

## Bilan de quatre années de recherches sur le « complexe *maculipennis* » (Diptera - Culicidae - Anophelinae)

par A. SALIERES, Y. GUY, J. SUZZONI-BLATGER et J. COUSSERANS

Entente Interdépartementale pour la Démoustication du Littoral méditerranéen,  
avenue Paul-Rimbaud, F 34000 Montpellier.

Laboratoire de Parasitologie, Faculté de Médecine-Purpan,  
37, allées Jules-Guesde, F 31000 Toulouse.

### Résumé.

Les auteurs ont effectué pendant quatre années une étude (\*) du « complexe *maculipennis* » sur le littoral Languedoc-Roussillon. Ils ont déterminé trois espèces jumelles : *Anopheles melanoon subalpinus* (très abondant, et ayant un polymorphisme important de l'ornementation des œufs), *Anopheles maculipennis maculipennis* (qui n'avait été trouvé qu'une seule fois dans cette région) et *Anopheles maculipennis atroparvus* rencontré uniquement la dernière année des recherches.

### Summary.

#### Synopsis of a four-year research on the « *maculipennis* » complex.

The authors have carry out during four summers a study of the « *maculipennis* complex » on the Languedoc-Roussillon coast line. They have determined three sibling species : *Anopheles maculipennis subalpinus* (very abundant, with an important eggs ornamentation' polymorphism), *Anopheles maculipennis maculipennis* (found only once in that region) and *Anopheles maculipennis atroparvus* found only the last year of our research.

---

(\*) Dans le cadre d'un Programme de Recherche A.T.P. du C.N.R.S., D' Y. Guy.

Accepté le 11 août 1978.

## I. - Introduction

De 1973 à 1975, nous avons mené une étude du « complexe *maculipennis* » sur le littoral Languedoc-Roussillon (fig. 1).

L'histoire de « l'espèce *Anopheles maculipennis* » est sans doute parmi les plus compliquées du règne animal. Son démembrement est l'aboutissement de très nombreux travaux, en particulier de l'école hollandaise et de l'école italienne. En 1959, une analyse a été faite par Rioux, Ruffie et Pech, et en 1975 une mise au point par Guy, Salières et Boesiger.

Ce complexe est actuellement formé de 6 espèces jumelles qui sont les suivantes :

- *Anopheles maculipennis (typicus)* ;
- *Anopheles labranchiae* ;
- *Anopheles atroparvus* ;
- *Anopheles melanoon subalpinus* ;
- *Anopheles messeae* ;
- *Anopheles sacharovi* ;

Certaines de ces espèces ont été responsables pendant de longues années de la transmission du Paludisme dans le Bassin méditerranéen. Ceci nous a amené à effectuer une tentative de différenciation des membres du complexe, ayant également pour but de préciser l'écophysiologie et la génétique des diverses espèces jumelles qui le composent. L'aménagement du Golfe de Fos a entraîné dans cette région l'implantation de populations d'origines diverses pouvant constituer un réservoir de virus. La présence possible d'une des espèces susceptibles de jouer le rôle de vecteur pose un problème qu'il convient d'éclaircir.

## II. - Zones des prospections

Nos investigations se sont déroulées dans la zone littorale du Languedoc s'étendant de Narbonne (Aude) à Martigues (Bouches-du-Rhône), et plus particulièrement dans les départements du Gard et des Bouches-du-Rhône où les gîtes larvaires sont nombreux et couvrent d'immenses superficies. Dans ces deux départements ces gîtes sont le plus souvent constitués par des rizières. Ils sont également représentés par quelques marais dulçaquicoles, le plus souvent asséchés en été.

Dans l'Hérault, le seul biotope intéressant sur lequel nous avons travaillé est un cours d'eau, le Lez, situé près de Montpellier. Dans l'Aude, nous n'avons trouvé aucun gîte larvaire du « complexe *maculipennis* ». C'est donc sur les gîtes du Gard et des Bouches-du-Rhône, notamment sur les rizières, que nous avons effectué chaque année, de juin à septembre, la plus grande part des prélèvements larvaires. Pour les captures d'adultes, nous avons choisi 16 stations en fonction de leur situation par rapport au gîte larvaire et en fonction de la densité du peuplement imaginal.

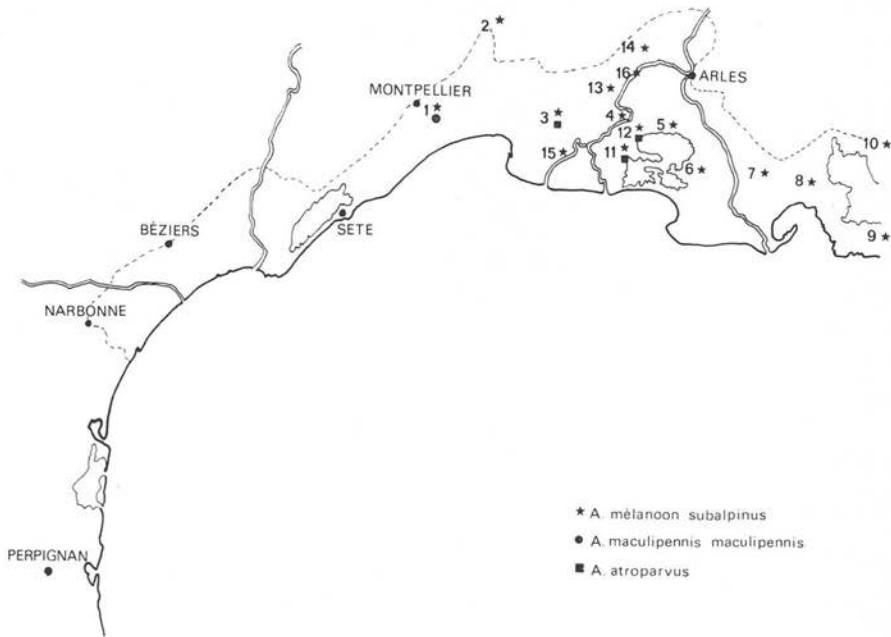


Fig. 1. Répartition des membres du « complexe *maculipennis* » dans la zone de recherches.

### III. - Critères de détermination

Le démembrement du « complexe *maculipennis* » est difficile à réaliser à partir des caractères taxonomiques, qui, considérés séparément ne permettent pas l'identification d'un individu isolé. Ils rendent cependant possible par des moyens statistiques le classement d'une population.

Chez l'imago (excepté celui d'*Anopheles sacharovi*), il n'existe pas de caractères distinctifs permettant d'identifier les membres du « complexe *maculipennis* ». L'étude des variations des caractères morphologiques de l'hypopygium (Hackett et Lewis, 1935), n'a pas permis de diagnose précise. C'est surtout la soie antépalmée (soie n° 2 de Puri) des segments IV et V de la larve du 4<sup>e</sup> stade qui est la plus utilisée comme caractère d'identification. Toutefois, les nombres extrêmes (inférieurs et supérieurs) de brins de ces soies présentent un chevauchement important entre les larves des membres du complexe.

Les caractères ovulaires considérés par plusieurs auteurs comme étant le meilleur élément de distinction entre les différentes formes du complexe n'ont pas de valeur absolue pour l'identification d'un individu isolé. Senevet et Andarelli (1956), Hinton (1968) avaient déjà signalé la faillibilité d'une diagnose uniquement basée sur l'orne-

mentation de l'œuf. L'examen d'un certain nombre de pontes peut cependant permettre de classer une population.

Il existe également la méthode cytogénétique de Frizzi (1947, 1949, 1952), reprise par Rioux, Sicart et Ruffie (1958), qui est l'étude des chromosomes géants observés dans les glandes salivaires de la larve de stade IV. Nous ne l'avons pas utilisée car elle demande une connaissance approfondie de l'appariement chromosomique chez chacune des espèces. En outre, certaines espèces jumelles ont un arrangement chromosomique semblable : *Anopheles melanoon subalpinus* et *Anopheles maculipennis (typicus)*. Notre diagnose a été effectuée à partir des caractères ovulaires et des soies antépalmées des segments IV et V des larves de stade IV (fig. 2 et 3).

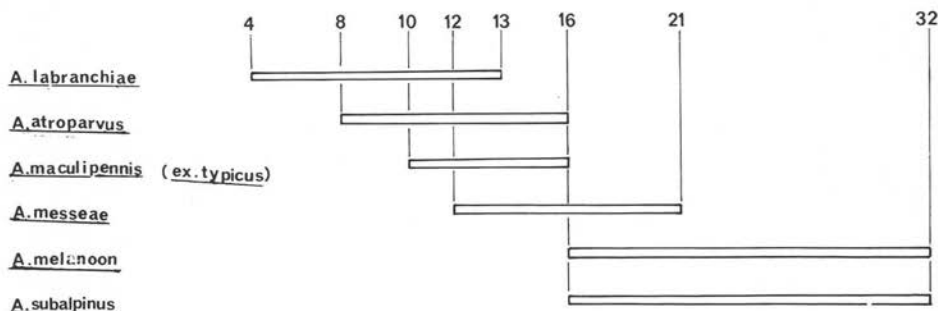


Fig. 2. Somme totale des brins.

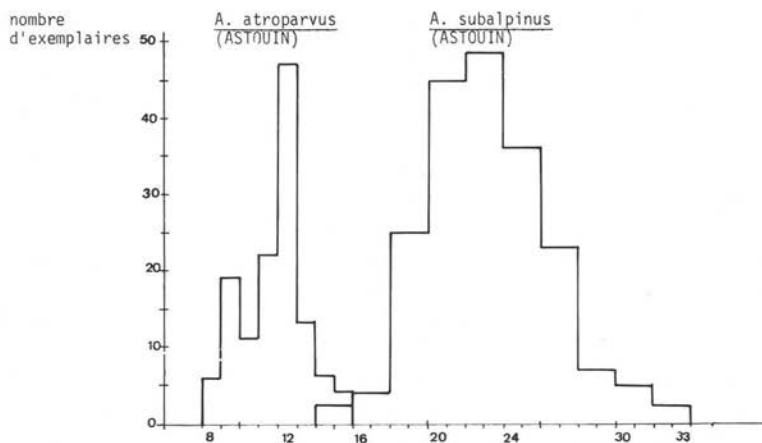


Fig. 3. Soies antépalmées des IV et V segments (somme totale des brins).

#### IV. - Résultats

Trois espèces ont été récoltées : *Anopheles melanoon subalpinus*, *Anopheles maculipennis (typicus)* et *Anopheles atroparvus* (voir répartition fig. 1).

1. — Découverte d'*Anopheles maculipennis (typicus)* aux environs de Montpellier.

Ce biotype du « complexe *maculipennis* » signalé dans plusieurs régions de France n'avait été dépisté qu'une seule fois à l'état adulte dans les Pyrénées Orientales (Rioux 1958). Nous avons retrouvé cette forme dans le cours du Lez où ses larves voisinent avec celles d'*Anopheles melanoon subalpinus* (Cousserans, Salières et Tesson, 1974). Des imagos ont été capturés dans une bergerie proche du gîte larvaire.

2. — « Redécouverte » d'*Anopheles atroparvus* dans le Gard et les Bouches-du-Rhône.

Cette espèce était signalée comme abondante il y a une vingtaine d'années « très largement répandue dans tout le Midi méditerranéen, depuis la côte jusqu'à l'étage subalpin » (Rioux, 1958). Sur nos relevés effectués de 1973 à 1975, cette espèce n'a jamais été rencontrée. Les captures ont révélé uniquement *Anopheles melanoon subalpinus*. En 1976, *Anopheles atroparvus* a été récolté dans trois stations sur seize : Cabanes de Cambon, Astouin et la Sauvagine situées respectivement dans les Bouches-du-Rhône et dans le Gard. La proportion des pontes de l'espèce *atroparvus* par rapport à l'espèce *subalpinus* est passée de 3,8 % à 64,8 %. L'examen des résultats pourrait faire penser à un phénomène saisonnier, et à la substitution de *subalpinus* par *atroparvus* en fonction du temps. Cette hypothèse n'est pas compatible avec l'éthologie d'*Anopheles atroparvus*, espèce homodyname qui peut se maintenir pendant l'hiver dans des abris tempérés (comme les écuries) où elle continue de s'alimenter, la fonction ovarienne étant cependant suspendue. De toute évidence, *Anopheles atroparvus* est présent toute l'année dans les gîtes où il a été trouvé. Mais il est possible que la faible proportion des imagos par rapport aux très nombreux adultes de l'espèce *subalpinus* ne nous ait pas permis de la déceler dès les premières captures. Le phénomène saisonnier que nous avons remarqué peut être dû à la diminution de la population du *subalpinus* à une période de l'année où les femelles entrent en diapause. De ce fait, la population d'*atroparvus* restant théoriquement stable, les rapports entre les deux espèces se trouvent inversés.

3. — Constatation de la fréquence d'*Anopheles melanoon subalpinus* sur le littoral languedocien.

Cette sous-espèce est particulièrement abondante dans les zones rizicoles du Gard et des Bouches-du-Rhône alors qu'elle est faiblement représentée dans les départements de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées orientales.

4. — Mise en évidence de l'important polymorphisme de l'œuf d'*Anopheles melanoon subalpinus* interdisant la diagnose d'un spécimen isolé.

L'ornementation des œufs dans cette espèce est bien moins homogène qu'on le pensait ; ainsi, 56 % seulement des œufs peuvent être classés *melanoon subalpinus*. Cette ornementation des œufs varie selon les femelles d'une même station. L'électrophorèse des estérases est phénotypiquement identique quelle que soit la morphologie des œufs à l'intérieur de l'espèce ou le sexe des adultes qui en émergeront (Guy, Salières et Lumaret, 1977).

### Bibliographie

- Cousserans J., Salières A., Tesson R. : Note sur la présence d'*Anopheles maculipennis maculipennis*, Hackett et Missiroli, 1935, aux environs de Montpellier. *Cah. O.R.S.T.O.M. Ser. Entomol. Méd. Parasitol.*, 12, 49-50.
- Frizzi G. (1947 a) : Cromosomi salivari in *Anopheles maculipennis*. *Sci. Genet.*, 3, 67-79.
- Frizzi G. (1947 b) : Determinazione del sesso nel genere *Anopheles*. *Sci. Genet.*, 3, 80-88.
- Frizzi G. (1947 c) : Salivary gland chromosomes of *Anopheles*. *Nature*, 160, 226-227.
- Frizzi G. (1947 d) : Genetica di popolazione in *Anopheles maculipennis*, prime ricerche sperimentali. *Ric. Scient.*, 17, 1-8.
- Frizzi G. (1949) : Genetica di popolazione in *Anopheles maculipennis*. Studi preliminari sui ricordinamenti cromosomici. *Ric. Scient.*, 19, 544-552.
- Frizzi G. (1952) : Nuovi contributi prospettive di ricerche nel gruppo *Anopheles maculipennis* in base allo studio del dimorfismo cromosomico (ordinamento x invertito e tipico) nel *messeae*. *Symp. Genet.*, III, Pavia.
- Guy Y., Salières A., Boesiger E. (1976) : Contribution à l'étude du « Complexe *maculipennis* » (Diptera-Culicidae-Anophelidae). Mise au point en 1975. *Ann. Biol.*, 15, 227-282.
- Guy Y., Salières A., Lumaret R. (1977) : Polymorphisme de l'ornementation des œufs chez *Anopheles melanoon subalpinus* (complexe *maculipennis* - Diptera-Culicidae-Anophelinae). *C.R. Acad. Sci. Ser. D*, 285, 809-811.
- Hackett L., Lewis D. (1935) : A new variety of *Anopheles maculipennis* in Southern Europe. *Riv. Malariol.*, 14, 377-383.
- Hinton H.E. (1968) : Observations on the biology and taxonomy of the eggs of *Anopheles* mosquitos. *Bull. Entomol. Res.*, 57, 495-508.
- Rioux J.A. (1958) : Les Culicidés du « Midi » méditerranéen. *Encycl. Entomol.*, 35, 303 p.
- Rioux J.A., Ruffié J., Pech J. (1959) : Evolution des idées en Entomologie médicale (Le problème du complexe « *maculipennis* »). *Biol. Méd.*, 48, 215-237.
- Rioux J.A., Sicart M., Ruffié J. (1958) : Etude cytogénétique des Anophèles du « complexe *maculipennis* » dans le sud de la France. *C.R. Soc. Biol.*, 152, 181-182.
- Sénevet G., Andarelli L. (1956) : Les Anophèles de l'Afrique du Nord et du Bassin méditerranéen. *Encycl. Entomol.*, 33, 280 p.
- Sicart M., Rioux J.A., Ruffié J. (1958) : Les biotypes d'*Anopheles maculipennis* dans la région de Toulouse. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 93, 73-78.