

Hibernation de *Culex modestus* Ficalbi (Diptera, Culicidae) en Camargue *

par

J. MOUCHET **, J. RAGEAU ** et A. CHIPPAUX ***

RÉSUMÉ

Nous signalons l'hibernation en Camargue de *Culex modestus* Fic., vecteur du virus West Nile, dans des tas de roseaux et la végétation serrée des roselières. D'autres Culicidae (*Uranotaenia unguiculata*, *Culex pipiens*, *C. impudicus*, *Culiseta annulata*, *Culiseta subochrea*, *Anopheles hyrcanus*), hibernent également dans les tas de roseaux. Cette hibernation semble de courte durée.

SUMMARY

In the Camargue (Rhône delta) the females of *Culex modestus* Fic., vector of West Nile virus, overwinter in reed piles and in the dense vegetation of the reed swamps. Other Culicidae (*Uranotaenia unguiculata*, *Culex pipiens*, *C. impudicus*, *Culiseta annulata*, *Culiseta subochrea*, *Anopheles hyrcanus*) overwinter also in the reed piles. This hibernation does not seem to last very long.

Dans le sud de la France, en particulier en Camargue, *Culex (Barraudius) modestus* Ficalbi, 1890, est un vecteur du virus West Nile (HANNOUN & al., 1964). Les femelles de ce moustique sont actives dès février et agressives de mars à octobre-novembre, époque où elles disparaissent brusquement. Néanmoins, dans la Réserve zoologique et botanique de Camargue, à la Capelière, on nous a signalé une femelle en activité en décembre par temps calme et ensoleillé (CUOCQ comm. pers.). Dans d'autres régions d'Europe, par contre, les adultes n'ont été observés que d'avril ou mai à septembre. Pas plus que les autres auteurs nous n'avons trouvé de gîtes larvaires de *C. modestus* en hiver et il est peu vraisemblable que cette espèce se reproduise toute l'année comme les *Culiseta* ou qu'elle hiberne aux stades préimaginaux.

A notre connaissance, seuls SHESTAKOV et POLENOVA (1965) ont publié une observation sur les gîtes d'hibernation de *Culex modestus* (et d'*Anopheles hyrcanus* : Pallas) : en U.R.S.S., dans la région de Vladivostok, les femelles hibernantes auraient été trouvées dans des granges, des puits et des tunnels. Par contre, ni en France, ni dans le reste de l'Europe, le mode d'hibernation de *C. modestus* n'était connu. Pourtant, au cours des prospections hivernales de 1964 à 1968 en Camargue et en Provence nous avons exploré en grand nombre grottes, caves, citernes, silos, poulaillers, écuries, ber-

* Travail effectué avec l'aide de l'Entente Interdépartementale pour la Démoustication du Littoral Méditerranéen et de la Direction des Recherches et Moyens d'Essais.

** Entomologistes médicaux, ORSTOM, Services Scientifiques Centraux, 70-74, route d'Alnay, 93-Bondy.

*** Médecin spécialiste des Hôpitaux des Armées (E.A.C.I.R.S.S.T.D.M.), Parc du Pharo, Marseille.

geries, etc. Nous y avons récolté en abondance *C. pipiens*, *C. impudicus*, *C. hortensis*, *Uranotaenia unguiculata*, *Anopheles* du complexe *maculipennis*, *Culiseta annulata* mais jamais *C. modestus* ni *An. hyrcanus* auxquels ces types de refuges ne semblent pas convenir en France. Il apparaissait cependant qu'il hibernait à l'état de femelles quiescentes du fait :

1. de l'absence de stades préimaginaux pendant la période automno-hivernale.
2. de l'absence de femelles actives à la même époque.
3. de la présence d'abondants corps gras chez les premières femelles agressives capturées en février-mars.

Devant l'échec de nos recherches répétées pendant trois ans dans les gîtes habituels d'hibernation des *Culex* de Camargue, nous avons tenté d'abord d'offrir aux femelles de *C. modestus* des abris artificiels constitués par des caisses en planches de $2 \times 0,50 \times 0,50$ m percées d'orifices pour l'entrée des insectes ailés. Ces caisses ont été fixées pendant les hivers 1965-1966 et 1966-1967 contre le tronc des arbres en 10 points de la Capelière, à proximité des roselières qui sont les gîtes favoris de *C. modestus* en été. Visités chaque mois de décembre 1965 à avril 1966, puis en hiver 1967, ces refuges n'ont jamais abrité des moustiques, à l'exception d'une femelle manifestement hibernante de *C. modestus* (possédant d'abondants corps gras et des ovaires en début de développement) en mars 1966.

Pour confirmer cette unique observation, nous avons utilisé en 1968 deux techniques nouvelles.

— En septembre nous avons fait couper, puis réuni en tas d'environ 1 m^3 des roseaux secs en 6 points des marais de la Capelière et du bord du Vaccarès, dans l'espoir de créer des abris artificiels. Ces amas ont été laissés sur place au milieu ou au bord des roselières où *C. modestus* abonde à la belle saison. A la mi-décembre, ces tas de roseaux ont été recouverts par une tente de $3 \times 2 \times 1,5$ m en plastique transparent maintenu par des arceaux en tube d'acier.

— En décembre, une deuxième technique a consisté à recouvrir d'une tente en plastique transparent de mêmes dimensions des parties de la roselière naturelle, toujours à la Capelière. En effet, les roseaux dont la base est immergée et dont les tiges mortes très serrées occupent entièrement les marais et forment écran au vent constituent un bon abri pour les insectes et maintiennent un microclimat plus favorable qu'à l'extérieur.

La première de ces deux techniques nous a permis de capturer des femelles de *C. modestus* en nombre important (52 dans un seul tas) et d'*Uranotaenia unguiculata* (jusqu'à 17 par tas) ainsi que quelques exemplaires de *Culex pipiens*, *Culex (Neoculex) impudicus*, *Culiseta annulata* (Schrank), *Culiseta subochrea* (Edwards) et *Anopheles hyrcanus*.

Outre des Culicidae, les amas de roseaux abritaient de nombreux Nématocères non piqueurs : Mycetophilidae, Lonchopteridae, Chironomidae, Ptychopteridae, Limnobiidae, Tipulidae et même un Ceratopogonidae (*Culicoïdes* sp. femelle), des Cyclorhaphes : Tetanoceridae, Trypetidae, Muscidae, Anthomyiidae, Calliphoridae et quelques Lépidoptères (surtout des Tineoïdes).

Les insectes ailés ne sortent des tas de roseaux que lorsque la température sous la tente est assez élevée (10-15 °C) du fait du soleil et de la chaleur dégagée par les captureurs. L'enrichissement de l'atmosphère en CO_2 et le remue-ménage des observateurs qui piétinent et déplacent les roseaux interviennent également pour réactiver les moustiques. Ceux-ci volent dans la tente sans chercher à piquer puis cherchent à s'évader à l'extérieur malgré le froid ou replongent rapidement dans leur abri végétal.

La deuxième technique qui n'a été appliquée qu'une fois a permis la capture de 2 *C. modestus*. Elle n'a pu être poursuivie, en raison du vent (nistrat) et du froid, mais elle est prometteuse car elle assure la récolte des moustiques, dans un gîte naturel et non créé par nous à leur intention.

Il apparaît donc qu'en Camargue *C. modestus* hiberne dans les parties des roselières à végétation serrée et dans les tas de roseaux. Dans le delta du Danube, UNGUREANU et ILIES (1959) avaient déjà signalé que les tas de bois constituaient des

abris pour ce moustique sans préciser s'il s'agissait de lieux de repos ou d'hibernation.

Il est intéressant de noter dans les mêmes gîtes la présence d'*Anopheles hyrcanus* dont on ignorait totalement le mode d'hibernation en France. Par contre, en Roumanie, ce moustique hibernait également dans la végétation dense et les creux d'arbres (UNGUREANU et ILIES, 1959). En Sibérie, il s'échappe fréquemment des tas de roseaux séchés utilisés comme combustibles en hiver (T. DETINOVA, comm. pers., août 1968).

Sur 70 femelles de *Culex modestus* capturées par nous en décembre, 12 seulement ont été disséquées, les autres étant utilisées pour un essai d'isolement d'arbovirus au laboratoire de virologie du Service de Santé des Troupes de Marine au Pharo (Marseille). L'inoculation du broyat de 52 femelles à des portées de souriceaux nouveau-nés par voie intra-cérébrale est restée infructueuse pour l'instant, mais les passages en série ne sont pas encore achevés.

11 femelles sur 12 étaient nullipares, avec des ovaires très peu développés et un corps gras très abondant. Leur estomac était vide mais nous n'avons pu déterminer d'après le réseau trachéen si elles avaient déjà pris ou non un repas de sang. Il s'agissait incontestablement de femelles quiescentes. Un exemplaire était pare, sans corps gras et avec l'estomac vide mais présentant des trachées déroulées, sans qu'il soit possible de déterminer la date du repas sanguin. Il se peut donc que cette femelle ait gardé une certaine activité en période hivernale.

CONCLUSIONS

En Camargue, la pérennité de *Culex modestus* en hiver est assurée par des femelles. Si la majorité d'entre elles sont quiescentes et semblent subir une hibernation vraie, il est possible que quelques autres conservent une certaine activité hivernale. Encore faudrait-il que le virus West Nile puisse être isolé de ces femelles hivernantes pour élucider l'important problème de sa conservation en périodes interépidémiques. Le repos hivernal de *C. modestus* paraît relativement court (décembre-janvier) et cesse dès le retour de conditions climatiques plus clémentes. La période froide est d'ailleurs généralement brève en Camargue.

Les gîtes d'hibernation de *C. modestus* sont constitués par la roselière très dense et encombrée de tiges de roseaux morts ainsi que par les amas de roseaux coupés mais cette liste n'est pas limitative. D'autres abris naturels créant un microclimat favorable aux moustiques, tels que creux d'arbres, fourrés, haies, etc. ont été explorés sans succès au cours des hivers 1966-1968 mais ne sont peut-être pas à exclure.

BIBLIOGRAPHIE

- ANUFRIEVA (V. N.), 1968. — Age composition of mass species of blood-sucking mosquitoes in a focus of arbovirus infections in the Zaisan district of the Eastern Kazakhstan region. *Med. Parazit. Moskva*, **37** (1) : 23-28.
- HANNOUN (C.) *et al.*, 1964. — Isolement en France du virus West Nile sur le sang des malades et sur le vecteur *Culex modestus* Ficalbi. *C.R. Acad. Sci. Paris*, **259** : 4170-4172.
- RIoux (J.-A.), 1958. — Les Culicidés du « Midi » méditerranéen. *Encycl. ent. P. Lechevalier*, Paris, 225-230.
- SHESTAKOV (V. I.) & POLENOVA (I. N.), 1965. — On hibernation sites of blood-sucking mosquitoes in Japanese Encephalitis foci of the Primorye District. *Zool. ž. Moscou*, **44** (12) : 1871-1873.
- UNGUREANU (E.) & ILIES (M.), 1959. — Contribution à l'étude des Culicidés dans le delta du Danube. *Lucrarile Sesiunii Stiintifice « Prof. Ioan Borcea » Agiea* 487-494.