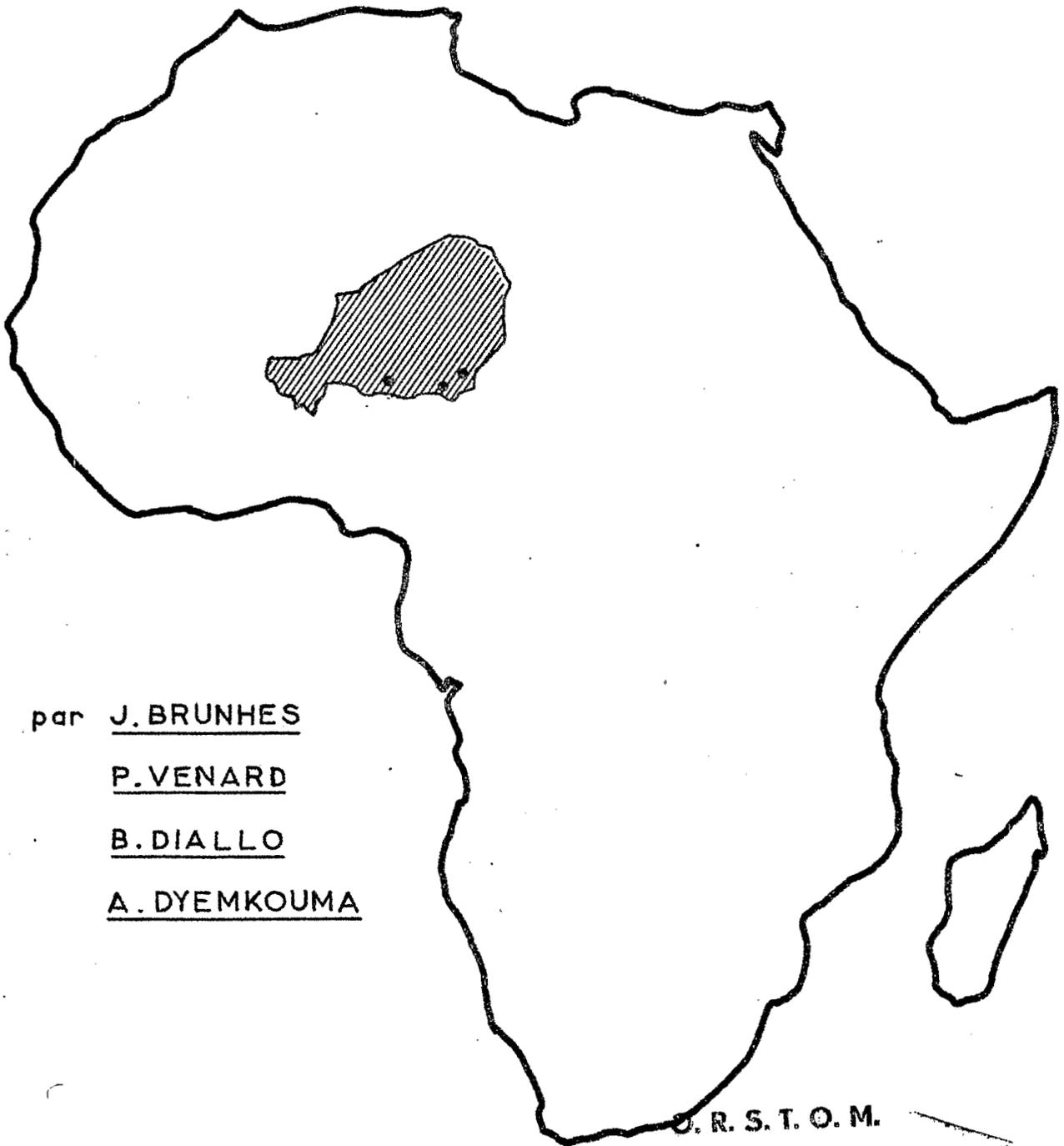


Ewt.

O.C.C.G.E. - Centre Muraz - Section ENTOMOLOGIE

Prospection Entomologique faite dans l'Est
de la République du Niger du 6 Octobre au

7 Novembre 1965



par J. BRUNHES

P. VENARD

B. DIALLO

A. DYEMKOUA

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

Collection de Référence

n° 10547 ex 1

15 MAI 1966

10547 ex 1

ORGANISATION DE COORDINATION
& DE COOPERATION POUR LA LUTTE
CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

CENTRE MURAZ

Section "Entomologie"

Rapport n° 14/DOC/65
du 4.1.1966

COMPTE-RENDU DE LA PROSPECTION ENTOMOLOGIQUE

FAITE DANS L'EST DE LA REPUBLIQUE DU NIGER

DU 6 OCTOBRE AU 7 NOVEMBRE 1965.

par J. BRUNHES^{*}, P. VENARD^{***}, B. DIALLO^{****}
& A. DYEMKOUMA ~~*****~~

* Entomologiste médical O.R.S.T.O.M.

~~***~~ Technicien O.R.S.T.O.M.

~~****~~ Agent technique de Santé

~~*****~~ Infirmier spécialiste de l'O.C.C.G.E.

COMPTE-RENDU DE LA PROSPECTION ENTOMOLOGIQUE
FAITE DANS L'EST DE LA REPUBLIQUE DU NIGER
DU 6 OCTOBRE AU 7 NOVEMBRE 1965.

par J. BRUNHES, P. VENARD, B. DIALLO, A. DIEMKOUMA.

S O M M A I R E

1. Introduction
2. Présentation de la région prospectée.
 - 2.1. Géographie physique.
 - 2.2. Géographie humaine.
3. Méthodes de travail.
4. Les vecteurs du paludisme au Niger Oriental.
 - 4.1. Anthropophilie.
 - 4.2. Développement des hématozoaires.
 - 4.3. Fréquence des différentes espèces.
 - 4.4. Longévité.
 - 4.5. Les espèces vectrices.
5. Espèces anophéliennes rencontrées.
6. Préférences alimentaires des moustiques du Niger oriental.
7. Résistance aux insecticides.
8. Discussion et conclusions
9. Remerciements.
10. Résumé.
11. Bibliographie.
12. Annexes.

1. Introduction.

Les arthropodes vecteurs de maladies sont très imparfaitement connus dans la République du Niger. Trois enquêtes seulement avaient pu être effectuées jusqu'ici par les personnels du Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz. La première, durant la saison sèche 1961, avait couvert l'extrême Sud-ouest du pays (EYRAUD, 1961). La deuxième et la troisième, effectuées respectivement pendant la saison des pluies 1962 et pendant la saison sèche 1963, avaient couvert la partie méridionale du Niger Central (DYEMKOUMA; 1963a et b). Toutes trois avaient été consacrées essentiellement aux vecteurs du paludisme.

L'enquête dont nous présentons les résultats ici avait pour but de couvrir le Sud-est de la République du Niger, encore non prospecté. Elle concernait essentiellement les vecteurs du paludisme mais, grâce à la participation d'un plus grand nombre de spécialistes, elle a permis de recueillir plus d'informations que les enquêtes précédentes, notamment sur la résistance aux insecticides et sur l'identité des membres du complexe A. gambiae existant au Niger. Quelques informations ont pu aussi être obtenues sur les parasites du bétail. Tout le matériel recueilli lors de cette enquête n'a pu encore être étudié, mais les informations les plus importantes sont présentées dans ce rapport.

Il serait évidemment souhaitable de poursuivre l'étude systématique des vecteurs de maladies au Niger, mais cela ne pourra être réalisé que sous forme d'un programme à long terme, de telles missions à longue distance étant assez onéreuses. La saison la plus favorable aux enquêtes serait la saison des pluies, mais pendant cette période de l'année la circulation sur les axes routiers secondaires n'est pas toujours aisée; il faudrait probablement envisager, au moins pour certaines zones, comme l'Est-Niger le transport d'une petite équipe par voie aérienne et l'emprunt ou la location sur place des moyens complémentaires nécessaires

2. Présentation de la région prospectée.

=====

2.1. Géographie physique (fig. 1 & 2).

La région de Niamey reçoit en moyenne environ 600 mm. de pluie par an, celle de Zinder un peu plus de 500 mm., celle de Gouré un peu plus de 400 mm. et celle de N'Guigmi un peu plus de 200 mm. Dans cette dernière région les variations de la pluviométrie sont considérables d'une année à une autre; c'est ainsi qu'en 1961 il est tombé 472 mm. de pluie, contre 164 mm. seulement en 1963 et probablement moins encore en 1965, année de notre enquête. Le nombre de mois secs consécutifs, c'est-à-dire recevant moins de 25mm. de pluie, est de 9 à 10 à N'Guigmi, de 7 à 8 à Gouré et à Zinder et de 6 à 7 à Niamey.

Selon la classification d'Aubréville (1950) et la carte de la végétation de l'Afrique d'Aubréville & al. (1958), la région s'étendant de Niamey à Zinder, juste au Nord du Nigéria, doit être classée dans les savanes boisées sèches, à boisement très clair et à climat sahélo-soudanien. La région située de Gouré à N'Guigmi, beaucoup plus sèche, est située entièrement dans la zone sahélienne, à climat sahélo-saharien.

La région de N'Guigmi est la moins arrosée de toutes celles que nous avons prospectées, mais la proximité immédiate du lac Tchad y entretient une humidité atmosphérique élevée tandis que la nappe phréatique proche de la surface du sol maintient pendant toute l'année un tapis herbeux sur la bande sablonneuse basse située entre le lac et les dunes.

Des bords du Tchad à GOURE, les vastes étendues sablonneuses, plates ou vallonnées, sont recouvertes d'un tapis graminéen bas et parsemées d'Acacia et de Commiphora. Dans les cuvettes, un sol argileux et riche en matières organiques permet la culture du mil; il retient parfois l'eau de pluie et constitue alors une daïa.

De GOURE à ZINDER, la région est plus accidentée; les massifs granitiques précambriens émergent du sable, les daïas deviennent plus nombreuses et plus importantes, des lacs permanents d'eau saumâtre occupent les principaux bas-fonds.

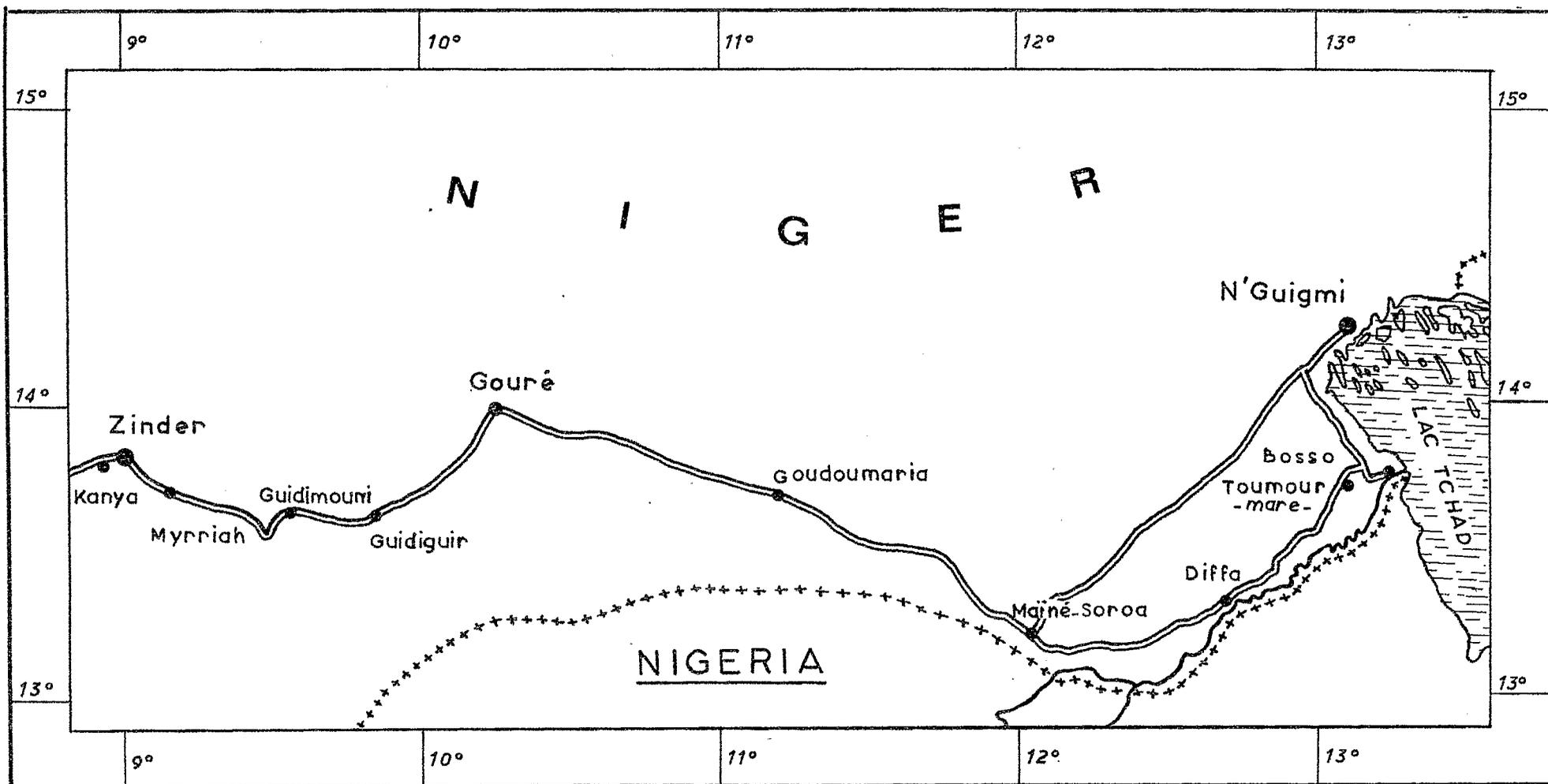
Il est important de signaler que la crue de la rivière Komandougou est légèrement postérieure aux pluies et que le lac Tchad n'atteint son niveau maximum que trois semaines à un mois après les dernières pluies, soit vers la mi-Novembre.

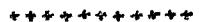
2.2. Géographie humaine.

La sécheresse de la région n'a permis la fixation des hommes qu'en des points privilégiés comme les oasis (Myrriah), les bords

ENQUETE ENTOMOLOGIQUE AU NIGER SUD-ORIENTAL

Octobre 1965

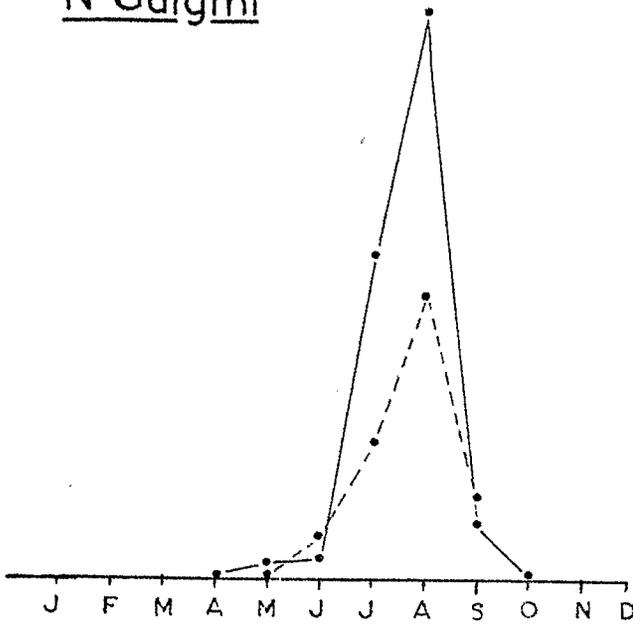


-  Cours d'eau
-  Frontiere
-  Itinéraire

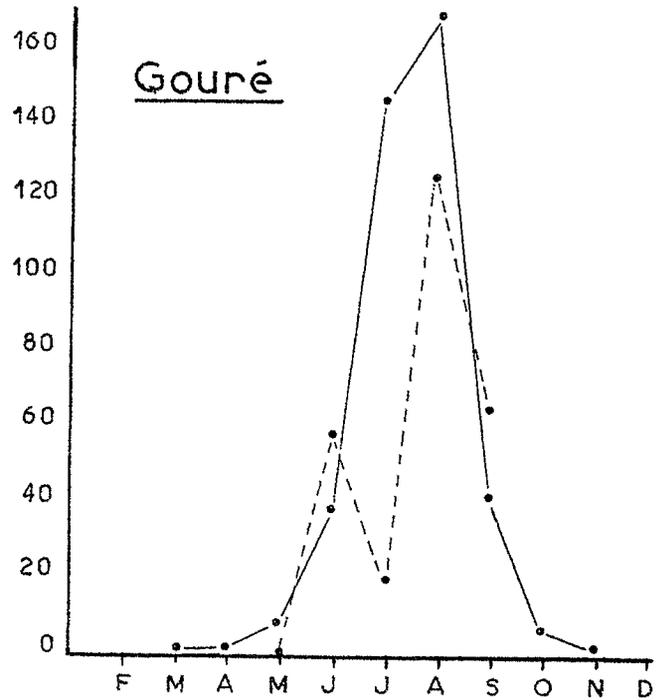
Echelle 1:200,000
 km 0 20 40 60 80 100 km

Pluviométrie de la région prospectée

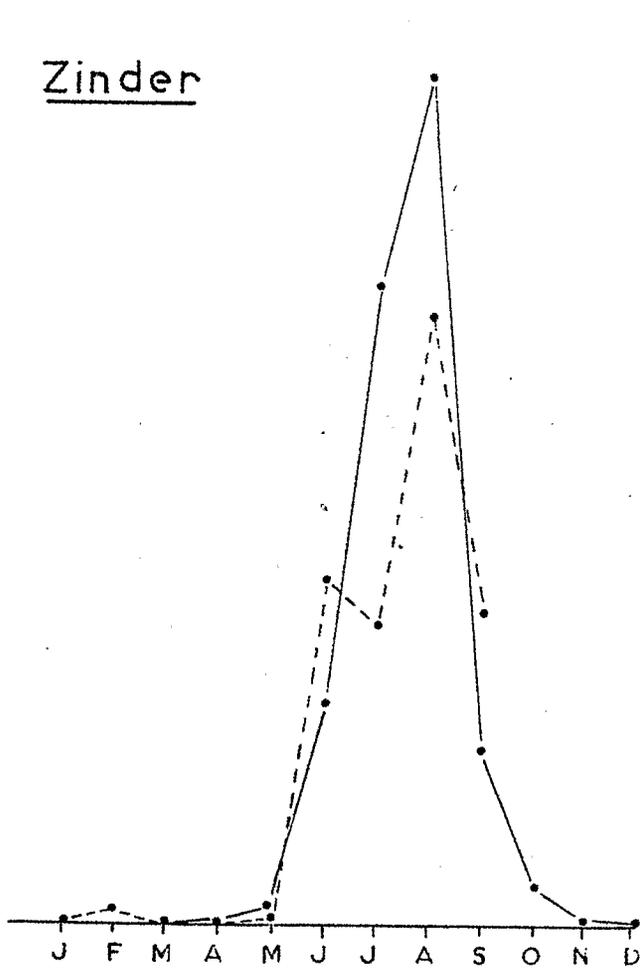
N'Guigmi



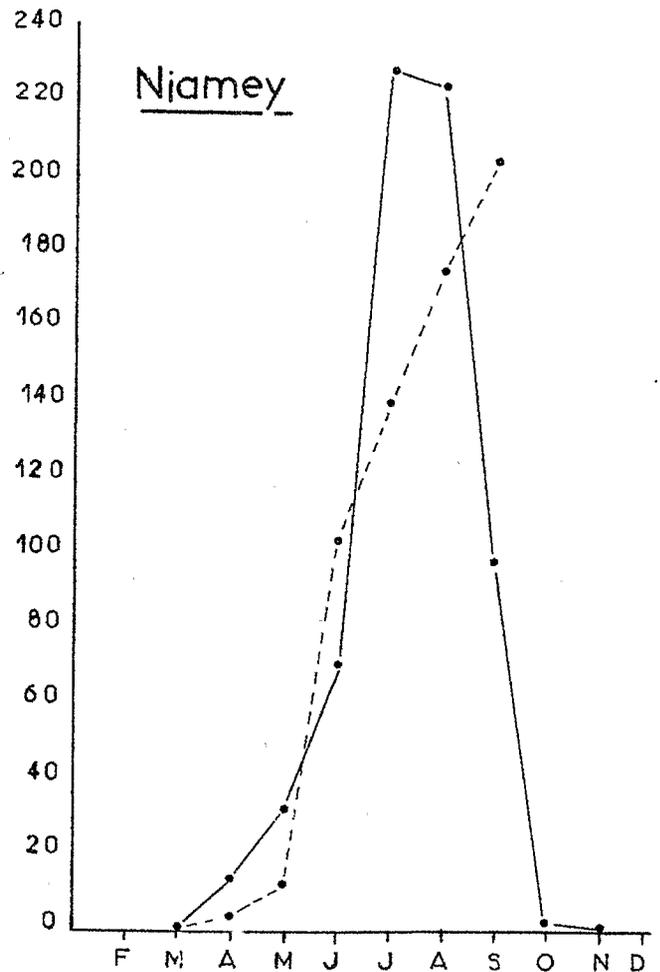
Gouré



Zinder



Niamey



— Courbes pluviométriques annuelles moyennes - 1961, 1962, 1963, 1964 -
- - - Courbes pluviométriques pour 1965

fig.2

des lacs (Guidimouni, Guidiguir) et des rivières permanentes (Diffa, Gueskerou) ou les dépressions qui permettent le forage de puits (Gouré, Mainé-Soroa). Le sahel est sillonné par des nomades éleveurs de moutons et de boeufs bororodji. Près des daïas cultivables, des cases abritent des nomades qui se font cultivateurs pendant les 3 mois de la saison des pluies.

Les maisons sont le plus souvent construites en roseaux ou en paille tressée; dans les villages importants et fixes, elles sont construites en banco. Le soir le bétail est rassemblé près des villages, ânes et chameaux sont entravés, les boeufs parqués dans des enclos de branchages et les chèvres attachées à des pieux.

Les rives accueillantes du Tchad constituent, au moins depuis le VIII^e siècle, le lieu de rencontre et de fusion de nombreuses races venues de la vallée du Nil, du Fezzan ou de l'Afrique Orientale. L'activité économique de cette région relativement très peuplée est partagée entre la pêche et l'élevage. Les Beri-Beri sont les plus nombreux entre Gouré et N'Guigni où ils élèvent des boeufs et des moutons. Les Boudoumas détiennent le monopole de la pêche sur le lac, ils possèdent à terre des villages aux maisons de roseaux mais une grande partie de leur vie se déroule sur le lac. Les Kanouris, les Peuls, les Bellas déplacent leurs imposants troupeaux de boeufs aux cornes renflées entre les rives du Tchad et les plaines herbeuses du sahel.

3. Méthodes de travail.

=====

Le Niger Oriental n'avait encore jamais fait l'objet d'une mission entomologique ^{centrée}, sur l'étude des arthropodes vecteurs de maladies, aussi nous sommes-nous attachés à recueillir les données les plus fondamentales concernant : les vecteurs du paludisme (nature des vecteurs présumés, densité, taux d'infection, degré de résistance aux insecticides), les vecteurs de viroses humaines et animales, les vecteurs de rickettsioses ou de fièvres récurrentes.

- Nous avons effectué des captures domiciliaires matinales, à l'aide de tubes à essais et de lampes torches; les anophèles ainsi capturés ont été déterminés puis disséqués afin d'évaluer leur taux d'infection par sporozoïtes. Le complexe A. gambiae faisant actuellement l'objet de travaux d'identification et de réparation, nous avons élevé des femelles gorgées afin d'obtenir des pontes que nous avons

expédiées au Ross Institute de Londres et au laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz.

- Là où la population anophélienne avait pu s'établir en dépit d'une saison des pluies anormalement sèche (fig. 2), nous avons effectué des tests de résistance à la dieldrine en employant les méthodes normalisées préconisées par l'O.M.S..

- Nous avons prospecté tous les gîtes larvaires potentiels rencontrés; lorsque la durée de la prospection nous le permettait, nous avons élevé les larves et les nymphes capturées.

- Dans toutes les localités prospectées nous avons effectué des captures crépusculaires sur appât humain afin d'identifier les culicidae agressifs pour l'homme. Chaque fois que cela a été possible, nous avons effectué des captures de nuit sur appât humain et sur différents animaux domestiques. Les captures sur homme ont été effectuées sur le captureur lui-même. Les captures sur animaux furent effectuées sous moustiquaires-pièges.

- L'élevage tenant une place essentielle dans l'économie de la région nous avons également récolté quelques ectoparasites du bétail; Monsieur RAGEAU, Entomologiste médical à l'O.R.S.T.O.M.-Bondy, a bien voulu déterminer les tiques.

4. Les vecteurs du paludisme au Niger Oriental.

=====

Pour qu'un anophèle joue un rôle important dans la transmission du paludisme humain, il doit remplir les 4 conditions suivantes :

- se nourrir volontiers sur l'homme,
- permettre à l'hématozoaire d'accomplir son cycle de développement,
- être abondant,
- posséder une durée de vie suffisante.

4.1. Anthropophilie.

- A. pharoensis et A. wellcomei piquent l'homme et les animaux, cependant, si le choix est possible ils seront zoophiles;

A. wellcomei est particulièrement agressif pour le veau. La répugnance que montre A. pharoensis à entrer dans les maisons

doit limiter ses chances de piquer l'homme. A.wellcomei entre volontier dans les cases mais n'y séjourne pas.

- A.rufipes n'a été pris qu'une fois sur l'homme.

- A.funestus semble aussi bien se nourrir sur l'homme que sur les animaux. Pour piquer, il entre facilement dans les maisons, qu'il utilise ensuite comme lieux de repos.

- A.gambiae est aussi bien endophage qu'exophage; il semble être de préférence anthropophile. Comme A.funestus, il reste volontiers dans les maisons après s'y être nourri.

4.2. Développement des hématozoaires. (cf. Tableau I)

Le nombre d'A.gambiae capturés était trop faible pour qu'il fut étonnant de ne pas avoir rencontré d'individus infectés. En effet, en région sahélienne, le taux d'infection des moustiques vecteurs est très faible; c'est ce qu'ont bien montré les enquêtes qui ont eu lieu au Niger (DYEMKOUA 1963 a et b) et en République Islamique de Mauritanie (HAMON et al. 1964) et dans le Nord-est de la Haute Volta (HAMON et al. 1965).

- Aucun A.funestus ne fut trouvé infecté mais 360 captures ne constituent peut-être pas un minimum susceptible de nous permettre de rencontrer un porteur de sporozoïtes.

- En 1949, HOLSTEIN, en découvrant 2 femelles d'A.rufipes porteuses de sporozoïtes, signalait cette espèce comme étant un vecteur secondaire possible. Récemment, J.HAMON, J.COZ et col. (1965) après 2049 dissections d'A.rufipes dans la région de Dori (Rép. Voltaïque) n'ont trouvé que deux femelles infectées par des organismes allongés qui après coloration, ressemblaient plus, à des Haemamoeba qu'à des sporozoïtes de Plasmodium. En admettant l'hypothèse d'un rôle joué par A.rufipes dans la transmission du paludisme celui-ci doit néanmoins être extrêmement faible.

- A.pharoensis permet le développement de P.falciparum, cependant ses taux d'infection ont toujours été très bas.

4.3. Densité des différentes espèces. (cf. Tableau II)

Les espèces les plus fréquentes à l'intérieur des maisons furent: A.gambiae, A.funestus, A.rufipes. Cette dernière espèce était presque partout présente et localement elle était proche de l'espèce dominante. La densité par habitation d'A.funestus s'est rarement montrée très forte; cependant, dans l'oasis de Guidimouni, elle atteignait 2,6 ♀ /pièce d'habitation.

Au cours des captures crépusculaires ou nocturnes réalisées à l'extérieure des maisons, ce furent A.pharcoensis et A.wellcomei qui se sont montrés les plus abondants (cf. tableau III).

4.4. Longévité.

Nous n'avons pas eu la possibilité d'étudier la longévité des anophèles dans la région prospectée mais nous possédons des renseignements détaillés recueillis en région sahelienne à Dori, Rep. de Haute Volta (HAMON 1963, J.HAMON, J.COZ, S.SALES et C.OUEDRAOGO 1965).

La longévité d'A.gambiae et A.funestus est aussi importante pendant la saison des pluies que pendant la saison sèche. La faible longévité d'A.rufipes et A.pharcoensis durant toute l'année ne leur permet pas de mûrir des sporozoïtes ce qui suffit à les rendre inaptes à transmettre le paludisme.

4.5. Identification des vecteurs.

- A.gambiae est certainement le vecteur majeur du paludisme dans toute la zone prospectée. Cependant ses exigences larvaires en font une espèce abondante en saison des pluies mais disparaissant rapidement à l'arrivée de la saison sèche. Les formes A et B (DAVIDSON, 1964 - COZ et HAMON, 1964) coexistent à Niamey (COZ, comm.pers.).

- A.funestus doit jouer un rôle important au niveau de quelques points localisés comme l'oasis de Guidimouni ou les bords du Tchad dont les plans d'eau permanents conviennent à l'espèce.

- A.rufipes et A.pharcoensis doivent être pratiquement hors de cause.

5. Espèces anophéliennes récoltées. (Tableaux 1 à 3 et Annexes a et b)

Dans les différents tableaux et annexes ci-dessus on trouvera le résumé des récoltes effectuées dans les maisons sur appât humain et animal, dans la végétation basse et dans les gîtes larvaires.

Pour chaque espèce la situation semble être la suivante:

- A. gambiae:

Présent dans toute la zone sahelienne s'étendant de N'GUICMI à ZINDER, il doit être plus abondant pendant la saison des pluies qu'il ne nous a semblé l'être au début de la saison sèche. Sa densité n'était forte qu'à l'Ouest de la région prospectée (entre Gouré et Zinder) au niveau des villages où l'eau de surface était encore abondante. Dans le village de Kanya, en 4 captures domiciliaires matinales échelonnées sur 9 jours nous avons capturé successivement 76, 52, 26 et 17 femelles ; on peut penser qu'au début de la saison sèche les

gîtes larvaires, très réduits, ne fournissent plus assez d'adultes pour réenvahir le village.

Dans cette région sahélienne située à la limite de l'aire de répartition de l'espèce, et où A.gambiae n'abonde qu'en saison des pluies, il serait intéressant d'étudier la nature des lieux fournissant à cette espèce une possibilité de survie pendant la longue saison sèche.

- A.funestus

Les exigences de la biologie larvaire d'A.funestus expliquent sa forte densité près des eaux permanentes ou semi-permanentes comportant une végétation aquatique surtout dressée. Il a été fréquemment capturé sur les bords du Tchad et près du lac de Guidimouni.

- A. pharoensis.

Sa larve se rencontre dans tous les gîtes possédant une végétation immergée: bords encombrés de roseaux, des lacs ou des rivières, anciens trous à banco, prairies inondées, marécages, etc. Sa tolérance vis-à-vis de l'eau saumâtre permet à cette espèce de remonter très haut dans la région sahélienne. L'adulte a été rencontré dans presque toutes les localités prospectées.

- A.rufipes.

Sa larve se rencontre dans les mêmes gîtes que celle d'A.pharoensis. Nous avons fréquemment trouvé les adultes, au repos, dans les maisons; dans le village de Kanya leur densité était de 0,5 ♀ /pièce.

- A. wellcomei.

Récoltée dans trois localités, N'Guigmi, Diffa, Guidimouni, cette espèce s'est montrée, de nuit, aussi anthropophile que zoophile. Les animaux qui servirent aux captures furent: le mouton, la chèvre et le veau.

- A.ziemanni.

Cette espèce fut rencontrée dans toutes les localités prospectées à l'exception de Gouré où l'eau de surface manquait totalement. Les larves sont souvent présentes dans les eaux claires encombrées de végétation dressée. Les adultes ont été capturés en petit nombre sur appât humain.

- A.salbairi.

La présence d'A.salbairi, connu seulement en Somalie, a été confirmée dans l'oasis de Guidimouni et découverte dans celle de Guidiguir. Les adultes étaient au repos dans les maisons.

- A.squamosus.

Deux adultes ont été capturés dans la végétation basse: un à Diffa, l'autre à Kanya. Cette espèce n'est pas anthropophile. Quelques larves ont été récoltées à Diffa et à Guidimouni.

- A.pretoriensis.

Cette espèce n'a été rencontrée qu'une seule fois, à l'état larvaire, dans un puits de Gouré.

6. Préférences alimentaires des moustiques de l'Est du Niger.

Les préférences alimentaires des moustiques du Niger Oriental ont été étudiées par examen du sang des femelles trouvées gorgées, et lors de capture de nuit faites avec différents appâts.

A l'exception de deux C.poicilipes, positifs respectivement pour les bovins et pour chèvre ou mouton, tous les moustiques gorgés examinés étaient des anophèles capturés dans les habitations des environs de Zinder et des faubourgs de Niamey où le bétail est assez fréquent. Les résultats figurent dans le tableau 4 et montrent qu'A.rufipes est extrêmement zoophile; il est plus difficile de conclure quant aux préférences alimentaires d'A.gambiae car les femelles récoltées dans les maisons ont plus de chance de s'être gorgées sur l'homme que sur tout autre vertébré.

A défaut de pouvoir capturer des femelles gorgées à l'extérieur des habitations nous avons fait des captures comparées sur homme et sur divers animaux domestiques, au crépuscule, à N'Guigmi et à Kanya. Les résultats détaillés figurent dans les tableaux 5 a et 5 b, et permettent également de comparer l'agressivité des espèces pour l'homme à l'intérieur et à l'extérieur des habitations. A l'exception d'A.gambiae et d'A.funestus, qui n'ont d'ailleurs été récoltés qu'en petit nombre, toutes les espèces récoltées semblent délibérément zoophiles et exophages. Au cours des 13 captures crépusculaires nous avons pu noter que les espèces anophéliennes numériquement les plus agressives pour l'homme étaient A.pharoensis et A.wellcomei; parmi les autres moustiques C.poicilipes atteignait localement de fortes densités et les habitants étaient particulièrement gênés par les piqûres de M.uniformis et de M.africana. Lors d'une éventuelle campagne d'aspersions domiciliaires d'insecticides rémanents, ces espèces exophages ne seraient que peu touchées, et l'efficacité du traitement pourrait alors sembler douteuse aux habitants; une campagne d'éducation sanitaire préalable serait alors souhaitable.

Lors de certaines captures de nuit, effectuées à l'aide de moustiquaires-pièges à appâts animaux, nous avons pu inventorier les espèces s'attaquant aux gros mammifères (tableau 6), tandis que de nombreuses

captures crépusculaires faites exclusivement sur homme nous permettaient de mieux apprécier quelles espèces étaient susceptibles d'attaquer les habitants lorsqu'ils séjournent à l'extérieur de leurs maisons au début de la tombée de la nuit (tableau 3). Parmi les espèces attaquant l'homme au crépuscule figurent notamment deux vecteurs naturels de fièvre jaune, Ae. metallicus et Ae. vittatus. Parmi les espèces à tendances zoophiles, mais attaquant cependant l'homme en grand nombre, figurent plusieurs des vecteurs de filarioses animales de la Haute Volta, dont M. uniformis et M. africana.

Les préférences alimentaires d'une quinzaine d'espèces, récoltées à l'état larvaire dans les gîtes, ou à l'état adulte dans la végétation basse des localités où nous avons fait des captures de nuit ou du crépuscule, n'ont pu être établies. Il semble exclu qu'elles piquent l'homme et, pour la majeure partie d'entre elles, il est peu probable qu'elles attaquent les gros mammifères. Il s'agit des espèces suivantes:

Ficalbia splendens - F. plumosa - F. lacustris - F. mimomyiaformis -
F. mediolineata - F. malfeyti - Uranotaenia balfouri - Mansonia metallica -
Aedes lineatopennis - Culex tigris - C. ethiopicus - C. bitaeniorhynchus -
C. duttoni - C. simpsoni - C. (Barraudius) sp.

7. Résistance aux insecticides.

Des tests de sensibilité aux insecticides ont été exécutés sur place dans les régions de Zinder et de Niamey sur des femelles d'A. gambiae en employant la méthode normalisée par l'O.M.S. (O.M.S., 1960).

Les résultats (tableaux 7) montrent que la résistance à la diel-drine est présente dans les deux régions étudiées, la fréquence des individus sensibles étant d'environ 22% dans la région de Zinder, et étant nulle dans la région de Niamey, si l'on applique les critères recommandés par DAVIDSON (1956).

La sensibilité des Culex p. fatigans de Niamey est en cours d'étude et fera l'objet d'une étude d'ensemble ultérieure concernant l'ensemble de l'Afrique occidentale francophone.

8. Discussion et conclusions.

La prospection dont nous venons de présenter les résultats devait avoir lieu en fin de saison des pluies. En fait la saison des pluies 1965 s'est terminée plus tôt que de coutume et a été très nettement déficitaire dans l'Est du Niger. Nous avons donc en fait travaillé en début de saison sèche. Cela a nui à l'échantillonnage de la faune culicidienne. Aucune étude n'a pu être entreprise sur les Aedes et il n'a pas été possible de recueillir d'Aedes aegypti pour étudier leur sensibilité aux insecticides; les anophèles ont également été moins nombreux qu'escompté. Enfin nous avons travaillé sur les rives du Tchad à un moment où une partie de cette région était traitée au parathion dans le cadre d'une campagne contre les "mange-mil"; il se peut que ces traitements insecticides aient sensiblement perturbé la faune anophélienne.

En dépit de ces conditions peu favorables nous avons pu considérablement accroître nos connaissances sur les moustiques et les tiques de l'Est-Niger, et compléter l'étude des anophèles de la frange sud densément peuplée de la République. Les résultats obtenus s'harmonisent assez bien avec ceux observés dans des régions similaires d'Afrique occidentale, Mauritanie, Mali et Haute-Volta. La répartition de la forme A du complexe A.gambiae et de populations d'A.gambiae résistantes aux insecticides s'étend plus loin vers le Nord qu'on ne l'avait observé auparavant. Les taux d'infection des vecteurs du paludisme, A.funestus et les formes A et B du complexe A.gambiae, sont très faibles.

Dans son ensemble la faune observée est caractéristique des régions sahéliennes et soudanaises sèches d'Afrique occidentale contrairement à celle observée par RIOUX et al. (1960) dans le Nord-Tchad, mais avec apparition de quelques espèces paléarctiques ou d'Afrique orientale, dont A.salbairi. Les deux seuls Aedes rencontrés appartenant au sous-genre Stegomyia, Ae.vittatus et Ae.metallicus, sont d'excellents vecteurs de la fièvre jaune au laboratoire et sont fortement suspectés d'avoir été les vecteurs naturels lors de la grande épidémie des Monts Nuba, République du Soudan, en 1940 (LEWIS, 1943). L'absence d'Ae.aegypti semble inexplicable car cette espèce était très abondante lors de deux des enquêtes précédentes.

Lors d'enquêtes ultérieures il serait intéressant de profiter de la concentration des populations nomades autour des rares points d'eau permanents pour effectuer dans l'Est de la République du Niger une enquête conjointe avec la Section Parasitologie du Centre Muraz (paludisme, filariose, sérologie des arboviroses, etc...).

Pour des enquêtes de saison des pluies l'on doit noter qu'un DC 3 militaire effectuée chaque semaine un vol Zinder-N'Guigmi et retour et peut être employé par les fonctionnaires civils sous réserve de l'autorisation des autorités militaires de Niamey.

9. Remerciements.

Que tous ceux dont l'aide si précieuse ne nous a pas été ménagée trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Nous tenons à remercier particulièrement:

- le Docteur PEUZIAT de "l'O.M.N.E.S. I" à Niamey,
- les Docteurs BORDAHANDY et DUVAL de "l'O.M.N.E.S. II", le Lieutenant SAURY, le Docteur BIDAUT et le Commandant de Cercle de ZINDER.
- les Commandants de Cercle de N'Guigmi, Mainé-Soroa, Gouré et le Chef de Canton de Goudoumaria dont l'accueil amical et généreux nous a beaucoup touché.
- Monsieur RAGEAU, Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M., qui a bien voulu déterminer le matériel que nous lui avons envoyé.
- Monsieur COZ, Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M., qui a déterminé les groupes auxquels appartenaient les femelles du complexe A.gambiae capturées à Niamey.

10. Résumé.

Les auteurs ont effectué dans l'Est de la République du Niger une enquête sur les arthropodes vecteurs de maladies, en s'intéressant plus particulièrement aux anophèles. Ils donnent la liste des localités visitées et des espèces de moustiques et de tiques rencontrées.

Les deux espèces anophéliennes les plus importantes sont certainement A.gambiae qui est localement résistant à la dieldrine, et dont les formes A et B ont été identifiées à Niamey, et A.funestus. La saison de transmission du paludisme est certainement extrêmement courte dans l'Est du Niger et la fréquence des anophèles infectés était trop faible pour pouvoir être estimée. Les observations faites, bien qu'imparfaites, s'accordent avec celles antérieurement effectuées dans des régions soudanaises sèches et sahéliennes similaires, en Mauritanie, dans l'extrême Nord-Est de la Haute Volta, et dans le Niger central.

11. Bibliographie.

Anonyme, 1961 à 1964.- Bulletins météorologiques mensuels.

Rép. du Niger, ASECNA, Division météorologique, Niamey.

Aubréville (A.) & al., 1958 & 1959.- Carte de la végétation de l'Afrique au Sud du Tropique du Cancer. Oxford University Press, Oxford,

Coz (J.) & Hamon (J.), 1964.- Le complexe A.gambiae en Afrique Occidentale. Riv.Malariol., 43, 233-244.

Davidson (G.), 1956.- Insecticide resistance in Anopheles gambiae Giles, a case of simple mendelian inheritance. Nature(Lond.), 178, 863-864.

Davidson (G.), 1964.- The five mating-types in the Anopheles gambiae complex. Riv.Malariol., 43, 167-183.

Dyemkouma (A.), 1963 a.- Compte-rendu de la mission effectuée dans le Centre de la République du Niger, régions d'Agadez, Tahoua et Zinder, du 2 au 29 Octobre 1962. Ronéotypé, Centre Muraz, 66/Ent. 1963.

Dyemkouma (A.), 1963 b.- Compte rendu de la mission effectuée dans les régions de Tahoua et Zinder, du 15 Mai au 3 Juin 1963. Ronéotypé, Centre Muraz, 240/Ent./1963.

Eyraud (M.), 1961.- Rapport sur la mission effectuée dans la région de Niamey, République du Niger, du 28 Mars au 10 Avril 1961. Dactylographié, Centre Muraz, 515/Ent./1961.

- Hamon (J.), Coz (J.), Sales (S.) & Ouédraogo (C.S.), 1965.- Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de steppe boisée, la région de Dori (République de Haute-Volta). Bull.I.F.A.N., 27, sér. A. 1115-1150.
- Hamon (J.), Maffi (M.), Ouédraogo (C.S.) & Djimé (D.), 1964.- Notes sur les moustiques de la République Islamique de Mauritanie (Diptera-Culicidae). 1ère partie. Bull.Soc.ent.France, 69, 233-253.
- Lewis (D.J.), 1943.- Mosquitoes in relation to yellow fever in the Nuba mountains, Anglo-Egyptian Sudan. Ann.trop.Med.Parasit., 37, 65-76.
- O.M.S., 1960.- Insecticide resistance and vector control. Tenth report of the expert committee on insecticides. Org.mond.Santé,Sér. Rapp.techn., 191, 15-24.
- Rioux (J.-A.), Brès (A.) & Maistre (O.), 1960.- Contribution à l'étude des Culicides (Diptera-Culicidae) du Nord-Tchad. in Mission épidémiologique au Nord-Tchad, 53-92, PROHUZA éd., Paris.

TABLEAU I

DISSECTION DES FEMELLES D'ANOPHELES

Cercles et Localités	gambiae		funestus		rufipes		pharoensis		ziemanni		wellcomei	
	Diss.	Inf.	Diss.	Inf.	Diss.	Inf.	Diss.	Inf.	Diss.	Inf.	Diss.	Inf.
<u>GOURE</u>												
Gouré	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guidiguir	11	-	14	-	7	-	4	-	8	-	-	-
<u>ZINDER</u>												
Guidimouni	57	-	337	-	7	-	13	-	47	-	19	-
Myrriah	10	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Kanya	39	-	1	-	22	-	1	-	-	-	-	-
Mitik	4	-	8	-	12	-	3	-	2	-	-	-
TOTAL...	134	-	363	-	50	-	21	-	57	-	19	-

TABLEAU II

DENSITE ANOPHELIENNE A L'INTERIEUR DES MAISONS

Cercles et Localités	Nombre de pièces visitées	- Nombre moyen de femelles par pièce -(Nombre absolu de femelles capturées dans les habitations)				
		gambiae	funestus	rufipes	pharoensis	salbaii
<u>N' GUIGMI</u>						
N' Guigmi	32	-	0,16 (5)	-	-	-
<u>GOURE</u>						
Gouré	82	0,1 (8)	-	-	-	-
Guidiguir	38	0,05 (2)	0,13 (5)	0,08 (3)	-	0,1 (4)
<u>ZINDER</u>						
Guidimouni	146	1,45 (211)	2,6 (385)	0,04 (6)	-	0,007 (1)
Myrriah	61	0,16 (10)	0,05 (3)	0,03 (2)	-	-
Zinder	146	(2)	-	-	-	-
Kanya	180	0,96 (171)	0,006 (1)	0,5 (90)	0,03 (5)	-
Mitik	70	(5)	-	0,17 (11)	-	-

Agressivité comparée des moustiques vis-à-vis de l'homme, lors de captures crépusculaires effectuées dans 9 localités de l'Est et du Centre du Niger

Espèces	Nombre de femelles capturées										TOTAL
	N' GUIGMI	BOSSO	DIFFA	ZINDER	KANYA	MEYIK	GOURE	GUIDIMOUNI	GUIDIGUIR		
<u>A. gambiae</u>	-	-	-	-	4	-	5	-	-	-	9
<u>A. funestus</u>	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
<u>A. ziemanni</u>	2	-	4	-	-	2	-	2	-	-	10
<u>A. pharoensis</u>	9	-	-	-	103	3	-	8	-	-	123
<u>A. rufipes</u>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<u>A. wellcomei</u>	33	-	34	-	-	-	-	11	-	-	78
<u>M. uniformis</u>	10	36	24	3	26	55	-	11	-	-	165
<u>M. africana</u>	-	4	-	-	84	130	-	14	1	-	233
<u>Ae. metallicus</u>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Ae. vittatus</u>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<u>C. poecilipes</u>	16	1	43	-	23	33	-	1	-	-	117
<u>C. univittatus</u>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<u>C. antennatus</u>	-	-	1	-	12	-	-	-	2	-	15

TABLEAU IV

Préférences alimentaires des anophèles du Niger central et oriental
Telles qu'elles ont été déterminées par des tests de précipitines
effectués sur des femelles gorgées récoltées dans des habitations

Espèce et Région	Nombre de femelles gorgées étudiées	Nombre de femelles gorgées positives pour				
		Homme	Cheval	Chèvre Mouton	Bovidé	Mammifère non déterminé
<u>A. gambiae</u> Niamey	41	39	2	0	0	0
<u>A. gambiae</u> Zinder	16	13	0	3	0	0
<u>A. rufipes</u> Zinder	27	1	6	11	6	3

TABLEAUX V

Agressivité nocturne comparée des moustiques sur homme et sur divers animaux domestiques (capture directe sur l'homme, capture à l'aide d'une moustiquaire-piège pour les animaux).

5 a - KANYA

Espèces Culicidiennes	Homme		Chèvre	Mouton
	Intérieur	Extérieur	(Extérieur)	(Extérieur)
<u>A.gambiae</u>	3	3	1	0
<u>A.pharoensis</u>	3	11	4	16
<u>M.africana</u>	6	12	26	59
<u>M.uniformis</u>	-	1	7	7
<u>C.poicilipes</u>	-	1	2	7
<u>C.antennatus</u>	-	-	1	2
<u>C.univittatus</u>	-	-	3	1

5 b - N' GUIGMI

Espèces Culicidiennes	Homme	Chèvre	Veau
	(Extérieur)	(Extérieur)	(Extérieur)
<u>A.funestus</u>	3	-	3
<u>A.wellcomei</u>	5	8	36
<u>A.pharoensis</u>	2	5	9
<u>M.uniformis</u>	18	7	6
<u>C.poicilipes</u>	2	-	-
<u>C.antennatus</u>	1	-	3

TABLEAU VI

PREFERENCES ALIMENTAIRES DES ESPECES ZOOPHILES

(Captures de nuit réalisées sous moustiquaires-pièges)

Espèces Culicidiennes	Chèvre		Mouton		TOTAL
	Guidiguir	Guidimouni	Guidiguir	Guidimouni	
<u>A. pharoensis</u>	3	-	-	5	8
<u>A. ziemanni</u>	4	-	4	45	53
<u>A. wellcomei</u>	-	4	-	6	10
<u>A. rufipes</u>	-	-	-	1	1
<u>M. uniformis</u>	3	9	5	24	41
<u>M. africana</u>	5	25	8	43	81
<u>C. antennatus</u>	3	3	-	-	6
<u>C. univittatus</u>	1	-	2	-	3

Tests de sensibilité à la dieldrine effectués sur des femelles
gorgées et gravides d'Anophèles gambiae
(Méthode OMS : 1 heure de contact suivie de 24 h de mise en observation)

7 a - Région de ZINDER (Myrriah, Kanya et Mitik)

Dieldrine %	Nombre de femelles		Mortalité %	
	Testées	Mortes	Brute	Corrigée
0	20	2	10	0
0,4	20	6	30	22
4	20	15	75	72

7 b - Région de NIAMEY (Niamey ville)

Tests faits sur place

Dieldrine %	Nombre de femelles		Mortalité %	
	Testées	Mortes	Brute	Corrigée
0	80	4	5	0
0,4	40	1	2,5	0
4	40	18	45	44

Tests faits à Bobo-Dioulasso (générations F3 et F4)

0	40	1	2,5	0
0,4	61	8	13	11
4.x 2 ^h	59	35	59	58

12. Annexes

- a. Moustiques adultes obtenus à partir d'élevages
de larves et de nymphes

Cercle de N'GUIGMI

N'GUIGMI

Prairie inondée, eau souillée par le bétail : A. pharoensis 10 -
C. antennatus - C. univittatus - C. (Barraudius) sp.

BOSSO

Rives encombrées de roseaux de la Komadougou : A. ziemanni 2 -
C. bitaeniorhynchus.

Cercle de GOURE

GUIDIMOUNI

A. r. rufipes 2 - A. pharoensis 1 - C. univittatus.

Bords herbeux du lac en crue : A. pharoensis 1 - C. simpsoni -
Fic. splendens

Cercle de ZINDER

KANYA

1. Réservoir d'eau : A. ziemanni - C. poicilipes - C. univittatus -
2. Marécage peu profond, recouvert de végétation flottante :
A. ziemanni - C. univittatus - Urano. balfouri.

MITIK

Bords herbeux et encombrés de branchages d'une grande mare :
A. r. rufipes - M. uniformis - M. africana - C. antennatus - C. univittatus
Fic. splendens - Ur. balfouri.

12. Annexes

b. Liste des moustiques récoltés à l'état larvaire et leurs gîtes

Cercle de N'GUIGMI

N'GUIGMI

1. Bords du lac en période de crue, eau claire, prairie recouverte de quelques centimètres d'eau : A.gr.gambiae 4 - A.pharoensis 6 - A.gr.coustani 1 - C.gr.decens.
2. Prairie inondée communicant avec une mare voisine; eau souillée par le bétail : A.gr.gambiae 7 - A.pharoensis 4 - A.rufipes 2 - C.gr.decens - C.(Barraudius) sp.
3. Flaque d'eau herbeuse : C.gr.decens - C.simpsoni - Fic.splendens.

BOSSO

Bords encombrés de roseaux de la Komadougou dont la crue se termine; eau limpide : A.gr.coustani 10 - A.pharoensis 2 - C. voisin de tri-taeniorhynchus - C.poicilipes - C.gr.annulioris - Fic.mimomyiaformis - Fic.malfeyti - Urano.balfouri.

Cercle de MAINE-SOROA

DIFFA

Bords encombrés de roseaux de la Komandougou : A.squamosus 22 - A.pharoensis 20 - A.gr.coustani 10 - A.welcomei 1 - A.rufipes - C.poicilipes - C.gr.decens - Fic.mimomyiaformis.

Cercle de GOURE

GOURE

1. Puits ayant de 5 à 10 mètres de profondeur : A.pretoriensis 5 - A.gambiae 11 - C.simpsoni - C.gr.decens.
2. Mare située à quelques kms de Gouré : A.gr.gambiae 2 - C.gr.decens.

GUIDIGUIR

1. Flaque d'eau : A.pharoensis 16 - A.rufipes 4 - C.simpsoni - C.gr.decens.
2. Marécage : Fic.splendens - A.pharoensis 1 - C.tigripes - C.gr.decens.
3. Vieux puits : C.duttoni.

Cercle de ZINDER

GUIDIMOUNI

1. Ruisseau d'irrigation où alternaient les réservoirs encombrés de végétation et les caniveaux au fond sablonneux; l'eau était courante : A.gr.gambiae 8 - A.pharoensis 65 - A.rufipes 48 - A.gr.coustani 8 - A.funestus 3 - A.squamosus 3 - C.poicilipes - C.gr.decens - C.gr.annulioris - C.gr.simpsoni.
2. Bords herbeux du lac en crue : C.simpsoni - C.poicilipes - C.gr.annulioris - C.gr.decens.

ZINDER

1. Mare située dans le quartier de Zongo : C.gr.decens 22
2. Caniveaux de la ville : Culex p.fatigans 16

KANYA

Mare peu profonde (20 à 30 cms) recouverte de végétation flottante : A.gr.coustani 17 - A.rufipes 2 - A.pharoensis 1 - C.gr.decens - C.poicilipes - Fic.splendens - Fic.lacustris - Fic.malfeyti - Urano.balfouri.

MITIK

1. Bords herbeux et encombrés de branchages d'une grande mare : C.gr.decens 85 - M.uniformis - Fic.splendens - Fic.plumosa - Fic.mimomyiaformis - Urano.balfouri.
2. Trous peu profonds situés sur les bords de la mare et servant de puits d'arrosage : A.funestus 1 - C.simpsoni - C.gr.decens - Fic.splendens - Fic.mimomyiaformis - Urano.balfouri.

Cercle de NIAMEY

NIAMEY

Bords du Niger; le fleuve est en décrue : A.gr.gambiae 12 - C.gr.decens.

12. Annexes

c. Tiques récoltées. (RAGEAU, déterminateur)

N'GUIGMI

1. Dromadaires : Hyalomma dromadarii 9 - Hyalomma rufipes 18 -
Hyalomma impeltatum 10.
2. Aire de baraquage des dromadaires : Ornithodoros savignyi 196.
3. Boeufs : Ornithodoros savignyi 15 - Hyalomma rufipes 6 - Hyalomma impeltatum 6.

BOSSO

1. Dromadaires : Hyalomma rufipes 26 - Hyalomma impeltatum 19 -
Hyalomma dromadarii 9 - Hyalomma truncatum 2 - Rhipicephalus evertsi
12 - Rhipicephalus gr.sanguineus 1.
2. Chevaux : Hy.rufipes 2 - Hy.truncatum 3 - Rh.evertsi 2.
3. Boeufs : Hy.rufipes 4.
4. Anes : Rh.simus simus 1.

DIFFA

1. Chevaux : Ornithodoros savignyi 31 - Hyalomma impressum 2 - Hy.impel-
tatum 4 - Rhipicephalus evertsi 107 - Rh.sanguineus 1.
2. Chevres : Rh.evertsi 68.

GOURE

1. Dromadaires : Hy.dromedarii 44 - Hy.impeltatum 2 - Hy.rufipes 6.
2. Chevaux : Hy.impeltatum 62 - Hy.rufipes 4 - Rhipicephalus evertsi 2.
3. Chèvre : Rhipicephalus sanguineus s.l. 1 -
4. Mouton : Rhipicephalus sanguineus s.l. 1 -

GUIDIMOUNI

Cheval : Hyalomma impeltatum 3.

MYRRIAH

Sur herbes : Hy.truncatum 1 - Hy.impeltatum 2 - Rh.gr.sanguineus 5.

ZINDER

1. Dromadaires : Hy.impeltatum 2 - Hy.dromedarii 3 - Hy.rufipes 23 -
Hy.truncatum 7.
2. Sur herbes : Rhipicephalus sanguineus 1.

12. Annexes

d. Coordonnées Géographiques des localités prospectées

Cercle de N'GUIGMI

	Latitude	Longitude
- N'GUIGMI	14.15'	13.07'
- BOSSO	13.42'	13.19'
- Mare de TOUMOUR	13.40'	13.08'

Cercle de MAINE-SOROA

- DIFFA	13.19'	12.37'
---------	--------	--------

Cercle de GOURE

- GOURE	13.59'	10.16'
- GUIDIGUIR	13.40'	9.51'

Cercle de ZINDER

- GUIDIMOUNI	13.42'	9.31'
- MYRRIAH	13.42'	9.09'
- ZINDER	13.48'	8.59'
- KANYA	13.48'	8.58'
- MITIK	13.47'	8.57'
