

IV CONGRES SUR LA PROTECTION DE LA SANTE HUMAINE

ET DES CULTURES EN MILIEU TROPICAL

MARSEILLE 2-3-4- JUILLET 1986

LUTTE CONTRE LES CERATOPOGONIDAE ANTHROPOPHILES CAUSES DE NUISANCE
SOCIO-ECONOMIQUE EN POLYNESIE FRANCAISE

Y. SECHAN (1), F. RIVIERE (1), J.M. KLEIN et J. DUVAL (1)

- (1) ORSTOM, Institut Territorial de Recherches Médicales "Louis Malardé"
B.P. 30, Papeete, TAHITI.

RESUME

Depuis 1970, l'Institut Territorial de Recherches Médicales "Louis Malardé" poursuit en Polynésie Française des études sur les moucheron hémato-phages *Ceratopogonidae* reconnus sous le vocable polynésien de "Nono".

Les auteurs résument les connaissances accumulées au cours de 24 années de travaux irréguliers. Bien qu'il persiste certaines lacunes dans les connaissances fondamentales des insectes incriminés (*Culicoïdes belkini* et *Styloconops albiventris*), des propositions de lutte efficace et parfois originales peuvent être proposées. La lutte contre ces moucheron nécessite l'aménagement des marécages côtiers (*C. belkini*) ou l'aménagement du haut des plages marquisienne (*St. albiventris*). Toutefois, localement des services spécialisés pourraient utiliser certains insecticides de synthèse.

SUMMARY

Since 1962, the medical entomological team of the Institut Territorial de Recherches Médicales "Louis Malardé", in Tahiti carries on studies on biting midges *Ceratopogonidae* known under the polynesian vocable "nono".

The authors summarize here the knowledges accumulated during 24 years of irregular works. Although some breaks in scientific knowledges on the main pest species (*Culicoïdes belkini*, *Styloconops albiventris*) are subsisting they can propose to french Polynesia authorities effective and sometimes inventive control solutions. The control of *C. belkini* requires brackish marsh impoundments. Eliminating *St. albiventris* breeding sites needs disposition of concrete low wall on the upper part of beaches in Marquesas islands. However chemical control could be used locally by health officers.

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 24 579

calvin 73
M

C IIII 1000

1 - INTRODUCTION

Depuis 1970, les entomologistes de l'ORSTOM, détachés à l'ITRMLM, poursuivent des recherches et proposent des solutions de lutte contre les moucheron piqueurs regroupés sous le vocable polynésien de "nono". Sur le plan scientifique et pratique il convient de préciser que seulement 2 espèces de *Ceratopogonidae* sont causes de sévères nuisances en Polynésie.

Il s'agit de *Culicoïdes belkini* Wirth et Arnaud, 1969 (Reye, 1962, 1967 et 1968, Wirth et Arnaud, 1969 ; Duval, 1976, Rivière, 1975 ; Rosen et Pichon, 1974) et de *Styloconops albiventris* De Meigère, 1915 (Pichon 1970, Pichon et Séchan, 1973 ; Duval, 1978, Klein et al., 1982a et c). Tous deux sont essentiellement anthropophiles et causes de nuisances socio économiques importantes et très préoccupantes. De part leur différenciation spécifique, leur répartition et leur écologie, les méthodes de lutte sont différentes pour chacune des espèces.

2 - RAPPELS BIOECOLOGIQUES

Culicoïdes belkini

Introduit accidentellement (1959) à partir des Fidji, il étend sa nuisance sur toutes les îles hautes et basses de l'archipel de la Société, des Tuamotu et des Cook où il pose un grave problème pour le tourisme (Duval et Richard, 1978). Ce *Ceratopogonide* prolifère en milieu saumâtre dans la partie supérieure de la zone intercotidale et au-delà. Les habitats sur les îles hautes se créent spontanément au point de rencontre des eaux salines avec les cours d'eau et les marécages. Sur les atolls, les hoas (dépressions entre les îlots coralliens), qui ne communiquent plus avec le lagon et qui retiennent des eaux saumâtres, constituent d'excellents sites de reproduction de l'espèce. Les gîtes larvaires imputables à l'activité de l'homme sont les marécages insuffisamment remblayés, les points de perturbations de la flore intercotidale, les caniveaux côtiers de faible altitude, les dépressions des bords des routes, les ornières, etc... Les taux de salinité qui se situent entre 2 et 15 ‰ déterminent le choix des lieux de ponte (Duval, 1976). La structure du sol et sa teneur en matière organique interviennent aussi comme éléments déterminants de la productivité du gîte. *C. belkini* a un rythme d'agressivité crépusculaire et nocturne avec 2 pics très prononcés à l'aube et au coucher du soleil. Les quantités de piqûres perçues par homme et par unité de temps sont très variables selon les localités, la productivité du gîte, la distance gîte/capteur, la présence ou l'absence de vent. Rivière (1975) et Rivière et Pichon (1975), enregistrent des taux d'agressivité de 0,25 à plus de 100 femelles par homme et par heure.

Styloconops albiventris

Ce moucheron anthropophile, à ventre blanchâtre, inféodé aux plages de sable des îles Marquises a été identifié pour la première fois (Macfie, 1935), d'après des spécimens femelles récoltés en 1929 par Mumford et Adamson. Il est localement nommé "nono purutia". Son introduction accidentelle dans l'archipel des îles Marquises, est attribuée à des navires allemands, en provenance de la Nelle Guinée (Klein et al., 1982b). Les premières observations écologiques sur *St. albiventris* en Polynésie ont été faites par Pichon (1970) et Pichon et Séchan (1973), qui enregistrent des

taux de piqûres sur les plages, à l'aide d'appât humain, allant de 650 à 3 000 piqûres par jour et par homme et dont le rythme est strictement diurne. Seules les populations anautogènes sont agressives pour l'homme. L'autogénie permet le maintien de l'espèce dans des lieux dépourvus d'hôtes homeothermes (Duval, 1980). Les lieux de repos des femelles, constitués par la couche superficielle des sables des plages, semble coïncider avec les gîtes larvaires. Klein et al., 1982b et 1983b, considèrent que la plus haute concentration des femelles agressives de *St. albiventris* sont observées au niveau des estuaires des cours d'eau, sur le segment de plage de sable pratiquement jamais submergé par les vagues et comportant un couvert végétal clairsemé de plantes rampantes littorales dont l'espèce dominante est *Ipomea pes. caprae brasiliensis*. C'est sur de tels gîtes que l'on enregistre des records de capture de ce moucheron (plus de 10 000 adultes en quelques rapides coups de filets autour du captureur).

L'écologie de cette espèce est encore imparfaitement connue, en particulier pour les formes immatures. Les sites de reproduction de l'espèce sont, comme pour *St. spinosifrons*, limités par les deux laisses des marées hautes de vives eaux (Duval, 1971 et 1980). Les stades immatures se situent semble-t-il généralement entre 3 et 15 cm de profondeur dans le sable et, contrairement à *C. belkini*, les adultes de *St. albiventris* sont fragiles et ne se déplacent que sur de courtes distances (Pichon, 1970 ; Pichon et Séchan, 1973 ; Klein et al., 1982a et b).

3 - METHODES DE LUTTE ET DE CONTROLE DES CERATOPOGONIDES

C. belkini (Société, Tuamotu, Cook)

Les adultes de cette espèce sont petits, de très bons voiliers. Ils se dispersent donc sur de très grandes surfaces ; c'est pourquoi la lutte chimique anti adulte au moyen d'aérosols thermiques, "brouillards" (ULV), même épanchée par aéronef, se montre inefficace tant en Polynésie avec *C. belkini* (Rivière, 1976a et b, 1977 ; Rivière et al., 1977 ; Duval, 1979 ; Klein et Rivière, 1982, Rivière et al., 1985), qu'aux Etats Unis avec *L. bequaerti*, *C. furens* et *C. barbosa*, (Travis, 1949 ; Bruce et Blakesle, 1948 ; Ress, 1958 ; Smith et al. 1959).

De part la spécificité biologique de *C. belkini*, les gîtes larvaires sont toujours réduits à des surfaces généralement très limitées à l'exception de Moorea, Maiao et sur certains "Motu" de Bora Bora et de Huahine. C'est pourquoi la lutte chimique anti larvaire est relativement facile et efficace. Expérimentée avec succès à Bora Bora (Rivière, 1975), à l'aide de granulés de téméphos (Abate^R) à 1% (à raison de 0,48 kg/ha 1 fois/mois). Ce mode de lutte nécessite cependant la présence d'équipes spécialisées car l'utilisation des insecticides chimiques provoque une mortalité importante des poissons du lagon.

Il existe des méthodes "biologiques" de génie sanitaire radicales et définitives consistant à détruire mécaniquement les gîtes larvaires : endiguement, creusages, remplissage, cloisonnement (Davies, 1966a, 1967 ; Mc Laren et al. 1967 ; Linley et Davies, 1971). Ces solutions nécessitent une cartographie rigoureuse des zones à aménager par des entomologistes spécialistes et des investissements financiers parfois très lourds. Les petits gîtes naturels (petites mares de marécages, hoa...), peuvent être éliminés par comblement des eaux saumâtres et ne nécessitent pas, contrairement aux grandes surfaces marécageuses des financements importants. Les gîtes formés aux embouchures des rivières, au niveau des drains, des

canaux et des bordures des bassins d'aquaculture peuvent être eux aussi définitivement détruits. Cette méthode consiste (fig. 1)

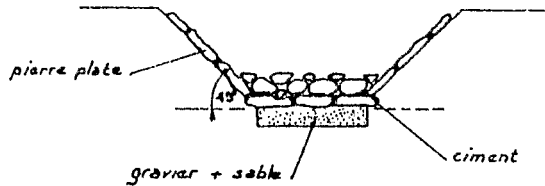


FIGURE. 1

à canaliser l'eau et, à bétonner ou daller systématiquement les bords (bassins et zones propices aux embouchures des rivières) et à remblayer les zones dépressionnaires.

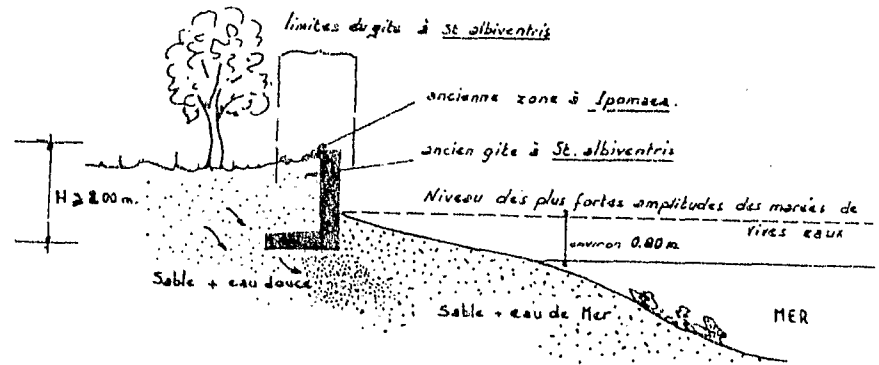
Dans le cas des grands marécages, la méthode du creusage-remplissage-cloisonnement donne un contrôle permanent des *Culicoides*. Cette solution a l'avantage de permettre l'aménagement touristique des zones défavorables qui sont pourtant parmi les mieux situées. Les grands marécages peuvent également être endigués (inondation permanente). Cette méthode, mis à part le contrôle immédiat obtenu, réduit énormément les zones propices au développement larvaire. Les traitements larvicides complémentaires en sont d'ailleurs facilités par les digues servant d'accès (Rogers, 1962 ; Davies 1966a et b ; Clements et Rogers, 1964).

Styloconops albiventris (Iles Marquises)

Les stades immatures de cette espèce, inféodés aux plages, vivent semble-t-il profondément enfoncés dans les sables fins où se mélangent l'eau douce d'infiltration ou de ruissellement en bord de rivière et l'eau salée des plus fortes amplitudes des grandes marées (Klein et al. 1983b). Pour détruire les larves, il est donc impensable de songer à utiliser une méthode de lutte chimique anti larvaire puisque les stades immatures ne seront pas ou peu atteints par le produit larvicide. Le traitement chimique anti adulte (pulvérisation ou brouillards) dans la végétation basse et les sables secs de l'ensemble des zones infestées, peut donner cependant d'excellents résultats temporaires. Mais, compte-tenu de la méconnaissances et des lacunes actuelles sur la bioécologie de cet insecte, les méthodes de lutte insecticides ne paraissent pas actuellement souhaitables à l'exception des sites touristiques aux périodes de fortes densités des populations agressives de *St. albiventris*.

Il existe toutefois une solution radicale et définitive permettant l'élimination de l'espèce. Cette méthode ne paraît réalisable qu'au niveau des villages. Elle consiste à construire un muret de béton à la limite des plus fortes amplitudes des marées de vives eaux afin d'éliminer le contact entre l'eau douce d'infiltration et l'eau de mer (fig. 2).

FIGURE. 2



Bien que crée dans un autre but (aménagement du port et de la chaussée), un tel ouvrage a en effet éliminé définitivement le vaste gîte de Taiohae (Nuku-Hiva) sur lequel, en 1972, nous avons effectué nos premières observations bio-écologiques sur *St. albiventris* (Pichon et Séchan, 1973).

Un autre ouvrage de ce type est en cours de construction dans l'île voisine de Ua-Pou, le long de la plage du village principal, sans directives entomologiques. Les effets de cette construction sur les populations de *St. albiventris* doivent être suivies avec soin.

4 - CONCLUSION

En Polynésie orientale, *C. belkini* est le principal moucheron piqueur affectant le développement du tourisme en constante progression sur le Territoire et d'une grande importance socio-économique. L'espèce est inféodée aux zones marécageuses qui sont situées généralement en amont des plages de sable blanc, propices aux implantations touristiques. Elle constitue donc un fléau incompatible avec une politique volontaire de développement. Bien que plusieurs méthodes de contrôle soient actuellement au point, il est rarement possible de les généraliser en raison du grand nombre de gîtes larvaires dans une même île. Il est difficile à obtenir par les moyens chimiques, même s'ils sont efficaces (une mortalité de 95% des adultes amenuisera la nuisance d'une manière pas toujours suffisante pour rendre la zone habitable du point de vue touristique). Les méthodes spécifiques les plus efficaces restent l'élimination définitive des gîtes larvaires par l'aménagement des terrains favorables. Ces solutions nécessitent des investissements financiers très lourds. En fonction du terrain nous retiendrons les méthodes suivantes :

- Comblement de toutes les mares d'eau saumâtre et "hoa" non fonctionnels.
- Canalisation favorisant l'écoulement des eaux avec cloisonnement des bords, au niveau des drains et embouchures des rivières.
- Creusement, remplissage et cloisonnement ou technique dite "en doigts de gants" pour l'aménagement des marécages de grande superficie.
- Pour ce dernier type de gîte, l'endiguage permet l'inondation permanente de la zone (favorable au développement et au maintien d'un grand nombre d'oiseaux et de poissons) ; mais nécessite des traitements chimiques supplémentaires sur les bords des digues si celles-ci ne sont pas cloisonnées.

La seule méthode de lutte à retenir pour *St. albiventris*, compte tenu des méconnaissances actuelles sur la bioécologie de cette espèce consiste à construire un muret à la limite des plus grandes amplitudes des plus fortes marées. Cette technique présente l'avantage d'être définitive ; mais comme tous les travaux d'aménagement, elle est coûteuse.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUCE W.G. and BLAKESLEE E.B. - Control of salt-marsh sans flies and mosquitoes with DDT insecticides. *Mosq. News.*, vol. 8, pp. 26-27.
- CLEMENT B.W. and ROGERS A.J., 1964 - Studies on impounding for the control of salt-marsh mosquitoes in Florida, 1958-1963. *Mosq. News*, vol. 24, pp. 265-76.
- DAVID J.B., 1966a- Studies in the flight and dispersal of *Lestocnops bequaerti* Kieffer by means of wind traps. Report to the Ministry of Health, Jamaica, Fev. 1966, 48 p.
- DAVID J.B., 1966b- Report on the pilot scheme to determine the feasibility of controlling sand flies and mosquitos by the impoundment method. Report to the Ministry of Health, Jamaica, Jan. 1967, 47 p.
- DUVAL J., 1976 - Rapport préliminaire sur une étude bio-écologique des "nonos" : *Culicoides belkini* Wirth et Arnaud, 1969 (Diptera, Ceratopogonidae) en Polynésie. Doc. ronéotypé ITRMLM 671/ITRM/JS.
- DUVAL J., 1971 - Etude écologique du *Ceratopogonidae halophile Styloconops spinosifroum* (Carter, 1921). (Diptera) des plages de NOSSI-BE en vue d'une lutte rationnelle au moyen d'insecticides. *Cah. ORSTOM*, Sér. Ent. méd. parasitol. 20 (2), 203-220.
- DUVAL J. et RICHARD C., 1978 - Localisation and control program for *Culocoides belkini*. Breeding sites on Aitutaki (Cook Islands). Réf. 1187/78. South Pacific Commission. Noumea, New Caledonia, July, 1978.
- DUVAL J., 1979 - La localisation de *Culicoides belkini* dans les archipels de la société, des Tuamotu et dans les Iles Cook, et méthodes de lutte. Réf. n° 548/IRM/J.5., 19 p.
- DUVAL J., RIVIERE F. PICHON G., 1978 - Quelques aspects bioécologiques de *Culocoides belkini*. Wirth et Arnaud, 1969. (*Diphra* : *Ceratopogonidae*). *Cah. ORSTOM*, ser. Ent. Méd. et Parasitol., vol. XVI, n° 4, 273-277.
- DUVAL J., 1978 - La localisation de *Culocoides belkini* dans les archipels de la Société, des Tuamotu et dans les îles Cook, Méthodes de lutte. *Cah. ORSTOM*, sér. Ent. Méd. et Parasitol., vol. XVI, n° 4, 279-288.
- DUVAL J., 1980 - Rapport sur la mission entomologique aux Iles Marquises sur une étude préliminaire du "Nono purutia" (*Leptoconops albibentris*). Réf. n° 215/IRM/J.5. 11 p.

- KLEIN J.M. et RIVIERE F., 1983. Perspective de lutte contre les moustiques et moucheron piqueurs dans les atolls des Tuamotu (Polynésie Française). Note destinée à la Conférence technique régionale de la culture sur les atolls (C.P.S., Najuri, 21-27 avril 1982). Réf. ITRMLM n° 229/IRM/ENT., 15 p.
- KLEIN J.M., RIVIERE F. et COLOMBANI L., 1981. Compte rendu d'une mission entomologique ORSTOM/ITRMLM à l'atoll de Rangiroa (Tuamotu) du 8 au 21 décembre 1980. ORSTOM Tahiti. Notes et Doc. Entomo. méd. 2, 41 p.
- KLEIN J.M., RIVIERE F. et FAARUIA M., 1982a- Compte rendu d'une mission d'Entomologie médicale ORSTOM/ITRMLM à l'atoll de Rangiroa (Tuamotu) du 28 septembre au 10 octobre 1981. ORSTOM Tahiti. Notes et Doc. Entomo. méd., 3, 22 p.
- KLEIN J.M. et RIVIERE F., 1982c- Perspectives de lutte contre les moustiques et les moucheron piqueurs dans les atolls des Tuamotu (Polynésie Française). ORSTOM Tahiti. Notes et Doc. Entomo. méd., 4, 15 p.
- KLEIN J.M., RIVIERE F. et CHEBRET M., 1982b- Problèmes d'entomologie médicale aux îles Marquises. ORSTOM Tahiti. Notes et Doc. Entomo. méd., 5, 95 p.
- KLEIN J.M., RIVIERE et SECHAN Y., 1983b- Trois missions d'Entomologie médicale aux Tuamotu en 1982. ORSTOM Tahiti. Notes et Doc. Entomo. méd. , 6 : 70 p.
- KLEIN J.M., RIVIERE F. et SECHAN Y., 1983a Recherches d'entomologie médicale aux Iles Marquises en 1982. ORSTOM Tahiti. Notes et Doc. Entomo. méd. 7, 81 p.
- LINLEY J.R. et DAVIES J.B., 1971. Sandflies and tourism in Florida and the Bahamas and Caribbean area. *Journ. Econ. Ent.* 64, 1, 264-278.
- MACFIE J.W.S., 1935 - Ceratopogonidae from the Marquesan Islands, Bernice P. Bishop Museum, Bull. 114, 93-103.
- MAC LAREN J.P., HAWKINS J.L., MURDOCH W.P. and BUSH R.G., 1967 - Culicoides control in the Canal zone by water management. *Mosq. News*, vol. 27, 513-9.
- PICHON G., 1970 - Etude de la biologie des "nonos" des îles Marquises. ORSTOM/ITRMLM, 34 p.
- PICHON G. et SECHAN Y., 1973. Rapport préliminaire sur *Simulium buissoni* S. L. des îles Marquises. Réf. n° 484/oncho. 37 p.
- REYE D. M., 1958 - Report on the results of control methods applied to biting gnats in the vicinity of salt lake city, UTAh (*Diptera : Ceratopogonidae*). *Proc. 10 th. Int. Congr. Entomo.*, vol. 3, 741-744.

- RIVIERE F., 1975 - Rapport sur les enquêtes entomologiques réalisées sur le motu mute de Bora Bora (Convention SETIL-ITRMLM). Réf. 13/IRM/J.5., 27 p.
- RIVIERE F et PICHON G., 1975 - Nuisance de *Culocoides belkini* Wirth and Arnaud 1969 (*Diphra* : *Ceratopogonidae*) en Polynésie. Réf. n° 299/IRM/J.5, 25 p.
- RIVIERE F., 1976 - Essai préliminaire de lutte insecticide contre les adultes de "nonos" par voie aérienne (U.L.V.) sur la presqu'île de Temae. Réf. n° 662/IRM/J.5, 4 p.
- RIVIERE F., 1976 - Lutte contre les insectes hématophages nuisants au tourisme dans la presqu'île de Temae à Moorea. Réf. n° 644/IRM/J.5., 11 p.
- RIVIERE F., 1977 - Fides section générale : étude de l'écologie des adultes des "nonos" (*Culicoides belkini*) et application dans la lutte insecticide anti-adulte. Réf. n° 53/IRM/.5, 5 p.
- RIVIERE F., DUVAL J. et BAGNIS R., 1977 - Compte rendu sur l'essai préliminaire de lutte insecticide contre les adultes de "nonos" par voie aérienne (U.L.V.) sur la presqu'île de Temae (Moorea). Réf. ENT/IRM/231/J.5./1977, 19 p.
- RIVIERE F., SECHAN Y. et ROUX J., 1985 - Note sur la Biologie et la lutte contre les "nonos" en Polynésie. Doc. ronéotypé ITRMLM-Papeete, 15 p.
- ROGERS A.J., 1962 - Effects of impounding and filling on the production of sand flies (*Culicoides*) in Florida salt marshes. *J. Econ. Entomo.*, vol. 55, 521-7.
- ROSEN L., 1955 - Observations on the epidemiology of human filariasis in French Oceania. *Am. J. Hyg.*, vol. 61, 219-248.
- SMITH C.N., DAVIS A.N., WEIDHAAS D.E. et SEABROOK E.L., 1959 - Insecticide resistance in the salt marsh sand fly *Culicoides furens*. *J. Econ. Entomo.*, vol. 52, 352-353.
- TRAVIS B.V., 1949 - Studies on mosquito and other biting insect problems in Alaska. *J. Econ. Entomo.*, 42, 451-7.
- WIRTH W.W. and ARNAUD PHH., 1969. Polynesian biting midges of the genus *Culicoides* (*Diptera* : *Ceratopogonidae*). *Pacific Insects* 11, 3-4 : 507-520.
- 37 ANONYME, 1983. Rapport sur les travaux sur les "nonos" de Polynésie Française réalisés à l'ITRMLM pour le Conseil de Gouvernement. Rapport ITRMLM, 66 p.