2. Capron (A.), Biguet (J.), Tran Van Ky (P.) et Rose (G.). — Possibilités nouvelles dans le diagnostic immunologique de la distomatose humaine à *Fasciola hepatica*. Mise en évidence d'anticorps sériques par immuno-électrophorèse. *La Presse Médicale*, 1964, **72**, 3103-3107.

3. Coudert (J.), Ambroise-Thomas (P.), Despeignes (J.), Cadi-Soussi (M.) et Kien Truong Thai. — Diagnostic sérologique de l'Échinococcose alvéolaire par immuno-fluorescence. *Bull. Soc. Path. Exot. (à paraître)*.

4. Coudert (J.), Garin (J. P.), Ambroise-Thomas (P.) et Pothier (M. A.). — Diagnostic sérologique de la Bilharziose par immuno-fluorescence sur coupes à la congélation de *Schistosoma mansoni*. *Ann. Parasitol. hum. comp. (à paraître)*.

5. Fraga de Azevedo (J.) et Coelho Rombert (P.). — L'application de l'immuno-fluorescence au diagnostic de la Fasciolase hépatique. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 1965, **40**, 529-542.

6. Pautrizel (R.), Bailenger (J.) et Gout (M.). — Diagnostic immunologique de la distomatose à *Fasciola hepatica*. *Ann. Biol. Clin.*, 1961, **19**, 1-10.

ÉTUDE DES POPULATIONS DE *SIMULIUM DAMNOSUM* THEOBALD, 1903 *(DIPTERA : SIMULIIDAE)* EN ZONES DE GITES NON PERMANENTS

III. — Corrélation possible entre certains phénomènes météorologiques et la réapparition des femelles en début de saison des pluies.

Par M. OVAZZA (*), J. RENARD (**) et G. BALAY (***) (****)

Dans des publications antérieures (Ovazza et coll. 1965, 1966 I et 1966 II) nous avons relaté les résultats d'études effectuées sur des populations de *S. damnosum* vivant en zone soudanienne sèche.

Rappelons que deux zones d'observation avaient été choisies : la vallée de la Volta rouge dans l'est de la Haute-Volta et celle de la Bougouri-Ba dans l'ouest. La première est de climat beaucoup plus sec que la seconde et l'interruption de courant y dure plus longtemps.

Nous avions montré que :

a) les femelles du vecteur cessent de venir sur appât humain dès que l'eau ne coule plus, ou peu de jours après cette date ; ceci se

(*) Inspecteur Général de Recherches de l'O. R. S. T. O. M.
(**) Chef du Service Météorologique, A. S. E. C. N. A., Haute-Volta.
(***) Technicien de l'O. R. S. T. O. M.
(****) Séance du 11 janvier 1967.

produit aussi bien en saison chaude sur la Bougouri-Ba qu'en saison froide sur la Volta rouge,

b) pendant les semaines précédant cet arrêt d'activité on trouve de moins en moins de femelles pares, le pourcentage de nullipares dépassant finalement celui des femelles âgées,

c) au cours des dernières semaines d'activité des gîtes préimaginaux, on assiste d'abord à la disparition des plus jeunes stades larvaires. Il semble par conséquent que les pontes ne se produisent plus,

d) les femelles de *S. damnosum* réapparaissent avant les stades préimaginaux et ces derniers ne se rencontrent qu'après un délai qui permet de penser qu'ils sont issus des pontes effectuées par les premières femelles venues sur appât humain. Nous confirmions ainsi les observations de Marr et Lewis au Ghana (1964),

e) la nouvelle saison active des imagos débute peu avant ou peu après la réapparition du courant dans les rivières ; ceci aussi confirme les observations des auteurs que nous venons de citer,

f) mais, contrairement à eux, et en accord avec Lamontellerie (1964), nous avions pu voir dans notre région que la reprise d'activité des imagos est d'autant plus tardive que l'on se trouve plus loin de la zone des gîtes permanents.

Nous avions donc émis comme hypothèse que :

1° La disparition de *S. damnosum* serait due à la raréfaction des gîtes possibles. Ce phénomène amènerait : d'une part une perte de pontes abandonnées en des points où les larves ne pourraient se développer par la suite ; d'autre part une haute mortalité des femelles à la fois par rétention des pontes et par augmentation du temps de vol nécessaire à la recherche de gîtes possibles. Ce phénomène ne serait donc lié directement qu'à l'assèchement des cours d'eau et non à un facteur météorologique.

2° La reprise d'activité des femelles n'est pas au contraire liée à la réapparition du courant. Elle semble survenir peu avant ou peu après le début des pluies et se produit d'autant plus tard que le point d'observation est plus loin de la zone de gîtes permanents. Il nous a semblé qu'il pouvait exister une relation entre l'apparition des femelles de *S. damnosum* et le changement de climat observé à l'approche de la saison des pluies ; c'est là une période de transition avec des alternances de régime continental sec et de régime humide.

Déjà C. B. Williams (1962) en Écosse a établi un lien entre la présence, la nuit, de certaines espèces de *Simuliidae* et certaines données de climatologie générale, vents, hygrométrie, etc. C'est la possibilité d'une telle corrélation que nous avons cherché à préciser.

Les deux bassins où ont été faites nos observations sont situés

en zone de savane soudanienne, plus sèche pour la Volta rouge, plus humide pour la Bougouri-Ba.

Cette zone est soumise à l'influence alternée des masses d'air sèches venant du Nort-Est (vents d'Harmattan) et de celles humides provenant de l'Océan (vents de Mousson), ces masses d'air étant délimitées plus ou moins nettement par le front intertropical (*). Les observations météorologiques permettent de situer géographiquement, au moins de façon approximative, ce front au cours de ses déplacements. La direction des vents dominants à une date donnée fournit une première indication. Mais cette donnée ne peut être seule utilisée parce que les observations des vents n'ont pas toujours été exécutées de façon précise dans les stations dont nous utilisons les résultats et que ce paramètre doit compléter des données plus importantes telles que l'humidité et les températures.

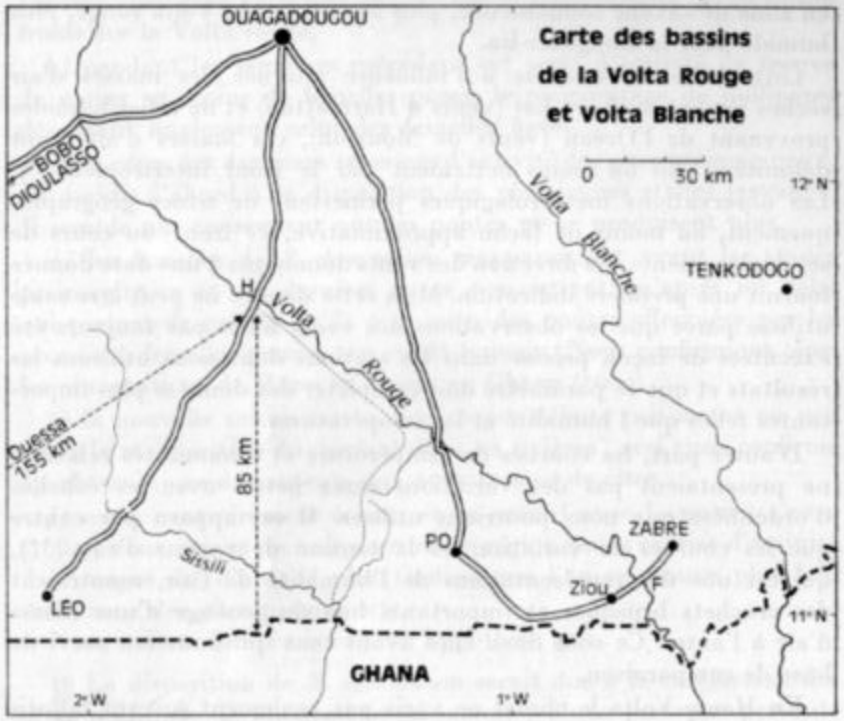
D'autre part, les courbes de température et d'humidités relatives ne présentaient pas des variations assez nettes avec les échelles d'ordonnées que nous pourrions utiliser. Il est apparu par contre que les courbes de variation de la tension de vapeur d'eau (**), qui est une des représentations de l'humidité de l'air, montraient des crochets brusques et importants lors du passage d'une masse d'air à l'autre. Ce sont donc elles avant tout qui nous ont servi de base de comparaison.

En Haute-Volta le climat ne varie pas seulement suivant la latitude. Pour des raisons de géographie locale, la partie orientale du pays est plus sèche que sa portion occidentale. Nous ne pouvions donc utiliser les observations des mêmes stations pour la Volta rouge, située à l'est, et pour la Bougouri-Ba qui est à l'ouest. D'autre part la couverture météorologique ne s'est complétée que ces dernières années.

Sur la Volta rouge l'année 1964 présenta une longue saison sèche. Nous avons pu disposer de deux points d'observations, F dans le sud et H dans le nord, au niveau desquels furent pratiquées des captures journalières pendant toute la période sèche. Les résultats de ces récoltes ont été comparés avec les données météorologiques des stations suivantes : Tenkodogo pour le point H et Léo pour le point F (cf. carte I).

En 1963 nous n'avions établi qu'un seul point de capture, en F. Or cette année-là la station de Léo n'était pas encore installée et nous devions nous contenter des observations de Tenkodogo, situé environ un degré de latitude au nord de F.

(*) Appelé F. I. T. par la suite.
(**) Appelée ci-après T. V. E.



Carte I. — Carte des Bassins de la Volta rouge et Volta blanche.

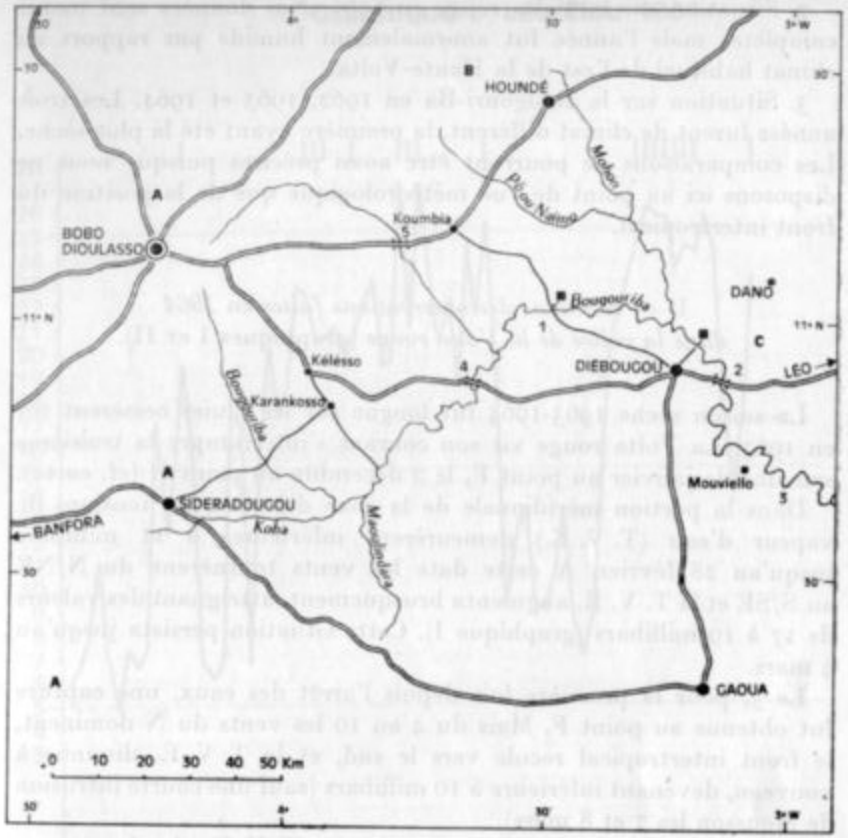
F Point d'observation méridional.
H Point d'observation septentrional.

Il était encore plus difficile de tenter d'établir des corrélations en utilisant nos observations sur la Bougouri-Ba. En effet les deux seules stations météorologiques disposant de relevés assez anciens, et proches de cette rivière sont : Bobo-Dioulasso, dont le climat est très différent, et Gaoua qui se trouve assez loin au sud et est en réalité dans la zone de savane guinéenne. Une station a été créée à Diebougou mais n'a fourni ses premières données qu'en 1964.

Il semblait donc que nous aurions dû limiter notre étude à la Volta rouge et à l'année 1964, mais :

— sur la Volta rouge l'année 1963 fut moins sèche que 1964 et l'eau cessa de couler moins longtemps ;

— la Bougouri-Ba s'écoule d'ouest en est et les gîtes permanents sont situés à l'est de la zone à courant intermittent au lieu d'être au sud (cf. carte II). De plus, du fait de cette orientation de la vallée, les changements de temps se produisent à la fois sur toute la rivière au lieu de progresser d'aval en amont comme sur la Volta



Carte II. — Carte du Bassin de la Bougouri-Ba.

A, B, C zones d'où proviennent des observations météorologiques,
4 point d'observation amont (Nabere),
2 point d'observation aval (Diebougou),
3 zone de gîtes permanents.

rouge. Les vents de Mousson arrivent en effet en gros du sud, ceux d'Harmattan du Nord-Est ;

— enfin si nos graphiques de T. V. E. ne sont complets que pour la Volta rouge en 1964 il est néanmoins possible de déduire de l'ensemble des données dont nous disposons une position du F. I. T. pour chacune des dates qui nous intéresse.

Nous allons donc présenter nos résultats ainsi :

1. Situation sur la Volta rouge en 1964 ; il s'agit d'une année de climat normal avec longue saison sèche et pour laquelle nous disposons de toutes les données nécessaires.

2. Situation sur la Volta rouge en 1963. Nos données sont moins complètes mais l'année fut anormalement humide par rapport au climat habituel de l'est de la Haute-Volta.

3. Situation sur la Bougouri-Ba en 1962, 1963 et 1964. Les trois années furent de climat différent, la première ayant été la plus sèche. Les comparaisons ne pourront être aussi précises puisque nous ne disposons ici au point de vue météorologique que de la position du front intertropical.

I. — *Résultats des observations faites en 1964 dans la vallée de la Volta rouge* (graphiques I et II).

La saison sèche 1963-1964 fut longue car les pluies cessèrent tôt en 1963. La Volta rouge vit son courant s'interrompre la troisième semaine de janvier au point F, le 2 décembre au point H (cf. carte).

Dans la portion méridionale de la zone d'études, les tensions de vapeur d'eau (T. V. E.) demeurèrent inférieures à 11 millibars jusqu'au 28 février. A cette date les vents tournèrent du N/NE au S/SE et la T. V. E. augmenta brusquement, atteignant des valeurs de 17 à 19 millibars (graphique I). Cette situation persista jusqu'au 4 mars.

Le 3, pour la première fois depuis l'arrêt des eaux, une capture fut obtenue au point F. Mais du 4 au 10 les vents du N dominent, le front intertropical recule vers le sud, et la T. V. E. diminue à nouveau, devenant inférieure à 10 millibars (sauf une courte intrusion de Mousson les 7 et 8 mars).

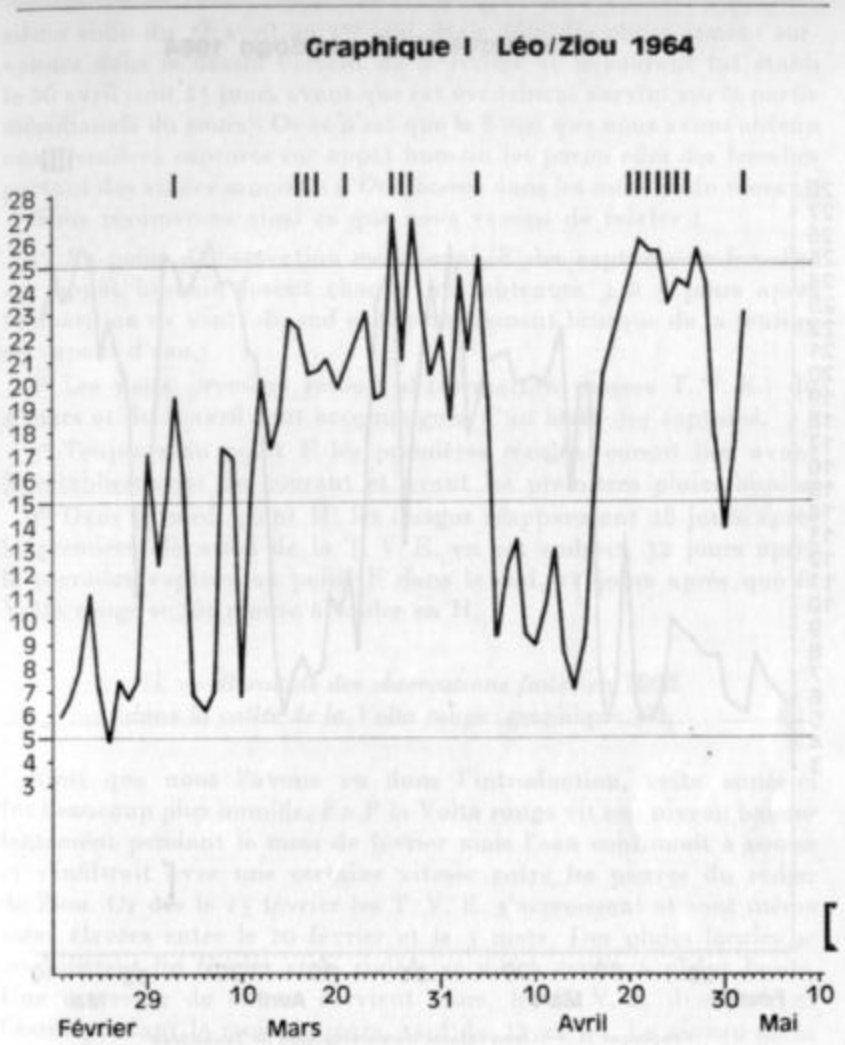
La Mousson, avec vents du sud et hautes T. V. E., domine à nouveau entre le 11 mars et le 5 avril. Le F. I. T. s'établit sur le territoire voltaïque. Le 16 mars nous faisons une première récolte de femelles de *S. damnosum*. De cette date jusqu'au 4 avril, 8 des séances de captures nous fournirent des imagos.

Les vents secs du secteur Nord (Harmattan) réapparurent du 5 au 15 avril et les T. V. E. furent à nouveau très faibles pendant cette période ; aucune femelle ne fut capturée pendant ces 10 jours.

La Mousson réapparut le 17, et à partir de cette date la T. V. E. fut supérieure à 20 millibars.

Les femelles de *S. damnosum* vinrent piquer nos captureurs tous les jours à partir du 20 avril. Une interruption se produisit cependant entre le 27 avril et le 1er mai, et aucune récolte ne fut obtenue pendant ces 4 jours. Le graphique I indique un changement de direction du vent et une baisse de tension de vapeur d'eau du 28 au 30 avril.

La Volta rouge coula à nouveau à partir du 12 mai. Les gîtes préimaginaux se reconstituèrent alors rapidement.

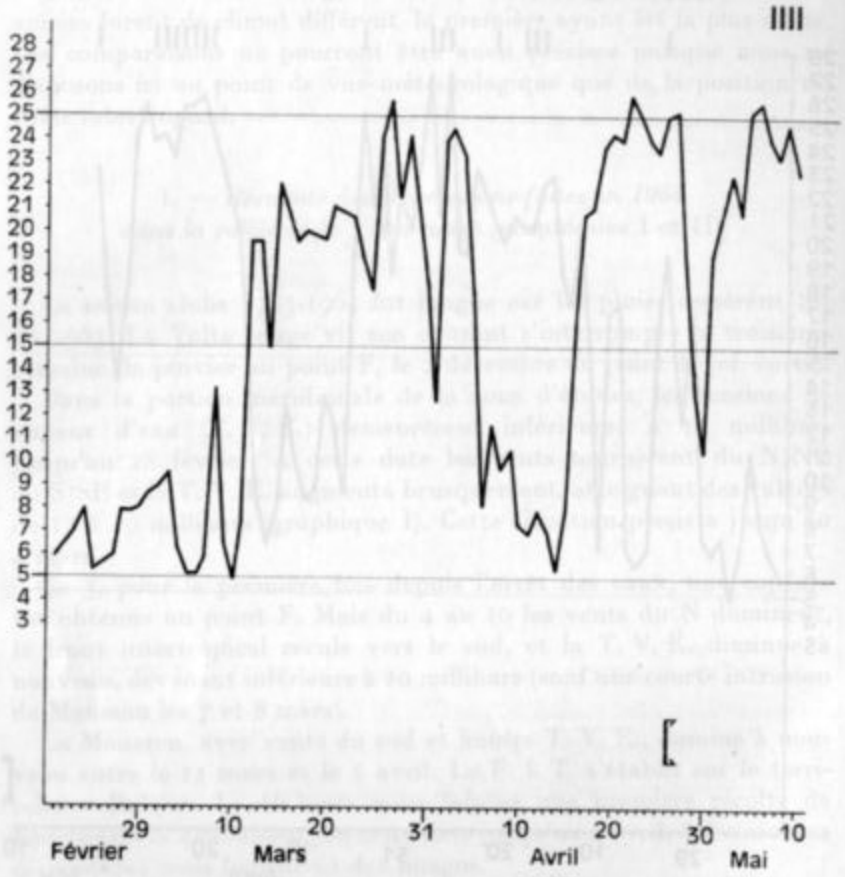


Graphique I. — Observations météorologiques de Léo et courbes de récoltes du point F (Ziuo), en 1964.

Ordonnées : tensions de vapeur d'eau en millibars.
Abscisse : dates.
I I I : jours où des femelles furent récoltées.
[: début d'écoulement du courant.

Le graphique II, comme nous l'avons dit dans l'introduction fut établi en utilisant les observations météorologiques effectuées à Tenkodogo, c'est-à-dire près de 1° de latitude plus au nord. L'Harmattan, et les basses tensions de vapeur d'eau, se maintinrent dans cette zone jusqu'au 11 mars, soit 12 jours environ plus tard que dans le

Graphique II Tenkodogo 1964



Graphique II. — Observations météorologiques de Tenkodogo et récoltes au point H, en 1964.

Ordonnées : tensions de vapeur d'eau en millibars.
Abscisses : dates.
I I I : jours où des femelles furent récoltées.
[: début d'écoulement de la rivière.

sud. A cette date apparurent les vents du sud et les T. V. E. devinrent élevées, dépassant 19 millibars à partir du 13 mars. Comme dans le sud le F. I. T. fut à plusieurs reprises repoussé par des intrusions de masses d'air du nord. Nous voyons sur le graphique qu'il y eut une courte diminution des T. V. E. du 30 mars au 1er avril, une autre beaucoup plus longue et importante entre le 5 et le 15 avril, une troisième enfin du 28 avril au 1er mai. Mais déjà des pluies étaient survenues dans le bassin versant de la rivière et le courant fut établi le 26 avril (soit 15 jours avant que cet événement survînt sur la partie méridionale du cours). Or ce n'est que le 8 mai que nous avons obtenu nos premières captures sur appât humain (et parmi elles des femelles portant des stades saucisses d'*Onchocerca* dans les muscles du thorax).

Nous résumerons ainsi ce que nous venons de relater :

1° Au point d'observation méridional (F) les captures de femelles sur appât humain furent chaque fois obtenues 3 à 5 jours après l'apparition de vents du sud et l'accroissement brusque de la tension de vapeur d'eau.

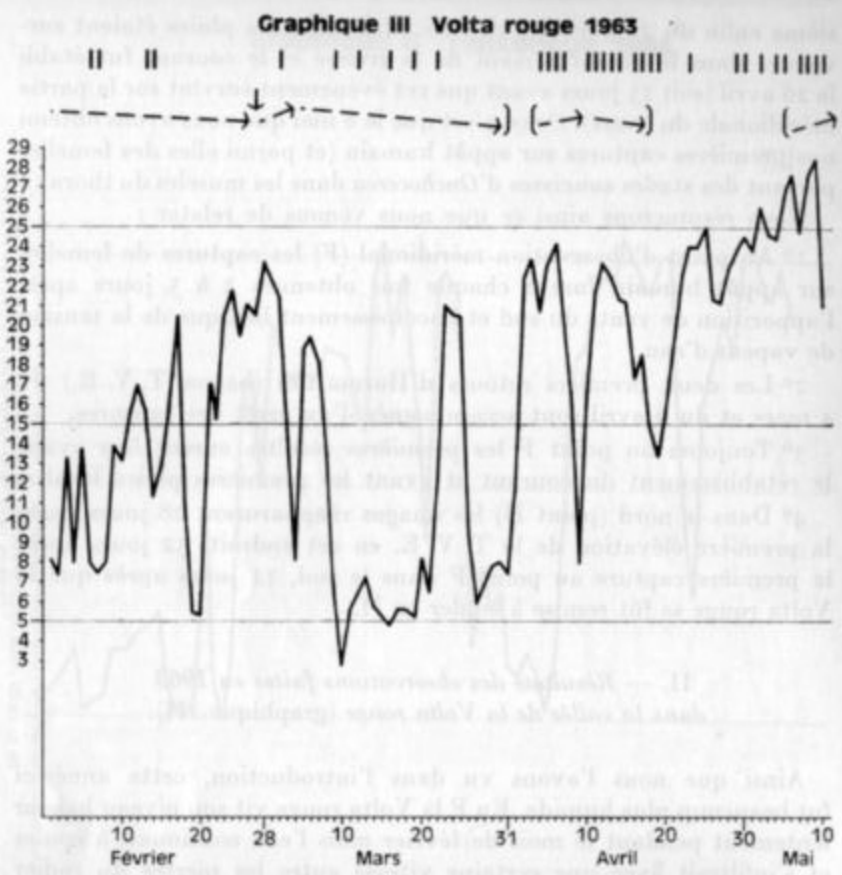
2° Les deux premiers retours d'Harmattan (basses T. V. E.) du 4 mars et du 6 avril sont accompagnés d'un arrêt des captures.

3° Toujours au point F les premières récoltes eurent lieu avant le rétablissement du courant et avant les premières pluies locales.

4° Dans le nord (point H) les imagos réapparurent 28 jours après la première élévation de la T. V. E. en cet endroit, 32 jours après la première capture au point F dans le sud, 11 jours après que la Volta rouge se fût remise à couler en H.

II. — *Résultats des observations faites en 1963 dans la vallée de la Volta rouge* (graphique III).

Ainsi que nous l'avons vu dans l'introduction, cette année-ci fut beaucoup plus humide. En F la Volta rouge vit son niveau baisser lentement pendant le mois de février mais l'eau continuait à couler et s'infiltrait avec une certaine vitesse entre les pierres du radier de Ziou. Or dès le 15 février les T. V. E. s'accroissent et sont même assez élevées entre le 20 février et le 3 mars. Des pluies locales se produisirent fin février et la rivière se mit à couler à pleins bords. Une inversion de climat survient alors, les T. V. E. demeurèrent basses pendant le mois de mars, sauf du 22 au 26. Le niveau de la rivière baissa à nouveau, un arrêt de courant se produisit entre le 31 mars et le 3 avril. Par la suite la Volta rouge se remet à couler, assez faiblement il est vrai, pour s'arrêter finalement le 18 avril. Le courant ne réapparaîtra que le 5 mai. Il est à noter que pendant ce mois d'avril les T. V. E. ne furent basses que du 7 au 10 et du 17 au 20. Rappelons aussi que les graphiques de 1964 ont montré que Tenkodogo, 1 degré de latitude au nord du point F, présente des baisses de T. V. E. plus précoces, plus prononcées et durant plus longtemps. Il est donc vraisemblable qu'au niveau de notre point de capture deux des baisses de la tension de vapeur d'eau, celles du mois d'avril, furent négligeables.



Graphique III. — Observations météorologiques de Tenkodogo et récoltes au point F, en 1963.

Ordonnées : tensions de vapeur d'eau en millibars.
Abscisses : jours où des femelles furent récoltées.
] : arrêt du courant.
[: début de l'écoulement de la rivière.
↘ : décrue :
↗ : crue.
↓ : pluies.

Cette année-là, les captures de femelles en F diminuèrent d'abondance progressivement mais se prolongèrent beaucoup plus tard qu'en 1964. Pendant la première période de décrue, en février, quelques récoltes, constituées de nullipares, ont été obtenues, la dernière datant du 14 février. Après les pluies locales et la remontée de la rivière signalée plus haut nous obtenons de nouveau des captures, du 2 au 22 mars. Il s'agit chaque fois d'un faible nombre d'individus, en général des femelles nullipares, mais le 12, puis le 14, nous

obtenons aussi une femelle pare (10 jours après la première capture du mois de mars).

Pendant le mois d'avril, période pendant laquelle se produisit l'arrêt de courant le plus long, nos captureurs demeurèrent sur place, de telle sorte que nous disposions de séances de récoltes journalières (analogues à celles qui nous ont fourni les résultats de 1964). Nous voyons que, chaque jour, un ou quelques individus viennent piquer, et cela jusqu'au 19 avril, soit un jour après l'arrêt du courant. Par la suite une femelle fut prise le 23 mai mais les captures ne redevinrent régulières que le 29. Elles furent dès les jours suivants de plus en plus abondantes, comprenant à la fois des femelles pares et nullipares.

Les faits que nous venons d'énumérer semblent montrer que :

— un abaissement des T. V. E. n'amène pas un arrêt d'activité des femelles, tout au moins aussi longtemps que la rivière continue de couler ;

— dans les circonstances où furent faites les observations de 1963 (arrêt du courant postérieur à la remontée des T. V. E.) des femelles viennent en petit nombre piquer l'homme quelque temps après l'arrêt du courant ; la période pendant laquelle peuvent être faites ces récoltes n'excède pas la longueur de vie des femelles telle qu'elle fut récemment estimée par Le Berre et coll. en savane (1964) ;

— les femelles ne redeviennent abondantes qu'avec la réapparition du courant ; cette augmentation du nombre des adultes se produit trop peu de temps après que la rivière coule pour qu'ils puissent provenir de l'éclosion de nymphes.

III. — *Résultats des observations faites dans la vallée de la Bougouri-Ba en 1962, 1963 et 1964* (cf. carte II).

Les observations météorologiques locales étant insuffisantes, nous devons, pour la Bougouri-Ba, nous contenter de comparer les variations de la population de *S. damnosum* avec les déplacements du front intertropical. La vallée de cette rivière se différencie de celle de la Volta rouge par les caractères suivants : géographiquement elle est orientée de l'ouest à l'est, soit perpendiculairement aux déplacements du F. I. T., et les gîtes permanents se trouvent à l'est des gîtes non permanents au lieu d'être au sud ; climatiquement, elle se trouve au sud de la zone soudanienne sèche et le F. I. T., quelquefois dès la fin du mois de février, et plus fréquemment à partir de mars, atteint les régions situées immédiatement au nord de sa position.

En 1962 la Bougouri-Ba cessa de couler en amont de Mouviello

au cours de la deuxième quinzaine de février, et la dernière récolte d'imagos de *S. damnosum* date du 22 du même mois. A cette époque le F. I. T. était déjà remonté du sud et se trouvait sur la vallée. Les périodes durant lesquelles ce front demeura au-dessus de la rivière et qui jouirent donc de hautes T. V. E., furent :

— la période du 18 au 21 février,
— celle du 23 au 27 février,
— celle du 1er au 20 mars,
— celle du 2 au 9 avril,
— à partir du 14 avril.

A Nabere, dans la partie amont du bassin, nous n'obtînmes nos premières captures que le 19 avril, soit seulement après la remontée définitive du F. I. T.

L'année 1962 fut plus pluvieuse que la précédente et la saison sèche 1962-1963 fut plus courte. La rivière coula plus longtemps et les femelles de *S. damnosum* ne disparurent que le 21 mars. Du point de vue météorologique la situation était analogue à celle de l'année précédente en ce sens que le F. I. T. avait régressé vers le Sud alors que la rivière coulait encore et que persistait l'activité des femelles.

En fait l'arrêt du courant, et celui des captures, se produisirent alors que ce front était remonté pour de courtes durées sur la vallée. Les remontées du front se produisirent aux dates suivantes :

— du 21 au 28 février,
— du 20 au 26 mars : dernière capture le 22 mars,
— du 1er au 18 avril
— à partir du 22 avril } premières captures à partir du 2 avril.

De façon plus précise nos premières récoltes de femelles datent cette année-là :

à Diebougou des 2, 9 et 17 avril,
à Nabere, plus en amont, des 9, 17 et 23 avril.

Il semble intéressant de souligner que la capture la plus précoce se produisit en aval et aussi que le nombre de femelles venues sur appât humain ne fut important que le 17 avril, soit à la fin de la première période de hautes T. V. E. de ce mois.

Notre dernière année d'observation (saison sèche 1963-1964) nous montra l'interruption la plus courte que le courant ait présenté pendant les trois années d'étude, les pluies précédentes ayant duré longtemps. Les récoltes cessèrent le 8 avril, reprirent dès le 28 du même mois, soit 19 jours plus tard. Le F. I. T. atteignit et dépassa au nord la Bougouri-Ba pendant les périodes suivantes :

— du 23 au 25 février,
— du 29 février au 3 mars,
— du 11 mars au 3 avril,
— du 14 au 29 avril.

A partir du début du mois de mai le climat de Mousson est définitivement établi dans la région. On voit que cette année-là le F. I. T. remonte au nord seulement 6 jours après que la rivière ait cessé de couler.

Ces trois années d'observations nous semblent amener les constatations suivantes :

— en fin de saison d'activité les femelles continuent de venir sur appât humain jusqu'à l'arrêt du courant même si le climat d'Harmattan s'est déjà installé ; ceci confirme nos observations de 1963 sur la Volta rouge ;

— lors des interruptions de courant longues ou moyennes les femelles ne réapparaissent qu'après la remontée du F. I. T. et jamais pendant une période sèche ;

— dans les mêmes conditions, ces premières récoltes, peu abondantes jusqu'à la reprise du courant, ne se produisent que les jours où le F. I. T. est au-dessus de la vallée ; elles cessent s'il régresse temporairement vers le sud ;

— les faits que nous venons d'énumérer semblent confirmer la corrélation entre les variations du climat et la réapparition des imagos de *S. damnosum* ; par contre nous avons vu qu'en 1962 aucune femelle n'a été capturée avant le 19 avril alors que deux fois déjà avant cette date le F. I. T. s'était trouvé au-dessus de la vallée de la Bougouri-Ba (du 1er au 20 mars et du 2 au 9 avril) ; ceci semble en complète contradiction avec la relation que nous venons de supposer.

Commentaire

A. — L'hypothèse que nous avons exposée dans l'introduction sur les causes de la disparition de *S. damnosum* en saison sèche nous semble confirmée par les faits que nous venons de relater. Aucune relation ne paraît exister entre les variations de climat et la courbe de captures ; les femelles demeurent présentes tant que la rivière coule, même si les T. V. E. sont basses ; elles disparaissent par contre, une fois les cours d'eau à sec, dans tous les cas, y compris lorsque le F. I. T. se trouve dans la région observée. Ce seraient donc bien

l'absence ou la présence de gîtes possibles qui permettrait ou interdirait le maintien de l'espèce.

B. — Si nous nous fions aux seules observations de l'année 1964 sur la Volta rouge une relation étroite paraît exister entre la réapparition de *S. damnosum* et l'élévation des tensions de vapeur d'eau. Il ne nous semble cependant pas possible d'en conclure que le renouveau d'une activité hématophage de la part des femelles directement est lié à une progression du F. I. T. au nord de la région, et aux phénomènes climatiques associés à cette invasion de Mousson. En effet, lorsqu'on s'éloigne vers le Nord, un délai de plus en plus long existe entre la venue du front intertropical et la date des premières captures. Ceci rend très peu vraisemblable la théorie qui suppose l'existence de femelles au repos qui reprendraient leur activité lorsque les conditions climatiques seraient à nouveau favorables. Nous pensons au contraire que cette constatation est en faveur de l'hypothèse d'une migration. Ce serait ce mouvement vers le nord des imagos qui serait lié à la remontée saisonnière du F. I. T. Le retard dans l'apparition de *S. damnosum* représenterait en quelque sorte les « délais de route ». Les faits dont nous disposons ne nous permettent pas par ailleurs de savoir quel phénomène physique précis déclenche la migration.

C. — L'interprétation des données relevées sur la Volta rouge en 1963 et sur la Bougouri-Ba de 1962 à 1964 est plus difficile. Cependant il semble intéressant de noter que dans ces cas-là non plus, après l'arrêt d'écoulement de la rivière, on ne capture de femelles pendant les périodes de basses T. V. E.

Mais en contre partie on ne peut dire qu'il y ait toujours coïncidence dans le temps entre les nouvelles récoltes et la survenue du front intertropical.

En effet nous avons vu que quelques femelles furent prises sur la Volta rouge en 1963 dans l'intervalle entre l'arrêt d'écoulement et la réapparition de celui-ci. Or les tensions de vapeur d'eau étaient redevenues élevées immédiatement après l'arrêt de l'écoulement, alors que les femelles ne redevinrent nombreuses que 9 jours plus tard. Rappelons que ceci se passait au point F où en 1964 les imagos apparaîtront chaque fois 3 à 5 jours seulement après l'élévation des T. V. E.

Sur la Bougouri-Ba en 1962, l'arrivée des femelles se produit le 19 avril alors que deux fois auparavant le F. I. T. était remonté vers le nord.

Il faut souligner que dans les cas que nous discutons ici (Volta rouge, 1963, Bougouri-Ba, 1962-1964) l'arrêt du courant se produit tard, alors que le F. I. T. est déjà réapparu au-dessus de la région une ou plusieurs fois.

Du point de vue climatique les conditions sont donc celles de la « pre-flow period » de Marr et Lewis (1964) : rivière immobile ou à sec, mais humidité (ou T. V. E.) déjà élevée, avec ou sans pluies locales.

Il nous semble donc difficile ici, encore plus qu'en 1964 sur la Volta rouge, d'admettre que les conditions climatiques puissent provoquer la cessation puis la reprise des repas de sang.

D'autre part si nous admettons que la mortalité est accrue en fin de saison d'activité les courbes de captures (Ovazza et coll., 1966 II) nous ont montré que des imagos continuent cependant de venir piquer alors que le gîte a cessé d'exister. Rappelons par ailleurs que Le Berre et coll. (1964) ont montré que l'espérance de vie des femelles de *S. damnosum* est assez élevée si elle n'est pas limitée par des conditions extrinsèques.

Enfin puisque le F. I. T. se trouve au moment de l'interruption du courant au-dessus de la zone observée, ou plus au nord, l'hypothèse émise au paragraphe B nous amène à admettre que la migration au départ des gîtes permanents a pu débuter.

Dans le cadre d'une telle hypothèse, et en nous basant sur les données que nous venons d'énumérer, on pourrait admettre qu'en cas d'interruption courte et tardive du courant on devrait capturer à la fois :

1° quelques femelles survivantes de la population existant avant l'arrêt du courant ;

2° des femelles migrantes dont l'espérance de vie serait diminuée du fait de l'absence de gîtes possibles.

Nos méthodes de récolte ne nous fournissent pas le moyen de faire la distinction entre des populations d'origine différente.

Nous conclurons ainsi :

1° Nos observations confirment que la disparition de *S. damnosum* au moment de l'arrêt des rivières ne coïncide avec aucune variation climatique.

2° Une certaine corrélation semble exister entre la réapparition de l'espèce et la progression vers le nord du front intertropical. Mais, ainsi que le disait Lamontellerie (1964), le phénomène ne peut être décelé aisément que si l'on se trouve assez loin de la zone des gîtes permanents.

Résumé

Les auteurs ont essayé de comparer les courbes de capture sur homme de femelles de *S. damnosum* avec les variations de la tension de vapeur d'eau dans l'air et les déplacements du front intertropical.

Cette étude a été basée sur les observations effectuées sur la rivière Volta rouge en 1963 et 1964, sur la rivière Bougouri-Ba en 1962, 1963 et 1964.

Les résultats obtenus les amènent à admettre que la disparition de l'espèce en saison sèche n'est pas en relation avec les modifications du climat et semble liée avant tout à l'absence de gîtes préimaginaux.

Par contre la réapparition des femelles paraît présenter une certaine corrélation avec la remontée vers le nord du front intertropical. Mais les modalités de ce renouveau d'activité leur font considérer comme plus vraisemblable l'hypothèse d'une migration déclenchée par ce changement du climat que celle d'une reprise d'activité d'imagos au repos.

Summary

In this paper the authors try to find if there exists any relation between the variations in abundance of *S. damnosum* and climatical datas such as vapour tension and the position of the intertropical front.

The entomological observations where done near two rivers of Upper Volta: the Red Volta from 1963 to 1964 and the Bougouri-Ba in 1962, 1963 and 1964.

The results of the study seem to show that there exists no relation between meteorological datas and the disappearance of the females of this species. The absence of any capture of females in dry savannal during the dry season appears to be due to the absence of any kind of breeding site.

A relation between the progression to the north of the intertropical front and the reapparance of *S. damnosum* seems to exist. The authors believe that the relation they found is in favour of a migration, or reinvasion, of the region by females bred in permanent breeding-sites. That theory is proposed because the farther one is from permanent breeding-sites, the longer is the delay between the arrival of the intertropical front and the first captures of *S. damnosum*.

Mission Entomologique O. R. S. T. O. M.
auprès de l'O. C. C. C. G. E.
Service Météorologique de L'A.S.E.C.N.A.
en Haute-Volta.

Bibliographie

Lamontellerie (M.). — *Simulium damnosum* Theobald (*Diptera Simuliidae*) en zone de savane sèche (région de Garango, Haute-Volta) I. Réinfestation de la Volta blanche en début de saison des pluies. *Bull. I. F. A. N.*, 1964. XXVI sér. A (4), 1298-1312.

Le Berre (R.), Balay (G.), Brengues (J.) et Coz (J.). — Biologie et écologie de la femelle de *S. damnosum* Theobald, 1903 en fonction des zones bioclimatiques d'Afrique occidentale. Influence sur l'épidémiologie de l'Onchocercose. *Bull. O. M. S.*, 1964, **31**, 843-855.

Marr (J. D. M.) and Lewis (D. J.). — Observations on the dry season survival of *Simulium damnosum* Theo. in Ghana. *Bull. Ent. Res.*, 1964, **55** (3), 547-564.

Ovazza (M.), Ovazza (L.) et Balay (G.). — Observations sur des populations de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (*Diptera : Simuliidae*) en zones de gîtes non permanents. *Proc. XII th. Int. Congr. Entom. London, 1964*, 1965, 364.

Ovazza (M.), Coz (J.) et Ovazza (L.). — Étude des populations de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (*Diptera Simuliidae*) en zone de gîtes non permanents. I. Observations sur les variations de quelques-uns des caractères utilisés dans l'estimation de l'âge physiologique. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1966, *sous presse*.

Ovazza (M.), Ovazza (L.) et Balay (G.). — Étude des populations de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (*Diptera Simuliidea*) en zone de gîtes non permanents. II. Variations saisonnières se produisant dans les populations adultes et préimaginales. Discussion des différentes hypothèses qui peuvent expliquer le maintien de l'espèce dans les régions sèches. *Bull. Soc. Path. Exot.* (*sous presse*).

Williams (C. B.). — Studies on Black Flies (*Diptera : Simuliidae*) taken in a light-trap in Scotland. III. The relation of night activity and abundance to weather conditions. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 1962, **114** (1), 28-47.