

Les Tabanides (Taons)

**Histoire naturelle et importance parasitologique
dans le monde, peuplement des continents
par les Tabanides primitifs, faune paléarctique**

par Marcel LECLERQ (*)

Les Tabanides constituent parmi les insectes une famille extrêmement importante tant du point de vue agricole que médical. Après les moustiques, ce sont les plus répandus de tous les insectes sucurs de sang.

Le but de cette mise-au-point est de mieux les faire connaître.

DÉVELOPPEMENT LARVAIRE

Les œufs, déposés en paquets de plusieurs centaines sont agglutinés par une substance collante et arrangés de façon caractéristique, souvent conique. Ces masses se trouvent habituellement sur des plantes ou des pierres émergeant de l'eau, sur le bord des étangs, des lacs, des cours d'eau, etc. Parfois, on peut en voir dans des endroits relativement secs.

L'œuf est cylindrique ou fusiforme, rétréci aux deux extrémités, de coloration blanche, jaune ou brunâtre, couvert d'un ciment re-

(*) Laboratoire de Zoologie Générale, Institut Agronomique de l'Etat, Gembloux (Prof. Jean LECLERQ). Adresse privée : Dr. Marcel LECLERQ, Rue Malvoz, 41, Bevyne-Husay (Lg).

- marquablement imperméable et insoluble. L'ordre de grandeur d'un seul œuf est de 1,5-2,5 mm de long.
- L'incubation est généralement très courte et varie avec la température : pour *Haemaphysalis* L. par exemple, 10 à 12 jours pour 15,5 à 17,2° C et 6 à 8 jours pour 18,8 à 20° C. (CAMERON, 1933-134).
- La croissance des larves est généralement assez lente ; de plus, il apparaît une grande variabilité dans une même ponte, particulièrement attribuée à l'irrégularité de la nutrition. Certaines complètement leur cycle biologique en un an, d'autres en deux ans, parfois même en trois ans ; il s'agit là probablement d'une différence génétique. Les larves, aquatiques, semi-aquatiques, parfois terrestres, sont extrêmement voraces, attaquant d'autres larves d'Insectes, des Arthropodes, des Mollusques et de petits Crustacés ou encore, englobant des débris organiques divers avec la vase. Elles ont une tendance très nette au cannibalisme surtout en captivité. La salive de la larve a la propriété de dissoudre les cellules sanguines et les muscles de sa proie ; elle a en outre une action anticoagulante et paralytante.
- La pupaison a lieu dans le sol, à quelques cm de profondeur et dans un habitat plus sec que celui des larves. Elle est très courte, 2 à 4 semaines pour *Haemaphysalis* L. La pupa s'ouvre à l'éclosion de la mouche par une fente longitudinale.
- COMPORTEMENT DES ADULTES
- L'étude du comportement des adultes présente beaucoup d'importance en entomologie appliquée.
1. - **Fréquence saisonnière** : Comme la plupart des Diptères suceurs de sang, les Tabanides sont particulièrement sensibles aux conditions climatiques. En général, le temps d'apparition est relativement plus court dans les régions tempérées. Dans nos pays, ils volent à partir de fin mai jusqu'en août-septembre, les mois de juin-juillet étant les plus favorables. Dans les régions tropicales ou subtropicales, les espèces peuvent se classer en plusieurs catégories :
- celles sans période de vol bien défini ;
 - celles avec période de vol pendant la saison pluvieuse ou pendant la saison sèche ;
 - celles avec période de vol très courte et bien définie, située soit dans la saison pluvieuse soit dans la saison sèche.

Dans la région de Varsovie, l'étude de TRJAN (1958) est instructive : les espèces primaires (*Hybomitra lundbecki* LYNB., *Hybomitra tropica* PANZER et *Haematopota hispanica* SZILADY) commencent à voler à partir de 14° C., et *Tabanus maculicornis* ZETTERSTEDT vole seulement à partir de 18° C. Les espèces estivales (*Tabanus bromius* L., *Tabanus bovinus* L.) volent au-dessus de 18° C., et *Tabanus niger* BRAUER commence seulement à partir de 22° C. ce qui semble indiquer qu'il s'agit d'une espèce plus méridionale; enfin, *Haematopota pluvialis* L. ne vole pas en dessous de 16° C.

a. - *Température* : l'acteur le plus important, en effet une température favorable est indispensable pour que les Tabanides commencent à voler et cette température est caractéristique suivant l'espèce. WYNGER (1953) donne les chiffres suivants : 18° C. pour *Haematopota pluvialis* L., 19° C. pour *Tabanus bromius* L. et *Tabanus glaucops* MERGEN, 21° C. pour *Tabanus bovinus* L. Dans le delta de la Volga, PETROVA (1956) n'a observé aucune activité sous 20° C. pour *Tabanus autumnalis* L., *Hybomitra nigritata* OLS., *Chrysops relictus* MERGEN et *Chrysops* (II) *staphes* MERGEN; par contre une attaque particulièrement vigoureuse a été enregistrée à 37° C. qui a été la plus haute température observée.

Dans la région de Varsovie, l'étude de TRJAN (1958) est instructive : les espèces primaires (*Hybomitra lundbecki* LYNB., *Hybomitra tropica* PANZER et *Haematopota hispanica* SZILADY) commencent à voler à partir de 14° C., et *Tabanus maculicornis* ZETTERSTEDT vole seulement à partir de 18° C. Les espèces estivales (*Tabanus bromius* L., *Tabanus bovinus* L.) volent au-dessus de 18° C., et *Tabanus niger* BRAUER commence seulement à partir de 22° C. ce qui semble indiquer qu'il s'agit d'une espèce plus méridionale; enfin, *Haematopota pluvialis* L. ne vole pas en dessous de 16° C.

2. — *Activité* : La vie des Tabanides femelles est assez courte, ainsi d'après WYNGER (1953) *Tabanus bromius* L. peut vivre 16 jours et *Tabanus glaucops* MERGEN, 12 jours. Pour les mâles, on n'a pas encore de précisions.

Les conditions atmosphériques les plus favorables permettant le vol des Tabanides varient suivant les espèces : certaines préfèrent le temps ensoleillé et les heures chaudes de la journée, d'autres volent par temps humide et orageux, un petit nombre sont plutôt circusculaires ou même franchement nocturnes. Voyons l'influence des divers facteurs :

2. — *Activité* : La vie des Tabanides femelles est assez courte, ainsi d'après WYNGER (1953) *Tabanus bromius* L. peut vivre 16 jours et *Tabanus glaucops* MERGEN, 12 jours. Pour les mâles, on n'a pas encore de précisions.

Mais aussi bien dans les régions tempérées que dans les régions tropicales, chaque espèce de Tabanide a une période de vol bien définie qui peut être très courte. Dans les autres cas, il s'agit sans doute d'espèces présentant plus d'une génération par an ou bien dont la durée du cycle biologique est irrégulière et permet des éclousions toute l'année.

Mais aussi bien dans les régions tempérées que dans les régions tropicales, chaque espèce de Tabanide a une période de vol bien définie qui peut être très courte. Dans les autres cas, il s'agit sans doute d'espèces présentant plus d'une génération par an ou bien dont la durée du cycle biologique est irrégulière et permet des éclousions toute l'année.

d. (Odeux : Airovse (1958) a observé dans les Pyrénées des Tabanides tourbillonnant et se posant sur un volumineux ragot de foie enballé dans de la toile, amené à à dos de mulet ; dans le voisinage il y avait aussi du foie entassé mais là aucun rassemblement de raons. C'est donc bien l'odeur du mulet imprégnant la toile qui justifiait cet attrait. L'odeur de la boue pénétrée par le bétail et les chevaux attire aussi particulièrement les Tabanides.

c. -- *Mouvement* : Une silhouette mobile est plus attractive qu'une silhouette immobile. Nous avons maintes fois vérifié cette particularité avec une automobile.

b. *Forme* : Ils montrent une préférence pour les silhouettes à 3 dimensions avec une surface courbe comme les sphères et les cylindres (HANEY, 1960).

a. (Odeux : 1960) montrent que les couleurs sombres (noir, bleu, rouge) sont plus attirantes, vert et jaune beaucoup moins. Cette réaction peut s'expliquer par les différences de « réfléchissement » entre la silhouette colorée et le fond. Pourtant certaines espèces sont également attirées par les silhouettes foncées et blanches.

3. Recherche des proies.

c. *Pression barométrique* : Nous manquons de précisions à ce sujet.

d. *Vitesse du vent* : PETROVA (1956) a noté que l'activité des Tabanides supporte 7 km/heure, elle est considérablement réduite quand le vent atteint 8-10 km/heure et est complètement inhibée à partir de 16-32 km/heure. Tout dépend probablement de la taille du Tabanide, les grosses espèces ont un vol très puissant et rapide pouvant atteindre 60 km/heure (BORVIER, 1945).

c. *Humidité relative* : La dépendance vis à vis de ce facteur est moins nette et ce n'est pas une cause limitant leur activité. Cependant, certaines espèces sont plus actives pour une humidité relative élevée : *Leucotopota hispanica* SZILADY, *Haematopota pluvialis* L. et *Tabanus miki* BRATSKY ; d'autres ne montrent aucun rapport régulier : *Tabanus bromius* L. et *Hybomitra topica* PASZAR.

b. *Luminosité* : La majorité des Tabanides préfèrent une luminosité intense, mais un peu partout, on a noté des habitudes crépusculaires ou franchement nocturnes, le *Tabanus pardalvus* JAROSZAKI pique par exemple le bétail au crépuscule. L'importance de la direction et de l'intensité de la lumière apparaît aussi lorsque les Tabanides recherchent un endroit pour passer la nuit.

4. **Manière de piquer** : Les espèces à court proboscis comme les *Tabanus*, *Haematopota* et *Chrysops* se fixent sur leurs proles avant de piquer. Les espèces à long proboscis comme les *Pangoninae* peuvent percevoir la peau en volant sur place se fixent avec leurs pattes antérieures, moyennes puis postérieures avant de sucer le sang.

5. **Nourriture** : Elle est différente suivant le sexe. Les mâles ne sucent pas le sang et se contentent de boire de l'eau, de sucer la sève des végétaux ou de butiner des fleurs.

La majorité des larvelles se nourrissent du sang des grands Mammifères surtout des Equidés, des Bovidés et des Canidés, l'homme est également attaqué. Certaines espèces sont inféodées aux porcs en Amérique du Nord, aux crocodiles en Afrique, aux lézards des sables dans le Grand Erg Occidental, aux tortues de mer dans les îles Seychelles, aux tortues terrestres dans les îles Galapagos. Elles peuvent aussi piquer le gibier fraîchement tué. Quoique moins souvent attaqués, les oiseaux peuvent aussi être piqués, mais les taons qui sont attirés par les canards sont en général mangés par l'oïseau avant d'avoir pu l'atteindre (BENNETT, 1960). Enfin, DJAVAROV (1959) dans l'Azerbaïdjan et moi-même au Portugal (LAFERRE, 1964) avons noté que les Tabanides peuvent piquer les moutons sur les pattes.

Le régime hématophage chez les Tabanides n'est pas aussi strict que chez les tsé-tsés. En effet, ils complètent toujours leurs repas en buvant de l'eau de provenance diverse, en suçant des sécrétions d'origine animale (Puceron, Coécides) ou d'origine végétale (sève de végétaux, nectar des fleurs).

6. **Accouplement** : Suivant BOVYER (1945) la copulation peut se faire soit au vol, soit au sol ou sur les herbes immédiatement après l'élosion.

Certains Tabanides mâles ont d'habitude d'essaimer et de voler sur place à la manière des Syrphides, à quelque distance du sol. Généralement ces mâles sont réunis en nombreux exoptères, mais pour certaines espèces, ce mariage est individuel. Il est probable que cet essaimage et ce vol particulier sont le prélude de l'accouplement.

En ce qui concerne la ponte, ce sont probablement les femelles fécondées qui sucent le sang. La période entre la fécondation et la ponte est variable et dépend avant tout de la température (8 à 15 jours d'après WYNER, 1953) ; 20,5 à 24,5° C, d'après KHAN (1953).

Le harcèlement par les Tabanides est évidemment désagréable pour l'homme et pour les animaux ; il est parfois désastreux notamment pour les chevaux, les Bovides et même les Camélidés qui brisent leurs guiraves et deviennent dangereux,.... Dans les régions où ils abondent, ils constituent une véritable peste pour l'élevage. Il m'a été permis d'assister à des spectacles lamentables : dans les Alpes Maritimes en France, nous avons récolté 9 espèces de Tabanides sur un âne tenu en laisse, leurs piqûres étaient tellement fréquentes que des gouttes de sang perlaient sur le pis, les mannelles et sous la panse de l'animal ; vers la soirée, les herbes où il pouvait

TABLEAU PARASITOLOGIQUE DANS LE MONDE.

4. — **Prédateurs des adultes** : Les ennemis naturels des Tabanides les plus actifs sont les Hyménoptères : Sphéridae (*Melinus, Bombyx, Sitta, Rubra, Euclyptus, Carbo, Oxybelus*) et Vespidae ; les autres prédateurs (*Chalcididae, Diptères Asilidae et Empididae, Tabanidae*) ont une rôle limité. Peu d'observations signalent les oiseaux capturant des Tabanides. Lors de notre voyage au Maroc (Leger, 1961), nous avons eu l'occasion d'observer des « pique-brûtes » près du lac Dair. Nous capturant des Tabanides sur des jeunes taureaux. Ces oiseaux cherchent en nombre autour, sous et sur le bétail qui n'est nullement inquiété par ces brutalement.

3. — **Parasites des adultes** : La majorité des parasites des Tabanides adultes sont des Protozoaires Flagellates du genre (*Trypanosoma*) vivant dans leur tube digestif. Ils sont très voisins des Trypanosomes vivant dans le sang des vertébrés et représentent peut-être des stades de développement de ces Hématophages.

2. — **Parasites des larves et des pupes** : Ils sont plutôt rares. Jusqu'à présent, on a noté des *Lars Xenatodes*, Diptères *Larvacidae* et *Bombylidae*, Hyménoptères *Pteromalidae* et *Dipteridae*.

1. — **Parasites des œufs** : Les œufs sont fréquemment attaqués par de minuscules Hyménoptères : *Scelionidae* genre *Phaenusa* et (*Chalcididae* du genre *Trichogramma*).

brouer étaient même souillées de sang (LEGERQ, 1955). Au Mal-roc dans la région de Ain-el-Leuh, nous avons vu un cas semblable, l'âne qui avait reçu des piqûres multiples pouvait à peine se tenir debout, la panse et les pattes ensanglantées (LEGERQ, 1961). En Russie, SOBOLVA (1956) a par exemple noté 300 à 450 Tabanides attaquant un animal en 15 minutes. La quantité de sang prélevée par piqûre est de l'ordre de 200 mgr. pour *Tabanus bovinus* L., 100 mgr. pour *Tabanus bomus* L. et *Alysius rusticus* L., 40 mgr pour *Haematopota pluvialis* L. BORVER (1945) estime que la quantité de sang prélevée par piqûre correspond généralement à 4 fois le poids de l'insecte (jusqu'à 700 mgr par repas).

Les effets des piqûres dépendent principalement du fait que le Tabanide n'est pas infecté ou est infecté par un agent pathogène et aussi de la sensibilité du sujet. Nous considérons donc 3 types de réactions :

a. - *Réaction primaire* : due au microtraumatisme et aux propriétés toxiques de la salive (histamine, anticoagulants, ...), constituée par une papule urticaire. PAVLOVSKY, STRAN et OLSEN (1935) ont montré que les extraits préparés avec des glandes salivaires fraîches ou desséchées donnent les mêmes réactions.

b. - *Réaction secondaire* : due au pouvoir antigénique de la salive développant un état d'hypersensibilité de nature allergique. MIESE (1943) relate un cas où une seule piqûre suffit à provoquer un gonflement du membre entier. Des extraits salins de taons injectés régulièrement ont amené la désensibilisation du sujet.

c. - La réaction après une *piqûre infectée* est plus importante. C'est le cas des *Chrysops* infectés par les larves de filaires *Loa loa* (CHAWW et GORDON, 1961), où il y a en outre l'action surajoutée de la substance secrétée ou excrétée par la filaire inoculée. Parfois on note même une réaction retardée après des semaines et provoquée par la présence d'une larve de filaire née par les mécanismes de défense.

Enfin, il est fréquent d'observer sur le bétail et les chevaux des Muscides associés aux Tabanides en train de sucer le sang. Cette attraction des Muscides incapables de percer la peau vers les Tabanides est un échelon logique dans l'évolution de l'hématophagie obligatoire (FARKA et KADOVSKY, 1962).

Comme tous les insectes hématophages, les Tabanides peuvent transmettre les germes de certaines maladies. Il est essentiel de distinguer nettement les cas de **transmission purement mécanique** et les cas de **transmission biologique**.

Pour certifier qu'une espèce déterminée d'insecte est le vecteur spécifique d'une maladie, des expériences contrôlées sont évidemment nécessaires. La présence simultanée de certains insectes et

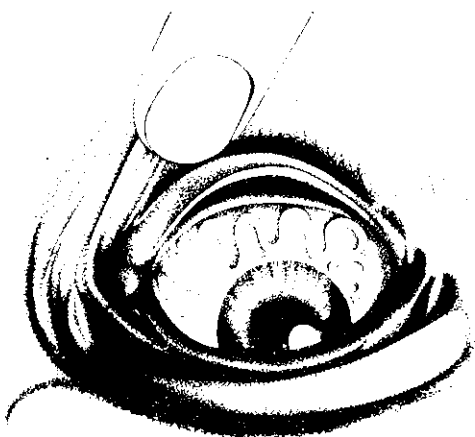
autres :

(*Laos lao*) par *Chrysops dimidiata* VAN DER WERF et *Chrysops silacea* à 12 jours par exemple dans la transmission de la filariose humaine. L'intervalle de transmission est toujours plus ou moins long ; 10

sa vie.

Dans la transmission biologique, le germe de la maladie passe par un cycle évolutif dans le corps de l'insecte, ce dernier devenant alors un hôte spécifique pour ce germe et un réservoir de l'agent infectieux pour une période plus ou moins longue ou même pour le restant de

Fig. 1. Vers : Filaire *Laos lao* dans la conjonctive d'un œil humain.



Insecte.

tion dans le tube digestif ou enfin aux principes d'immunité de non du germe ingéré est due aux propriétés de la salive, à sa digestion et finit par disparaître dans les intervalles plus longs. La durée à 15 minutes), la capacité de transmission est élevée ; elle diminue un autre animal. Dans les intervalles courts (de quelques secondes à quelques minutes) où l'insecte s'injecte et la seconde piqure où il contamine b. - *Intervalle de transmission* : C'est l'intervalle entre la première

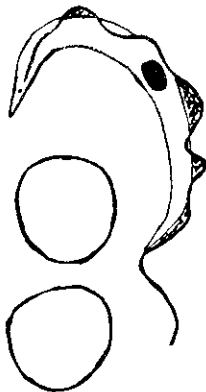
infectieuse.

a. *La capacité de transmission* : Par capacité de transmission de 1 : 5 par exemple, on veut dire que sur 5 mouches, une seule est

Dans la transmission mécanique, il faut considérer :

Mal de l'advers (*Trypanosoma equinum*) trypanosomiasse des Equidés propre à l'Amérique du Sud.
Derrengadera ou *Murine* (*Trypanosoma hibernum*) trypanosomiasse des Equidés à Panama et peut être en Colombie. L'agent transmetteur le plus important est une grosse chauve-souris (*Vampire* : *Des-*

Fig. 2. Protozoaires : Flagellate - *Trypanosoma* sp. dans le sang. 2100.



Sore (*Trypanosoma evansi*) trypanosomiasse originaire des Indes se-vissant actuellement dans tous les continents chez les Bovidés, Equi-dés, Canidés, Feliphans, Chiens et Singes. Dans certains cas, la maladie est semblable à la « *ragaine* » (*Trypanosoma brucei*) pro-vogant aménic, fièvre intermittente, faiblesse, amaigrissement, in-fecton ; la mort survient de 1 à 2 jusqu'à 6 semaines après l'in-

Protozoaires :

Phariose d'Inne (*Laa loa*) dans les conjonctives oculaires de l'hom-me et de certains singes en Afrique Occidentale.
Anchoerose (*Anchoerca gibsoni*) dans le tissu musculaire du bétail en Australie.

Vers :

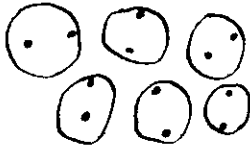
Voici les maladies transmises par les Trébanides dans le monde :
d'une maladie, soit dans une localité ou à certaines saisons ne pro-vent rien en la matière, quoiqu'elle puisse fournir de précieux in-dices pour l'expérimentation. C'est pourquoi le traitement zoo-géographique des insectes suceurs de sang présente beaucoup d'in-térêt en parasitologie.

Tularemie (Francisella tularensis) pseudopeste répandue principalement dans l'hémisphère nord (OLSTEV et KORDREY, 1960). Ce boncusc.

bande qui a piqué 16 heures auparavant une tumeur char- leurs excréta ; on retrouve encore des bacilles enkystés chez un Ta- 1958). Ils multiplient les foyers charbonneux par leurs piqûres et 1935 ; KARAVAYEV et DJARONOV 1940 ; KRISHNA et MOHINDER, régions où ils abondent (NIRSGHIZ, 1928 ; OLSTEV et LUTER, sident les Tabanides comme les principaux propagateurs dans les (*Charbon (Bacillus anthracis)*) maladie redoutable où l'on peut con-

Bactéries :

Fig. 3. - Protistes : Formations d'*Amphistom marginale* dans les globules rouges du boeuf — environ 1500x.



démies se produisent principalement dans les régions chaudes. Cette maladie existe presque partout dans le monde, mais les épi- et à transmission mécanique par les Tabanides (AVRHOVY, 1962). chez les Bovides adultes, à transmission biologique par les Tigres *Amphistomose bovine (Amphistom marginale)* maladie souvent fatale

« Protistes » :

aussi sévèrement. les moutons et les chèvres ; les chevaux sont aussi atteints mais pas 1951). Cette maladie cause une grande mortalité chez les Bovides, être transmis également par les Tabanides (HAGEN et BRUNNER, sence en Amérique Centrale et en Amérique du Sud indiquant qu'il peut *Trypanosoma vivax* parasite des Tses-ises en Afrique mais sa pré-

vache, le foetus était largement infecté de *Trypanosoma theileri*. FRANK (1957) ont cependant relaté un cas d'avortement chez une ment considérée comme non pathogène, DIRKMAN, MANTHER et antilles africaines, largement répandue dans le monde. Générale- *Trypanosoma theileri* parasite des Bovides, Ruminants sauvages,

mécaniquement ce trypanosome (HAGEN et BRUNNER, 1951). cette infection endéans un mois. Les Tabanides transmettent aussi *nodus robustus murinus*) sucrose de sang la nuit, elle meurt aussi de

a. - L'ETRE BIOLOGIQUE : Elévation et répartition massive des parasites et prédateurs des Tabanides. Nous citerons une tentative intéressante de SERGENT (1910) concernant un essai d'acclimatation en Algérie de *Stictia carolina* Drury (Bembecidae prédateur très

Voyons quelles sont les possibilités :
 Rappelons que les femelles peuvent pondre plusieurs centaines d'œufs et qu'elles peuvent parcourir de nombreux kilomètres.
 Cette lutte est évidemment complexe. Avant de vouloir essayer de diminuer sensiblement leur densité dans de vastes étendues, la faune et des gîtes larvaires. De toutes façons, il est bien difficile d'assainir une région, il faut bien entendu réaliser une étude de l'assainissement complet. Avant de vouloir essayer

LUTTE CONTRE LES TABANIDES

le monde.
 Protistes, des Bactéries et des Ultravirus, les Tabanides ont un rôle pathogène et une importance économique considérable dans
 Donc, pouvant transmettre des Vers, des Protozoaires, des Hippoboscides sur un *Tabanus* sp. envoyé par notre collègue J. Mour-
 Nous avons eu l'occasion de noter aussi un cas de phorésie d'un des « myriases cutanées spécifiques » dans toute la région néotropicale.
 véhiculer des œufs de *Dermatobia hominis* L. dont les larves produisent
 D'après TOWNSEND (1915) (dans BREMPER, 1949), *Chrysops* sp. peut

Phorésie :

vides et Porcs dans l'hémisphère Ouest (ANTHOXY, 1962).
Stomatia vesiculense (Vesicular stomatitis) maladie des Chevaux, Bo-
 que du Sud, U.S.A.
Anémie pernécieuse du cheval (Stenop fever) au Japon, Tonkin, Ari-

Ultravirus :

transmise expérimentalement par *Tabanus rubidus* WIED., *Tabanus strabus* F. et *Chrysops dispar* F. (MISGUTH et KRANVITZ, 1929).
Septicémie hémorragique du Buffle et du Lapin (*Pasteurella boillingeri*) de l'Amérique.

si en buvant de l'eau contaminée par les cadavres de rongeurs morts s'infecter non seulement en piquant des animaux malades, mais aussi par les piqûres de Tiques et de Tabanides. Ceux-ci peuvent être infectés en manipulant ces animaux malades, mais aussi en buvant de l'eau contaminée par les cadavres de rongeurs morts.

La préparation des spécimens pour l'étude doit être soignée et tenir compte de la particularité des yeux. Certains Tabanides ont en vie, les yeux ornés de bandes colorées qui disparaissent en tout ou en partie après la mort sur l'insecte séché. C'est par déshydratation que ces bandes disparaissent et la réhydratation les fait réapparaître. Nous avons même pu obtenir une régénération étou-

PRÉPARATION DES SPÉCIMENS POUR L'ÉTUDE

d. — TRAITEMENT DES FIGURES : Calcium et antihistaminiques utilisés en onguent, *per os* ou en piqûres donnent de bons résultats (Lar-

duvière de 14,9 à 25 %).
portance de cette protection individuelle : accroissement de productivité comparative. Le bilan démontre à suffisance l'utilité et l'importance comparative des pertes de temps de travail, comparabilité saison-les données techniques de rendement : abattage des arbres, photographie odorant et de diméthylphthalate. Chaque jour, on a analysé forestiers et des chevaux en utilisant des filets imprégnés d'un mélange (1954) en (article un essai sur la protection individuelle des ouvriers -- *Insectifuges* : LOETVA (1961) a réalisé pendant 3 ans (1952-1954) qu'il y a des insectes biologiques.

Insecticides : Les insecticides modernes peuvent évidemment être utilisés, mais avec discernement pour ne pas provoquer des dés-

c. — LAITIE CHIMIQUE :

estime que c'est la mesure la plus efficace.
lieux de multiplication des Tabanides dans les forêts de Camélie,
— *Assèchement des gîtes larvaires* : LOETVA (1961), qui a étudié les pièges lumineux à Litaviolet (ASTROX, 1960).

Les régions infestées de tsé-tsés en Afrique (BOYER, 1936) ou de ont permis de réduire considérablement la densité gossinière dans Piégeage : utilisation des pièges tel le « piège HARRIS » qui etc.

Protection des animaux par des filets, couvertures, tétiers,

b. — LAITIE MÉCANIQUE :

bre d'exemplaires.
favorable et qu'on n'avait essayé d'acclimater un trop petit nombre de cette tentative est due au fait qu'on n'avait pas attendu la saison aride de Tabanides en Amérique du Nord). La cause de l'échec

nant et très nette de ces bandes sur des exemplaires datant de 1890.

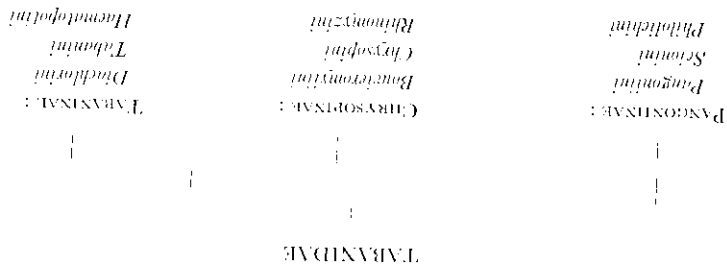
La nature de ces bandes reste encore malheureusement inconnue. D'après FRIZA (1928), il s'agit d'un phénomène d'interférence lumineuse sur les facettes des yeux.

Outre la restauration temporaire de ces bandes par la réhydratation, on peut les préserver en immergant la tête ou l'insecte entier dans différentes solutions : formol à 40^o, alcool méthylique ou le liquide de GOFFÉ (1932).

La position, la forme, le nombre et la couleur de ces bandes offrent de bons caractères génériques et spécifiques, indispensables dans certains cas pour la détermination. Il est nécessaire de noter avec précision ces bandes au moment de la capture de l'insecte et d'annexer un petit schéma sur l'épingle.

ZOOGÉOGRAPHIE DES CONTINENTS PAR LES TABANIDES PRÉHISTORIQUES

Nous devons à MACLEERAS (1954) des études magistrales sur la classification générale des Tabanides, basée notamment sur l'étude morphologique de l'hypopygium ♂ et ♀. Elle peut se résumer dans le schéma suivant :



La sous-famille des PANGONINAE est considérée actuellement comme la plus primitive des Tabanides. La sous-famille des CHRYSORINAE quoiqu'intermédiaire se place près de la sous-famille des TABANINAE, hautement spécialisée.

Les PANGONINAE :

La tribu des *Pangonini* est représentée spécialement bien dans la Région Néotropicale (Amérique du Sud, Amérique Centrale), dans la Région Néarctique (U.S.A., Sud du Canada), dans la Région Australienne, dans la Région Paléarctique (essentiellement au Japon et

Migration des Tabanides primitifs : *Pangonini*.

—— Limite entre Régions Zoogéographiques.

Maurice et La Réunion.

ne. : **Aethiopienne** : Afrique au Sud du tropique du Cancer, Madagascar, îles Seychelles

Wallace passant par les détroits de Lombok et de Macassar. Philippines). La limite entre la Région Orientale et l'Australasie est la ligne de semi-alpine au Sud de l'Himalaya) et *Moliste* (Réensule, Sumatra, Java, Bornéo, Vietnam, Sud de la Chine, Formose, Hai Nam, Assam, étroite bande alpine et alpine à l'extrême Nord, *Indo-chinoise* (Birmanie, Thaïlande, Cambodge, Laos, Nord de la zone Péninsulaire, Bengale, excepté l'étroite bande alpine et semi-

o. : **Orientale** avec ses zones : *Péninsulaire* (au Sud de Haiderabad, Ceylan, *Indienne* (Nouvelle Guinée, Moluques, Philippines, Indonésie, îles de la Sonde à l'Est du détroit de Lombok, Timor, archipel Bismarck, îles Salomon), *Pacifique* (Micro-ésie, Polynésie, îles Hawaï, et *Nouvelle Zélande* avec ses petites îles.

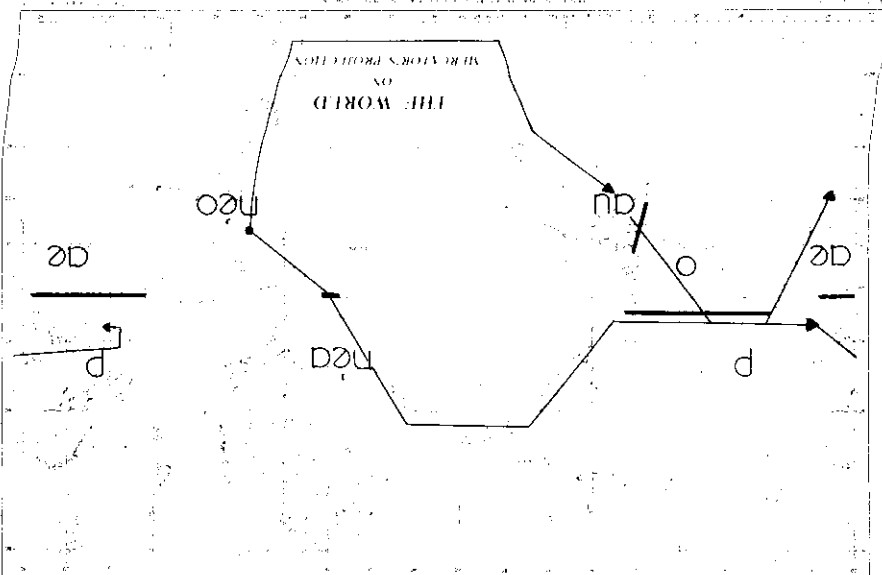
au. : **Australasie** avec ses zones : *Australienne* (Australie et Tasmanie), *Japonaise*

ne. : **Neotropicale** : Sud du Mexique, Amérique Centrale et du Sud.

na. : **Nearctique** : Nord du Mexique, U.S.A., Canada, Alaska, Groenland.

p. : **Palaearctique** avec ses zones : *Euro-péenne*, *Méditerranéenne*, *Asiatique* et *Chinoise* ; limitée avec la Région Orientale aux Indes et en Chine par 30° lat. Nord et avec la Région Aethiopienne en Afrique par le Nord du tropique du Cancer.

Fig. 4. - Les régions zoogéographiques.



c. — D'importants échanges de faunes se seraient produits entre l'Australie et l'Amérique du Sud où se trouvent précisément toujours à l'heure actuelle les formes les plus primitives. Ces échanges faisant pos-

b. — Les tribus considérées auraient été refoulées dans les continents de l'hémisphère austral à partir d'une distribution Mésozoïque large-ment cosmopolite. Cette théorie ne peut s'appliquer aux Tabanides, car on n'a absolument aucune raison d'imaginer une extirpation systématique des *Sciomyzini*, *Philobichini*, *Boutieromyzini* et *Rhomyzini* les plus primitifs et pas des autres *Pangomyzini*, *Chysopsini* dans l'hémisphère boreal.

a. — Les groupes considérés auraient une origine fondéamentale de l'isolement des continents par dérive progressive. C'est la théorie de WEGENER qui est très contestée.

Les discontinuités dans les répartitions actuelles seraient le résultat de l'isolement des continents par dérive progressive. C'est la théorie de WEGENER qui est très contestée.

appel à trois thèses concurrentes :

Devant des distributions discontinues, les zoogéographes ont fait appel à trois thèses concurrentes :

diques. MAEKERAS (1954) leur attribue une origine Mésozoïque, en outre que ces tribus remontent bien loin dans les ères géologiques. On est donc fondé à croire qu'il n'y a pas eu un seul centre de dispersion des Tabanides primitifs, mais bien plusieurs. Cela suggère des modes de répartition des 2 sous-familles et de leurs tribus.

Ces distributions font apparaître de grandes différences dans les modes de répartition des 2 sous-familles et de leurs tribus.

Les tribus des *Boutieromyzini* est représentée par ordre d'importance dans les Régions : Acthiopienne, Australienne, Orientale, Paléarctique, Néotropical et Néarctique.

La tribu des *Chysopsini* est représentée par ordre d'importance dans les Régions : Néotropical, Néarctique, Orientale, Paléarctique, Acthiopienne et Australienne ?

La tribu des *Sciomyzini* est représentée par ordre d'importance dans les Régions : Australienne, Néotropical et Néarctique, Acthiopienne ?

La tribu des *Philobichini* est représentée par ordre d'importance dans les Régions : Acthiopienne, Orientale et Paléarctique (Méditerranéenne et Nord).

Les tribus des *Braunsomyzini* est représentée dans la Région Acthiopienne que par 2 genres (*Aderia* et *Braunsomyza*) localisés en Afrique tropicale ; elle est absente dans la Région Orientale, mais cela est certainement dû à un manque d'explorations.

tuler des voies de migration utilisables mais filtrantes, par exemple à la fin du Mésozoïque et pendant une bonne partie du Tertiaire. Pour expliquer la présence des *Phallochium* et de quelques *Pam-gentium primitifs* et des nombreux *Boutereomysini* et *Rhinomyzini* dans l'Afrique tropicale, on ne peut retenir les hypothèses d'un pont afro-brésilien ou d'une connexion afro-paléantarctique, les données géologiques imposent en effet une grande ancienneté aux océans Atlantique et Indien. Imaginer des ponts transocéaniques, transposé le problème dans le domaine de la conjecture gratuite, ou reculer les échanges de faunes à des époques tellement lointaines qu'on peut tout dire sans aucune vérification possible.

Avant d'envisager quoi que ce soit, il convient de souligner que les Tabanides africains ne sont certainement pas les ancêtres de leurs congénères des autres continents austraux. En effet, la tribu la plus primitive de toutes (*Pangonini*) n'est représentée en Afrique tropicale que par deux genres (*Adertia* et *Bramsiomyia*) ; son genre le plus primitif (*Scopsis*) habite la Région Néotropicale où la diversité des lignées est vraiment extraordinaire (plus d'une centaine d'espèces). La faune Aethiopienne n'a d'ailleurs que des affinités restreintes avec la faune Néotropicale (des *Pangonini* de genres différents de part et d'autre), ce qui contraste singulièrement avec les grandes ressemblances notées entre la Région Néotropicale et la Région Australienne.

Il faut donc rendre compte d'abord de l'arrivée en Afrique des ancêtres de ce qu'on y trouve aujourd'hui.

Quand on se représente les distributions non pas sur une planète centrée sur les longitudes européennes, mais bien sur une sphère méridionale de l'océan Atlantique et de l'océan Indien vers l'Afrique. Sur une plaine centrée sur l'océan Pacifique, les voies d'échange entre l'Australie et l'Amérique du Sud peuvent être reportées plus aisément dans le Pacifique Sud. Les sous-familles anciennes et primitives des TABANIDAE auraient donc une *origine paléantarctique*.

Il nous paraît donc logique de présenter comme hypothèse de travail que ces immigrants anciens proviennent de populations paléantarctiques qui se sont introduites en Afrique en passant par le sud-est asiatique. La Région Orientale reste malheureusement la plus mal connue de toutes et on ne peut actuellement se faire une idée de ses relations avec le matériel typiquement australien et le matériel éthiopien, ni par conséquent évaluer l'importance de la Région Orientale comme voie de passage.

Il est probable que des éléments néotropicaux aient pu gagner la Région Orientale puis l'Afrique en passant successivement du Mexique dans la Région Néarctique et de là en Extrême Orient. De tels passages auraient dû se faire avant le Tertiaire (puisque pendant toute cette période, l'Amérique Centrale était submergée). C'est la voie Pacifique Nord.

On peut encore réserver une *Voie Atlantique Nord*, remontant au début du Tertiaire ou même encore avant, mais cela dans les cas où la voie Pacifique Nord ne peut être retenue et dans l'attente d'une meilleure connaissance de la Région Orientale.

On peut croire alors que les glaciations du Quaternaire ont influencé la répartition des lignes si bien représentées en Afrique tropicale contemporaine (*Philotichini*, *Boutetomyzini*, *Rhinomyzini*) mettant fin à la possibilité de passage du type Mexique-Alaska-Extrême Orient-Arabie-Afrique et empêchant ces lignes de réaliser une expansion interglaciaire ou post-glaciaire dans les territoires holarctiques de climat aujourd'hui tempéré. C'est ainsi que l'on peut expliquer que ces tribus comptent si peu d'éléments dans la Région Paléarctique et leurs localisations bien particulières : *Ictinocerylla swincoffi* SWEZE (*Philotichini*) propre à l'Afrique du Nord, *Thaumastomyia haitiensis* STONE et *Cressida bimaculata* FINE et LAAGERKAS (*Boutetomyzini*) propre à la zone asiatique paléarctique.

Les *Pangonini* de la Région Paléarctique sont concentrés dans la zone méditerranéenne. Leur diversité en Espagne est telle qu'on est fondé à croire que la zone méditerranéenne occidentale servit de centre secondaire important de spéciation. Pour cette tribu, le Sahara se présente comme une barrière tellement efficace qu'aucun *Pangonius* s. str. ne se rencontre dans la Région Aethiopiennne. Tout porte à croire que les représentants de la zone méditerranéenne constituent un faisceau de lignes formées dans l'hémisphère Nord à partir de populations originaires d'Amérique du Sud ou d'Australie, certainement pas d'Afrique. Ces genres : *Stenomysia* et *Pangonius* ont occupé de vastes territoires holarctiques avant les glaciations et pendant les périodes interglaciaires.

Le cas de la tribu des *Chrysopini* (*Stilpnus* et *Chrysops*) est plus classique. Plus récents que les *Pangonini* et plus capables d'adaptation à des climats tempérés, même relativement froids, puisqu'il existe des espèces circumpolaires, ces *Chrysopini* ont pu envahir l'Eurasie et utiliser probablement dans les deux sens, la voie Pacifique Nord. Un bel exemple est donné par le *Chrysops nigripes* ZETTERSTEDT qui est répandu d'Amérique du Nord, Japon, Kamtchatka, Sakhaline, Mandchourie, Amour, Ussuri, Sibérie, Russie, Lemningrad, Alexan-

La tribu des *Tabanini*, hautement spécialisée a envahi tout le globe et est représentée par ordre d'importance dans les Régions : Paléarctique : Néarctique : Néotropical : Afriopale : Afriopale : Paléarctique > Australienne. Certaines espèces, plus résistantes au froid, ont acquis et conservé une distribution circumpolaire : *Libo-*

ment aussi d'Australie en Extrême-Orient, cela bien avant la fin du Pliocène. L'objet des mêmes considérations : voir classique du Paléarctique Nord pour venir en Eurasie par l'Extrême-Orient ; éventuelle- distributions rappelle celles des *Pangonini* (primifs) et peuvent donc faire l'objet des mêmes considérations : voir classique du Paléarctique et Paléarctique (zone méditerranéenne). Ces dans les Régions : Néotropical, Australienne, Néarctique, Orientale, Afriopale, Néotropical, Australienne, Australienne. La tribu des *Dichlorini* est représentée par ordre d'importance famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

Voilà maintenant la distribution de la troisième et dernière sous- famille : TABANINAE et de ses tribus :

mitra wipadi SZILADY, *Hybomitra borealis* MIEREN, *Hybomitra flavipes* WIEDEMANN, *Hybomitra palawis* FRYX tout comme le *Chrysops nigripes* ZETTERSTEDT. Les *Tabanini* ont une distribution générale fondamentallement du même type que les *Chrysopini*, mais ils ont préféré de façon plus extensive. Comme eux, ils ont dû utiliser dans les deux sens, et sans doute au cours du Pliocène et des périodes interglaciaires du Quaternaire, la voie classique du Pacifique Nord à partir de lignes situées en Asie ou en Amérique du Nord. La présence de *Hybomitra epistates* OATES SACKEN d'Amérique du Nord en Mandchourie, suggère que certaines de ces migrations se sont faites tard dans l'histoire du Quaternaire. Ces aides sucres de sang ont donc certainement suivi parallèlement l'évolution et les migrations des grands mammifères du type Equidés et Bovidés.

La tribu des *Haematopodini* est complètement absente dans la Région Néotropicale et d'Australasie, peu représentée dans la Région Néotropicale, ne dépassant pas Java en Asie, elle a dû prendre naissance dans les territoires tropicaux ou subtropicaux de l'ancien monde et elle a été bloquée par les phénomènes géologiques qui ont assuré l'isolement de la Région Néotropicale et Australienne. Les caractères morphologiques et leur distribution font penser qu'ils sont les plus récents de tous.

Au point de vue zoogéographique, il paraît opportun de souligner que toutes ces distributions actuelles ne sont pas définitives. L'expansion de certaines zones restent encore à compléter ou à faire. D'autre part, les progrès constants de la civilisation, la mise en culture des terrains en friche, la régression des forêts, vont limiter de plus en plus à l'avenir les gîtes larvaires des Tabanidac. Enfin, nos campagnes sont susceptibles de favoriser l'apparition de biotypes adaptés à un régime alimentaire adapté aux espèces animales tolérées par l'homme ou même à un anthropophilisme net.

CLASSIFICATION DES TABANIDES PALÉARCTIQUES

Avant terminer récemment la révision systématique et biogéographique des Tabanides paléarctiques (Lacaze, 1960 et 1965), il nous est possible d'en présenter le bilan :

I. - Sous-famille PANGONINAE : 10 espèces.

Tribu des *Pangonini* : 37 espèces.

Genre *Stenomysia* : 7 espèces.

Genre *Pangonius* : 30 espèces.

Tribu des *Phthalidini* : 3 espèces.

Genre *Ichneocerella* : 3 espèces.

ANDREY, D. W. 1969. Tabanidae attracted to an ultraviolet light trap. *Florida Ent.*, **43**, pp. 77-89.

BE, D. W. 1967. Tabanidae as Disease Vectors. *Manuscript*. Biological Transmission of Disease Agents. New York et Londres, *Leidenite Press*, pp. 93-107.

BENNETT, G. F. 1960. On some ornithophilic blood-sucking Diptera in Algonquin Park, Ontario (Canada). *Can. J. Zool.*, **38**, pp. 377-389.

BEYERS, G. 1936. Etude sur l'Étiologie des Maladies des Animaux domestiques dans les Régions tropicales, spécialement dans la Région du Littoral (Congo Belge) : Etude des Tabanides du Littoral. *Zootechnique (Inte)*. *Revue*, **55** p.

BOY, G. 1945. Quelques Questions d'Entomologie vétérinaire et laite concernant certains Arthropodes en Afrique tropicale. *Acta Tropica*, **2**, pp. 52-59.

BRUART, E. 1949. *Précis de Parasitologie*, 2 vol. Paris Masson éditeur. 2138 p.

CLAYTON, A. E. 1933-1934. The Life-History and Structure of *Haematopota pluvialis* LINNÆ (TABANIDÆ). *Trans. R. Soc. Edinburgh*, **58**, pp. 211-230.

CRUICK, W. et GORDON, R. XI. 1959. The immediate Reaction of the Mammalian Host to the Bite of uninfected *Chrysops* and of *Chrysops* infested with human and with monkey *Loa*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **53**, pp. 334-344.

DIRKANS, G., MAXIMEL, C. A. et FRANK, A. H. 1957. *Comell Let.*, **47**, pp. 344-353.

BIBLIOGRAPHIE

II. — Sous-famille CHRYSOPINÆ :	68 espèces.
Tribu des <i>Boutoromyini</i> :	2 espèces.
Genre <i>Thaumastomyia</i> :	1 espèce.
Genre <i>Gressittia</i> :	1 espèce.
Tribu des <i>Chrysopini</i> :	66 espèces.
Genre <i>Sarcophya</i> :	1 espèce.
Genre <i>Sitarus</i> :	12 espèces.
Genre <i>Amorinus</i> :	8 espèces.
Genre <i>Chrysops</i> :	45 espèces.
III. — Sous-famille TABANINÆ :	338 espèces.
Tribu des <i>Diachorini</i> :	12 espèces.
Genre <i>Dasydomyia</i> :	11 espèces.
Genre <i>Nannomyia</i> :	1 espèce.
Tribu des <i>Tabanini</i> :	292 espèces.
Genre <i>Lyxomyia</i> :	87 espèces.
Genre <i>Theophlebus</i> :	6 espèces.
Genre <i>Tabanus</i> :	167 espèces.
Genre <i>Alchylus</i> :	32 espèces.
Tribu des <i>Haematopodini</i> :	34 espèces.
Genre <i>Hephaloma</i> :	1 espèce.
Genre <i>Haematopota</i> :	53 espèces.
Total : 666 espèces.	

- DJAFAROV, C. M. 1959. Les Taons (Diptera Tabanidae) du Tadych et de la Partie Sud-Ouest de la Zone de Mouzansk (en russe). *Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. Azerbaïdjan*, 20, pp. 190-211. 11 Photos.
- FRIZVA, F. 1928. Zur Frage der Färbung und Zeichnung des Facettenauges. *Zeitschr. vergl. Physiol.*, 8, 2, pp. 289-336.
- GARCIA, R. et RADOVSKY, F. J. 1962. Haematophagy by two non-biting Muscid Flies and its relationship to Tabanid feeding. *Can. Ent.*, 94, pp. 110-116.
- GLASER, R. W. 1918. On the Existence of Immunity Principles in Insects. *Psyche*, 25, pp. 39-46.
- GOFFI, E. R. 1932. On a Method of preserving and or restoring the colour Bands on the Eyes of Tabanidae (Dipt.) after Death. *J. ent. Soc. South. Engl.*, 1, pp. 15-16.
- HAGEN, W. A. et BREXNER, D. W. 1951. Infectious Diseases of domestic Animals. 2e Editi. *Comstock Pub. Co.* Ithaca New York.
- HANKE, W. 1960. Orientation Behaviour of Tabanids and Black Flies to colored Stihonites of various Shape. *Proc. ent. Soc. Manitoba*, 16, pp. 10-11.
- KETTER, D. S. 1953. The Effect of Light on the biting Activity of *Chrysops siliacea* (Diptera Tabanidae). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 47, pp. 333-339.
- KHAYS, N. H. 1953. The Bionomics of Tabanid Larvae (Diptera). *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 51, pp. 1-9.
- INDR, 1953. Oviposition in Tabanidae (Diptera). *Indian J. Ent.*, 15, pp. 39-44.
- KRANJEVIC, R. C. et DJANOVIC, R. 1910. Proevn over de Overbrenging van Milivaine door den *Tabanus rudius* Wied. op Paard en Buffel. *Teermissenlijst. Meded. Buitenzorg*, 83, 42 p.
- KRISHNA, R. N. S. et MOHANTY, S. 1958. *Tabanus* Flies as transmitters of Anthrax. A Field Experience. *Indian vet. J.*, 35, pp. 348-353.
- LEGERBERG, M. 1952. Träffaren in de Pigitars D'Insectes. *Advantistes Belges*, 33, pp. 30-31.
- INDR, 1952. Introduction à l'Étude de des Tabanides et Revision des Espèces de Belgique. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, 123, pp. 1-80.
- INDR, 1953. Tabanidae (Dipt.) de France. III. *Bull. mens. Soc. Entom. Lyon*, 24, pp. 248-250.
- INDR, 1960. Révision systématique et biogéographique des Tabanidae (Diptera) Paléarctiques, vol. I. PANGONINAE et CHRYSOPINAE. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, 2e série, 63, pp. 1-77. N pls., 26 cartes.
- INDR, 1961. Tabanidae (Diptera) du Maroc. II. *Bull. Inst. Agron. Sta. Rech. Gembloux*, 29, pp. 138-147.
- INDR, 1961. Tabanidae (Diptera) du Portugal. I. Diagnose de *Tabanus dumonti* n. sp. *Mém. Mus. Zool. Coimbra*, 288, pp. 1-13.
- INDR, 1963. Révision systématique et biogéographique des Tabanidae (Diptera) Paléarctiques. Vol. II. TABANINAE. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, sous-presses.
- LOUTS, A. S. 1961. Les Forêts de Carthage. Lignes de Multiplication et Habitat des Taons. *Bull. Parasit. Carthage*, 30, pp. 161-183. (en russe).
- INDR, 1961. Comportement des Tabanides lors de la Suction du Sang et Action de leur Salive pour l'Homme. *Idem*, pp. 186-194. (en russe).
- INDR, 1961. Essais sur la Protection individuelle des Ouvriers forestiers contre les Insectes sucres de Sang dans la Région de Carthage. C.R.S.S. *Idem*, pp. 193-209. (en russe).

- MAGDERKAS, E. M., 1954. The Classification and Distribution of Tabanidae (Diptera). *Austr. J. Zool.*, **2**, pp. 431-454.
- MELISS, J. A., 1943. Deer Fly Desensitization. *J. amer. med. Assoc.*, **112**, p. 227.
- MIROVSKY, R., 1958. Les Tabanides des Pyrenées Orientales et Arégoises. Récoltes et Observations. *L'Entomologiste*, **14**, pp. 33-37.
- MIRSCHITZ, O., 1928. Einige Miltviumverbreitungsproben mit Tabaniden, Mäusen und Mäuskotem. *Lebensmittel. Veterinärmed.*, **67**, 23 p.
- MIRSCHITZ, O. et KANAYAMA, F. C., 1929. Experimentelle Untersuchungen über die Übertragung der Bullenseeche durch Insekten. *Centralbl. Bakteriol. Parasitenk.*, **113**, pp. 403-417.
- OSTREY, N. G. et LAURE, P. P., 1935. Ueber der Bedeutung der Bremsen bei der Verbreitung des Milzbrandes (Anthrax). *Rec. Trav.*, **25**, Année. Soc. Pavlovsky, pp. 145-197.
- OSTREY, N. G. et KORDANEV, G. P., 1960. Табаниды (en russe). Moscou, *Изд. Государственной Медицинской Академии*, 459 p.
- PAVLOVSKY, B., STEIN, A. et OSTREY, N. G., 1935. Experiments on the Action of the Saliva of Gadflies on the Skin. *Vol. Jubilarne 25^e Année Professoral Pavlovsky*, Moscou, pp. 426-447.
- PEYROVA, R. G., 1956. Contribution to the Study of Tabanid Species and their seasonal and day Activity in the Province of Astrakhan (Dipt. Tabanidae). *Rev. Ent. U.R.S.S.*, **35**, pp. 359-370.
- SERGEY, Eo. et SERGEY, Eo., 1910. A propos d'un Fossil d'Acclimation des *Monedula* en Algérie. *Bull. Soc. Hist. nat. Afriq. Nord*, **1**, pp. 81-82.
- SOROLVA, R. G., 1956. Tabanids as Ectoparasites of domestic Animals. *Petermannya*, **33**, pp. 74-77.
- TRIFAN, P., 1958. The ecological Niches of certain Species of Horse-Flies (Diptera Tabanidae) in the Kampinos Forest near Warsaw. *Ekologia Polska*, Ser. A, **6**, pp. 53-129.
- WYNER, R., 1953. Beiträge zur Ökologie, Biologie und Zucht einiger europäischer Tabaniden. *Icta Tropica*, **10**, pp. 310-347.