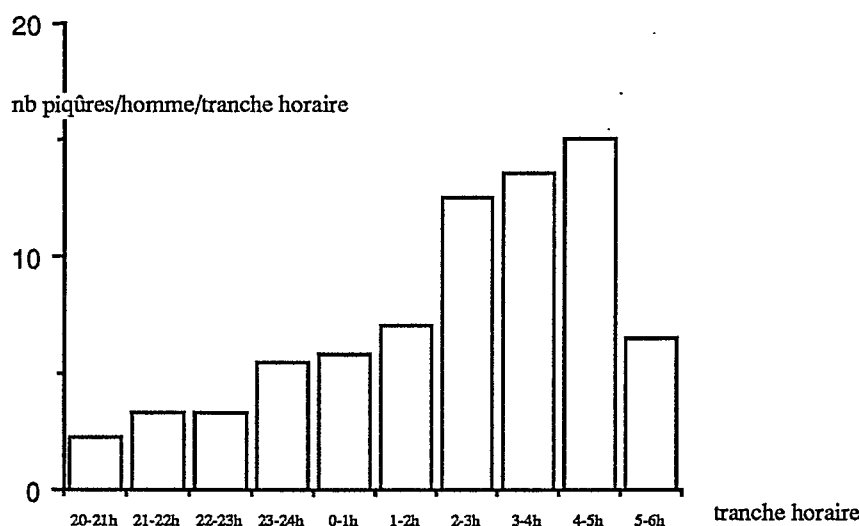
- Cette variété morphologique est-elle spécifique du bassin du Nyong, du bloc forestier Camerounais ou est-elle plus largement répartie?

3-Répartition par tranches horaires de la fréquence d'*An.moucheti* capturés sur homme à l'extérieur des maisons.

Les résultats représentent 4 hommes/nuit répartis sur 2 nuits de capture à Ebogo.

tranches horaires	20-21H	21-22H	22-23H	23-24H	0-1H	1-2H	2-3H	3-4H	4-5H	5-6H	total
nb d' <i>An. moucheti</i> capturés	9	13	13	22	23	28	50	54	60	26	298
nb de piqûres d' <i>An.moucheti</i> /homme/tranche horaire	2,25	3,25	3,25	5,5	5,75	7	12,5	13,5	15	6,5	74,5

Répartition horaire



La fréquence d'apparition d'*An.moucheti* capturé à l'extérieur des maisons est nettement plus importante au cours de la fin de la nuit. On observe un plateau entre 2 et 5 heures du matin. Ces chiffres sont comparables aux captures effectués sur homme à l'intérieur des maisons qui sont du même ordre (Ndjan Nlonga, communication personnelle).

4-Action répulsif du DEET 50%.

Les captureurs ont travaillé à l'extérieur d'une maison de passage, en principe inhabitée. Ils ont travaillé par deux. Un couple s'est badigeonné abondamment les jambes de répulsif à 20 heures, et l'autre a servi de témoin. Ils ont travaillé de 20 heures à 6 heures du matin. Les captureurs formant un couple sont restés toute la nuit l'un à côté de l'autre, mais leurs captures ont été ramassées séparément afin de contrôler l'attractivité individuelle de chaque captureur.

Résultats:

	avec répulsif		sans répulsif	
	captureur n°1	captureur n°2	captureur n°3	captureur n°4
résultats des captures	4 <i>An.moucheti</i>	1 <i>An.moucheti</i>	76 <i>An.moucheti</i> 2 <i>Mansonia</i> sp	75 <i>An.moucheti</i> 1 <i>An.paludis</i> 1 <i>Mansonia</i> sp

a- On remarque que le répulsif a été efficace pendant au moins dix heures de temps, en réduisant considérablement le taux de piqûres.

b- Apparemment, la différence sur l'attractivité individuelle de chaque captureur est tout à fait négligeable, que ce soit avec ou sans répulsif.

c- La composition de l'échantillonnage sur homme à l'extérieur n'est pas différente de celle à l'intérieur des maisons: elle est essentiellement composée par le genre *Anopheles*, et au sein du genre par l'espèce *An.moucheti* qui représente 97% de l'effectif.

Une deuxième nuit de capture a été faite pour apprécier la durée de l'effet répulsif du DEET 50%. Au cours de cette nuit de capture, les captureurs ont travaillé individuellement, l'un après l'autre sur deux tranches horaires: 20H-1H et 1H-6H du matin. Les captureurs avec le répulsif se sont enduit les jambes à 17 heures. Ils ont capturés à l'extérieur d'une maison de passage habituellement inhabitée

résultats:

a- On n'observe aucune différence quant aux volumes des captures, contrairement à la veille. Les captureurs oint de répulsif à 17 heures ont capturé 83 *An.moucheti* pendant les dix heures de capture, tandis que les autres ont capturé 64 *An.moucheti*. Même au cours de la première partie de la nuit, le captureur avec le répulsif a ramené autant de moustiques que celui sans répulsif.

b- La composition des échantillons sont tout à fait identiques et la répartition des fréquences d'*An.moucheti* par tranches horaires est elle aussi identique, entre les captures faites par les captureurs avec ou sans répulsif.

c- L'effet répulsif du produit a peut être été éliminé par la transpiration. Ce facteur doit être pris en compte au moment de l'évaluation de l'efficacité des produits insectifuges.

Effet répulsif du DEET sur la faune simuliidienne.

Des captureurs ont été placés en bord du Nyong, le matin de 9H à midi.

Résultats:

a- La nuisance simuliidienne au bord du Nyong à Ebogo est importante: elle est de l'ordre de 80 piqûres par homme par heure en octobre 1991.

b- Le DEET appliqué abondamment sur les jambes du captureur a eu un effet répulsif très efficace pendant plus d'une heure, puis cet effet s'est estompé au cours de la deuxième heure pour complètement disparaître la troisième.

Conclusion.

L'effet répulsif du DEET 50% sur la faune culicidienne est effectif, mais pour être évalué il faut absolument doser la quantité de produit en ml pour avoir des résultats reproductibles et comparables d'un lieu à l'autre, comme d'une espèce culicidienne à une autre.

Quant il est employé abondamment, par un groupe de personnes, ce produit paraît être très efficace pour une durée de plusieurs heures sur la faune culicidienne.

L'effet répulsif de ce produit a été observé également pour quelques heures sur la faune simuliidienne et les tabanides (plus particulièrement sur le genre *Chrysops*).

Les résultats concernant l'efficacité des produits insectifuges, doivent être standardisés suivant un protocole permettant de les comparer en fonction du lieu de capture ou des espèces capturées (cf annexe 1).

5-Efficacité adulticide de la deltaméthrine à 2,5% sur *An.moucheti*.

5-1-Matériel biologique.

Les moustiques ont été capturés sur homme muni de tubes à hémolyse. Les moustiques emprisonnés, puis identifiés comme étant des *An.moucheti* ont été libérés dans une petite cage cubique de 20 cm d'arête. Un tampon de jus sucré a été disposé dans la cage et un linge humide a été placé au-dessus. Les moustiques sont restés en observation pendant plusieurs heures.

5-2-Matériel non biologique.

Les tests ont été réalisés dans des cylindres OMS prévus pour les tests adulticides. Il faut noter que les papiers imprégnés d'insecticide ou de solvant sont périmés depuis novembre 1988.

5-3- Procédure.

Les moustiques ont été placés par lots de quinze à vingt dans le cylindre d'observation pendant une quinzaine de minutes, puis les moustiques ont été mis en contact avec l'insecticide (deltaméthrine 2,5%) pendant 1 heure au maximum; chaque test a été réalisé parallèlement à un témoin. Au bout d'une heure de contact avec l'insecticide, les moustiques ont été remis en observation pendant 24 heures .

5-4- Résultats.

Résultats de la mortalité après contact avec la deltaméthrine , 2,5%

	effectifs	15'	30'	45'	60'	24 heures
test n°1	17	9	16	17	17	17
témoin 1	15	1	3	3	3	15
test n°2	22	19	22	22	22	22
témoin 2	18	3	3	4	4	18
test n°3	16	10	16	16	16	16
témoin 3	15	0	1	1	1	9
test n°4	19	17	17	18	19	19
témoin 4	16	2	2	3	3	11
test n°5	19	13	18	19	19	19
témoin 5	17	0	1	4	4	17

5-5- Conclusions.

An.moucheti souche "Ebogo" est sensible à la deltaméthrine à 25 mg/m². Cet insecticide est efficace à 100% après une heure de contact. Ces tests sont à reprendre sur tulle imprégné et à l'aide de cônes permettant un contact forcé avant d'entreprendre une opération de lutte antivectorielle par moustiquaires imprégnées à Ebogo.

Protocole simplifié d'évaluation des produits insectifuges

Pour évaluer l'efficacité des produits insectifuges, on peut dans un premier temps, par un système de captures sur homme ou sur animal, étudier deux paramètres: savoir sur quelles familles d'insectes piqueurs le produit a testé est efficace, et si efficacité il y a, sa durée.

Nous proposons un protocole simple qui permettrait de standardiser les essais afin d'obtenir une première série de résultats préliminaires.

Précautions préalables: le produit doit être "dosé". Pour éviter que la quantité de produit utilisé soit très différente d'un captureur à l'autre, il devra être distribué par le responsable de la capture et si possible évalué en nombre de gouttes.

Le premier paramètre consiste à vérifier que le produit est insectifuge au sens large ou au contraire que son effet répulsif est spécifique d'une famille voire d'un genre ou d'une espèce d'insecte piqueur. En comparant les captures faites par des captureurs oint de répulsif à celles de captureurs-témoins placés dans les mêmes conditions, on obtient ce résultat:

- pour les simulies à Ebogo;
- pour les cératopogonides, aux alentours de Yaoundé;
- pour les taons et plus particulièrement les *Chrysops*, à Ebogo;
- pour les moustiques, à Yaoundé et Mbandjock (quartier mambrah) pour les genres *Aedes*, *Culex* et *Mansonia*, à Ebogo, Nsimalen et Mbandjock pour le genre *Anopheles*.

Le deuxième paramètre est la durée effective de l'effet répulsif du produit qui peut dépendre d'un facteur "individu", mais surtout de l'activité du captureur avant ou pendant la capture.

La durée de l'effet répulsif du produit pourra être évalué en comparant les captures faites par le captureur avec le répulsif par rapport à celles d'un témoin. Si cette durée est supérieure à 5 ou 6 heures, le captureur avec le répulsif devra se présenter 5 heures avant le début du travail, mettre le produit sur ses jambes dès son arrivée, puis rester parfaitement inactif. Dans ce cas, la température extérieure sera un facteur à prendre en compte.

Si le captureur fourni un effort physique, il va transpirer et le produit va se dégrader ou s'éliminer plus ou moins rapidement. Le troisième paramètre étudié sera l'influence de la transpiration sur l'effet répulsif du produit. Il convient donc de comparer des captures réalisées par un captureur passif à celles faites par un captureur fournissant un effort physique pendant un temps donné, le tout rapporter à un témoin placé dans les mêmes conditions. Par exemple, faire capturer 4 personnes simultanément dont deux se sont enduit les jambes du produit. A la fin de la première heure de capture, une personne avec le répulsif et un témoin vont fournir un "travail" pendant 5 à 10 minutes; les autres captureurs s'arrêtent de capturer pendant ce temps. Tout le monde se remet à capturer en même temps. La manipulation est répétée toute les heures jusqu'au moment où le volume des captures entre captureur "actif" et témoin "passif" sont comparables.

On pourra contrôler la tenue du produit en essayant de faire faire des captures par des personnes qui se sont enduit les jambes de répulsif une heure, deux heures ou plus...avant le début du travail. Ces personnes ayant vaqué à leurs occupations normalement pendant ce temps.

Côût des observations: 80 captureurs à 1500 francsCFA, soit 120000 francsCFA.