

O.R.S.T.O.M.  
B.P. 529  
PAPEETE  
TAHITI

I.T.R.M.L.M.  
B.P. 30  
PAPEETE  
TAHITI

BIOECOLOGIE DE Leptoconops albiventris  
(Diptera, Ceratopogonidae)  
ET PERSPECTIVES DE LUTTE

J.P. AUSSEL, O. FOSSATI, Y SECHAN

Décembre 1990

Réf. ITRMLM : n°48 / 90 / ITRM / DOC.ENT

13 SEP. 1991

ORSTOM Fonds Documentaire  
N° : 34.370 ex 1  
Cote : B 71 P45

SOMMAIRE
----------

	PAGE
1. RESUME	3
2. MOTS CLES	3
3. INTRODUCTION	4
4. MATERIEL ET METHODES	4
4.1 Paramètres mésologiques	4
4.2 Captures d'adultes	4
4.3 Prélèvements des stades immatures	5
4.4 Elevages et tests au laboratoire	5
5. RESULTATS	5
5.1 Bioécologie des adultes	5
Cycles d'agressivité	
Dispersion	
Lieux de repos	
Cycle de développement	
5.2 Stades immatures	6
Description de la larve	
Gîtes larvaires	
Suivi hebdomadaire	
Cycle de développement	
5.3 Perspectives de lutte	7
Influence de la conductivité	
Tests insecticides	
6. DISCUSSION - CONCLUSION	8
7. BIBLIOGRAPHIE CITEE	9
8. FIGURES	10
9. REMERCIEMENTS	14

## 1. RESUME

Les travaux exposés ont permis une meilleure connaissance de la bioécologie de Leptoconops (Styloconops) albiventris : description de la larve, localisation horizontale et verticale des gîtes larvaires et étude de la microfaune associée, observation des lieux de repos des adultes, étude du cycle d'agressivité et de la capacité de dispersion des femelles.

La récolte de larves vivantes et la mise au point d'élevages au laboratoire permettent d'aborder d'autres aspects de la biologie et de la physiologie de ces insectes. Quelques tests de survie ont été réalisés.

Des techniques de lutte non polluante sont proposées.

## 2. MOTS CLES

Ceratopogonidae, Leptoconops (Styloconops) albiventris, bioécologie, lutte biologique, Polynésie Française.

### 3. INTRODUCTION

Le moucheron hématophage Leptoconops (Styloconops) albiventris est relativement peu répandu dans le monde : sa répartition est limitée aux îles Marquises (Polynésie française) et à la Papouasie-Nouvelle Guinée (MACFIE 1933). Les études concernant cette espèce sont très peu nombreuses, fragmentaires et dispersées.

Les piqûres de Leptoconops albiventris, indolores à l'origine, sont secondairement très allergisantes et responsables, notamment chez l'enfant, de lésions de grattage importantes, pouvant être à l'origine de plaies infectées chroniques avec parfois des complications graves. (SECHAN et al. 1986 a & b). L'abondance de ce moucheron sur certaines plages des Marquises interdit leur exploitation touristique et limite le développement économique de ce secteur.

Une étude de la bioécologie de Leptoconops albiventris a donc été entreprise en 1989. Ce programme a bénéficié d'une aide de la CORDET pour les années 1989 et 1990 (programme n°89/423) et a été réalisé à l'unité d'entomologie médicale de Tahiti avec la participation de l'ORSTOM et de l'Institut Territorial de Recherche Médicale Louis Malardé.

### 4. MATERIEL ET METHODES

Leptoconops albiventris étant absent des îles de la Société, il était tout à fait interdit de rapporter des mouchérons vivants à Tahiti. Les recherches ont donc été rythmées par les missions effectuées aux Marquises entre octobre 1988 et novembre 1990.

Les premières missions ont permis de retenir l'île de Nuku-Hiva, puis une plage de cette île comme lieu d'étude. La première plage choisie était située à Taiohae (fig. 1). A la suite d'extractions de sable réalisées au niveau de cette plage pendant l'été 1989, il a été nécessaire de choisir une seconde plage, à Hakatea (fig. 1) et de reprendre certains travaux.

#### 4.1 PARAMETRES MESOLOGIQUES

La température, l'ensoleillement, le vent, la pluie, la nébulosité, l'heure et l'amplitude de la marée sont notés pour chaque prélèvement d'adultes. Le niveau de la nappe phréatique et la salinité sont estimés pour chaque prélèvement de sable. Le sable prélevé est débarrassé de la matière organique par flottation, séché, tamisé et pesé afin d'établir le profil granulométrique.

#### 4.2 CAPTURES D'ADULTES

Les cycles d'agressivité de Leptoconops albiventris sont étudiés par capture des femelles agressives sur appât

humain (LINLEY 1965), à l'aide d'un aspirateur à bouche, pendant dix minutes toutes les heures.

Les adultes au repos sur le sable ou la végétation sont capturés à l'aide d'une bassine noire opaque percée d'un orifice sur lequel est installé un flacon à prélèvement. Des essais d'utilisation en tant que cage à émergence (méthode de DUVAL 1971) n'avaient permis la récolte d'aucun adulte. Il suffit cependant de jeter cette bassine sur le sol pour que les Ceratopogonidae adultes pénètrent presque instantanément dans le facon à prélèvement et puissent ainsi être récoltés.

#### 4.3 PRELEVEMENT DES STADES IMMATURES

Les formes larvaires de Leptoconops albiventris, récoltées pour la première fois par KLEIN et al. (1983), n'avaient pas été décrites auparavant. De plus, la connaissance de la localisation exacte des gîtes larvaires était l'un des objectifs prioritaires du programme. Un appareillage de prélèvement de sable couche par couche a donc été mis au point.

Un gabarit en acier (10 x 15 cm) est enfoncé dans le sable pour délimiter la zone du prélèvement. Des couches de sable successives de 3 cm d'épaisseur sont ensuite ramassées à l'aide d'une raclette calibrée. Les prélèvements sont fixés au formol à 5%. Les animaux présents sont récoltés par flottation (méthode de DAVIES & LINLEY 1966 modifiée par AUSSEL 1990) puis triés et dénombrés sous stéréomicroscope.

Des prélèvements ont été réalisés au cours de chaque mission et un suivi hebdomadaire de la plage d'Hakatea (3 points de prélèvement et 3 profondeurs) a débuté le 17 janvier 1990.

#### 4.4 ELEVAGES ET TESTS AU LABORATOIRE

Une technique d'élevage de Leptoconops albiventris a été mise au point. Cet élevage est réalisé à partir d'adultes. Un mâle et une femelle sont placés dans un tube contenant du sable humide. La ponte peut ainsi être datée de façon précise, ainsi que l'apparition des stades ultérieurs.

Les différents tests sont réalisés sur des larves vivantes récoltées par flottation de sable dans de l'eau sucrée (AUSSEL 1990). Les larves sont placées dans de petites boîtes de pétri puis observées à intervalles réguliers.

## 5. RESULTATS

### 5.1 BIOECOLOGIE DES ADULTES

#### Cycle d'agressivité

Les femelles ont un cycle d'agressivité diurne : l'agressivité est nulle avant le lever et après le coucher du soleil. Deux pics d'agressivité sont observés chaque jour (fig.

2). Le pic principal a lieu en fin de matinée (vers 10 h) et un pic secondaire se produit l'après-midi (vers 15 h).

La luminosité est le facteur déclenchant l'émergence des femelles agressives (fig.3). Il peut donc y avoir un décalage des pic d'agressivité, en fonction de passages nuageux ou pluvieux (fig. 4). La force du vent peut limiter, voire même annuler, la possibilité de piqûre par les femelles. Les variations saisonnières et les maximums observés sont liés à la pluviosité (200 piqûres/homme/h en saison sèche ; 2000 piqûres/homme/h en saison des pluies).

#### Dispersion

La capacité de dispersion des adultes est faible, 200 m au maximum. Elle est influencée par la direction du vent.

#### Lieux de repos

Les mâles et les femelles gravides sont au repos sur le sable nu jouxtant la première végétation rampante d'arrière plage, appelée rideau, et non sur celle-ci.

#### Cycle de développement

La distinction entre les femelles pares ou nullipares ne peut être faite ni par l'examen des pelotons de trachéoles ovariennes (voir, par exemple AURIAULT 1977), ni par une différence de coloration externe des tergites abdominaux (méthode de DYCE 1969).

30 à 60 oeufs sont pondus à chaque ponte.

En élevage, la ponte a lieu quelques heures à un jour après le repas sanguin. Le premier cycle gonotrophique dure trois jours. La poursuite des élevages permettra de préciser les étapes ultérieures de ce développement.

### 5.2 STADES IMMATURES

#### Description de la larve

La description de la larve de Leptoconops albiventris a été faite (AUSSEL soumis pour publication).

#### Gîtes larvaires

Les prélèvements de sable ont permis l'étude de la répartition horizontale et verticale des gîtes à Leptoconops albiventris dans une plage. Les gîtes larvaires sont localisés dans la bande étroite, de moins de cinq mètres de large, située au delà de la laisse des marées de vives eaux, près du rideau (limite de la végétation rampante d'arrière plage).

Les plages à moucherons sont caractérisées par la présence d'eau douce en arrière plage : cuvettes, mares, légères dépressions, eaux de ruissellement... Le niveau de la

nappe phréatique semble avoir une influence sur la localisation des gîtes.

Les gîtes sont dans un sable à granulométrie homogène, fine (médiane proche de 250  $\mu\text{m}$ ) et sans terre ou boue. La conductivité indique la présence d'un mélange d'eau douce et d'eau salée (fig. 5). Les faibles conductivités (0 à 500  $\mu\text{S/cm}$ ) comportent le plus de prélèvements positifs, c'est-à-dire contenant des larves, des nymphes ou des exuvies de Leptoconops albiventris, mais les densités moyennes dans les gîtes positifs sont plus fortes pour des conductivités moyennes. Les larves ne sont jamais ni dans l'eau de mer ni dans l'eau douce. L'étude plus précise de leur sensibilité à la conductivité est en cours.

Les oeufs et les plus jeunes larves (L1) sont uniquement dans le sable nu qui est le lieu de repos des femelles gravides. Les autres stades, des L2 aux nymphes, colonisent progressivement le rideau jouxtant le sable nu.

#### Suivi hebdomadaire

Le suivi hebdomadaire définitif a débuté le 17 janvier 1990. Les données ne sont pas encore complètes et leur analyse précise n'est donc pas réalisée. Ce suivi permettra d'étudier les variations saisonnières, les déplacements horizontaux et verticaux... Ces données feront l'objet d'une thèse (AUSSEL en préparation).

#### Cycle de développement

La possibilité de récolte de larves vivantes et la mise au point d'un élevage en laboratoire permettront d'améliorer les connaissances concernant la physiologie, le développement et le comportement de Leptoconops albiventris.

Lors d'un premier élevage, des larves L1 et L2 ont été obtenues, à partir d'oeufs, en 45 jours. Un deuxième élevage est en cours.

### 5.3 PERSPECTIVES DE LUTTE

#### Influence de la conductivité

Des tests réalisés en laboratoire ont montré que les larves, tous stades confondus, survivent et n'ont pas de modification apparente de comportement dans de l'eau douce, de l'eau de mer et de l'eau salée au NaCl.

Sur le terrain, le traitement expérimental de parcelles de 50x50 cm par arrosage avec de l'eau de mer a entraîné une chute du nombre de larves après traitement (fig. 5). Cette baisse n'est cependant pas significative car la densité des larves était trop faible avant le traitement.

### Tests insecticides

Seul le malathion a pu être testé, au cours de la dernière mission aux Marquises. Les larves meurent en quelques minutes à 10 ppm. Ces larves sont donc sensibles au malathion. D'autres tests sont indispensables pour préciser la sensibilité au malathion et à d'autres insecticides.

## 6. DISCUSSION - CONCLUSION

L'étude de la répartition des larves et des adultes de Leptoconops (Styloconops) albiventris montre l'importance de la limite de la végétation rampante de haut de plage pour cet insecte. A ce niveau, se fait un mélange d'eau douce (arrivée de la nappe phréatique) et d'eau de mer (balayage par les marées de vive eau et les embruns).

L'eau de mer ne semble pas influencer directement la survie des larves. On ne connaît cependant pas son effet sur la survie des oeufs et des nymphes, sur l'éclosion des oeufs, sur les exuviations, sur la durée du cycle de développement, sur la nourriture des larves...

Après tri et examen des 1180 prélèvements de sable effectués en deux ans, aucun prédateur des larves de Leptoconops albiventris n'a été détecté.

A la suite de ces observations, plusieurs techniques de lutte non polluantes peuvent être proposées. Ces techniques sont toutes basées sur le fait que les larves ne se développent ni dans l'eau douce, ni dans l'eau de mer :

- Arrosage, avec de l'eau de mer, de la partie de la plage comprise entre la laisse des marées hautes de vives eaux et la limite de la végétation rampante de haut de plage.
- Séparation physique du sable nu et du sable recouvert par le rideau.
- Comblement des dépressions d'arrière-plage, avec de la terre couverte de pelouse par exemple.

Les techniques proposées ont l'avantage d'être non polluantes et relativement simples. Il reste à les tester sur une plage entière. L'élimination, ou une forte réduction, des populations de Leptoconops (Styloconops) albiventris augmenterait le bien-être des marquisiens vivant près du bord de mer et permettrait l'exploitation touristique des plages des Marquises.



## 7. BIBLIOGRAPHIE CITEE

- AURIAULT M. 1977 : Contribution à l'étude biologique et écologique de Culicoïdes grahamii (Austen), 1909. II : Cycle gonotrophique. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasitol. 15 (2) : 177-184.
- AUSSEL J.P. 1990 : Isolement et description de la larve de Leptoconops (Styloconops) albiventris de Meijere, 1915 (Diptera, Ceratopogonidae). Doc. Ent. méd., ORSTOM - ITRMLM 39/90 : 9p.
- AUSSEL J.P. (SOUMIS POUR PUBLICATION) : Isolement et description de la larve de Leptoconops (Styloconops) albiventris de Meijere, 1915 (Diptera, Ceratopogonidae).
- AUSSEL J.P. (EN PREPARATION) : Bioécologie de Leptoconops (Styloconops) albiventris (Diptera, Ceratopogonidae) aux îles Marquises et perspectives de lutte. Thèse Doct. Montpellier.
- DAVIES J.B. LINLEY J.R. 1966 : A standardized flotation method for separating Leptoconops (Diptera, Ceratopogonidae) and other larvae from sand samples. Mosquito News 26 (3) : 440.
- DUVAL J. 1971 : Etude écologique du Ceratopogonidae halophile Styloconops spinosifrons (Carter, 1921) (Diptera) des plages de Nossi-Bé en vue d'une lutte rationnelle au moyen d'insecticide. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasitol. 9 : 203-220.
- DYCE A.L. 1969 : The recognition of nulliparous and parous Culicoïdes (Diptera : Ceratopogonidae) without dissection. J. Austr. ent. Soc. 8 : 11-15.
- KLEIN J.M. RIVIERE F. SECHAN Y. 1983 : Recherches d'entomologie médicale aux îles Marquises. Notes Doc. Hygiène Santé publique, Ent. méd., ORSTOM-ITRMLM 7 : 84p.
- LINLEY J.R. 1965 : Techniques for obtaining viable eggs of Leptoconops bequaerti Kieffer, Culicoides furens Poey and Culicoides barbosa Wirth and blanton (Diptera : Ceratopogonidae). Mosquito News 25 (4) : 452-456.
- MACFIE J.W.S. 1933 : Ceratopogonidae from the Marquesas Islands. Occ. Pap. Bishop Mus. Hawaiï 114 : 93-103.
- SECHAN Y. RIVIERE F. KLEIN J.M. DUVAL J. 1986 : Lutte contre les Ceratopogonidae anthropophiles causes de nuisances socio-économiques en Polynésie Française. Doc. Ent. méd., ORSTOM - ITRMLM 17/86 : 8p.
- SECHAN Y. RIVIERE F. KLEIN J.M. ROUX J. 1986 : Les moucheron hémato-phages causes de nuisances en Polynésie française. Perspectives de lutte. Doc. Ent. méd., ORSTOM - ITRMLM 20/86 : 18 p. + annexes.

## 8. FIGURES

**Fig. 1 :** Plages étudiées dans l'île de Nuku-Hiva (Marquises). La plage de Taiohae (1) a d'abord été choisie pour un suivi plus précis mais elle a dû être abandonnée à la suite de l'extraction du sable. La plage d'Hakatea (2) fait l'objet d'un suivi hebdomadaire qui a débuté le 17 janvier 1990.

**Fig. 2 :** Cycle d'agressivité en saison sèche (Hakatea, le 23 janvier 1990).

**Fig. 3 :** Agressivité des femelles en fonction de l'ensoleillement, suivant quatre niveaux d'ensoleillement :

0 : zone non éclairée par le soleil	1 : soleil faible
2 : soleil moyen ou passages nuageux	3 : soleil fort

Entre parenthèses : nombre de prélèvements concernés.

**Fig. 4 :** Cycle d'agressivité en saison des pluies (Hakatea, le 26 octobre 1989). Les flèches indiquent les fortes luminosités (niveau 3 : soleil fort).

**Fig. 5 :** Effet de la conductivité sur la localisation des gîtes.

Histogrammes : pourcentage de gîtes positifs (contenant des larves, des nymphes ou des exuvies de Leptoconops albiventris) en fonction de la conductivité du milieu. Entre parenthèses : nombre de prélèvements considérés.

Courbe : Densité moyenne dans les gîtes positifs.

**Fig. 6 :** Expérience de traitement par aspersion d'eau de mer d'une parcelle de sable. Densités observées dans les parcelles traitées (gris sombre) et témoins (gris clair) en fonction du temps.

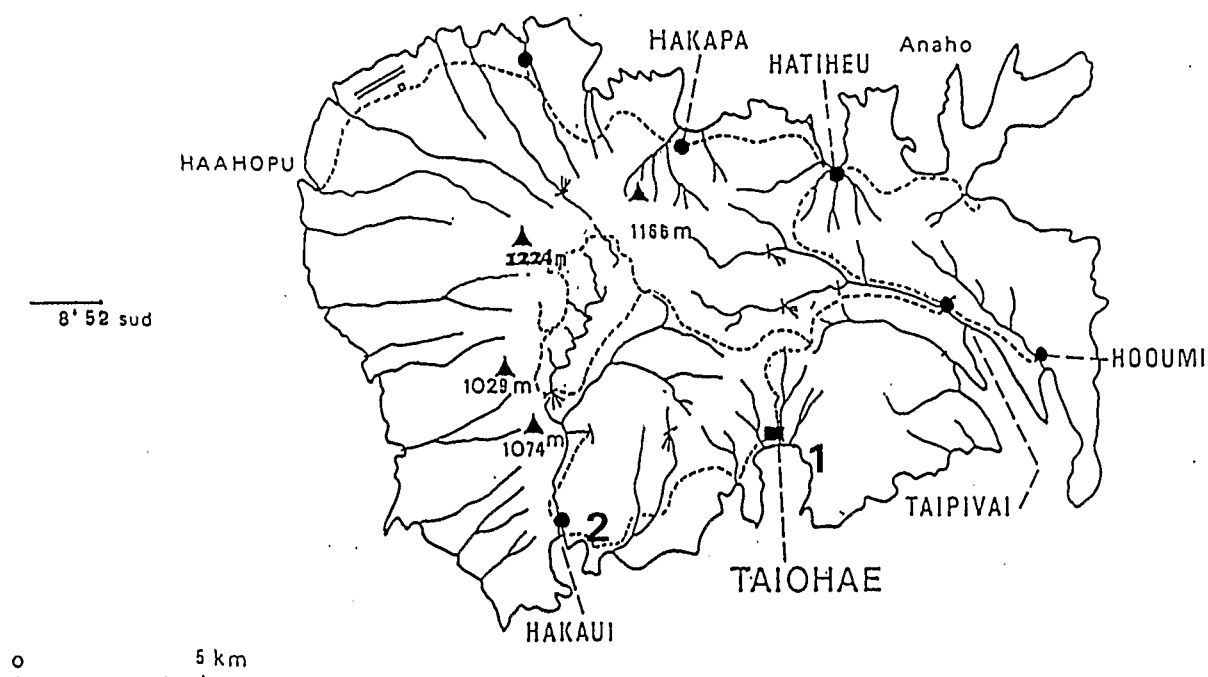


Fig. 1 : Plages étudiées dans l'île de Nuku-Hiva (Marquises). La plage de Taiohae (1) a d'abord été choisie pour un suivi plus précis mais elle a dû être abandonnée à la suite de l'extraction du sable. La plage d'Hakateea (2) fait l'objet d'un suivi hebdomadaire qui a débuté le 17 janvier 1990.

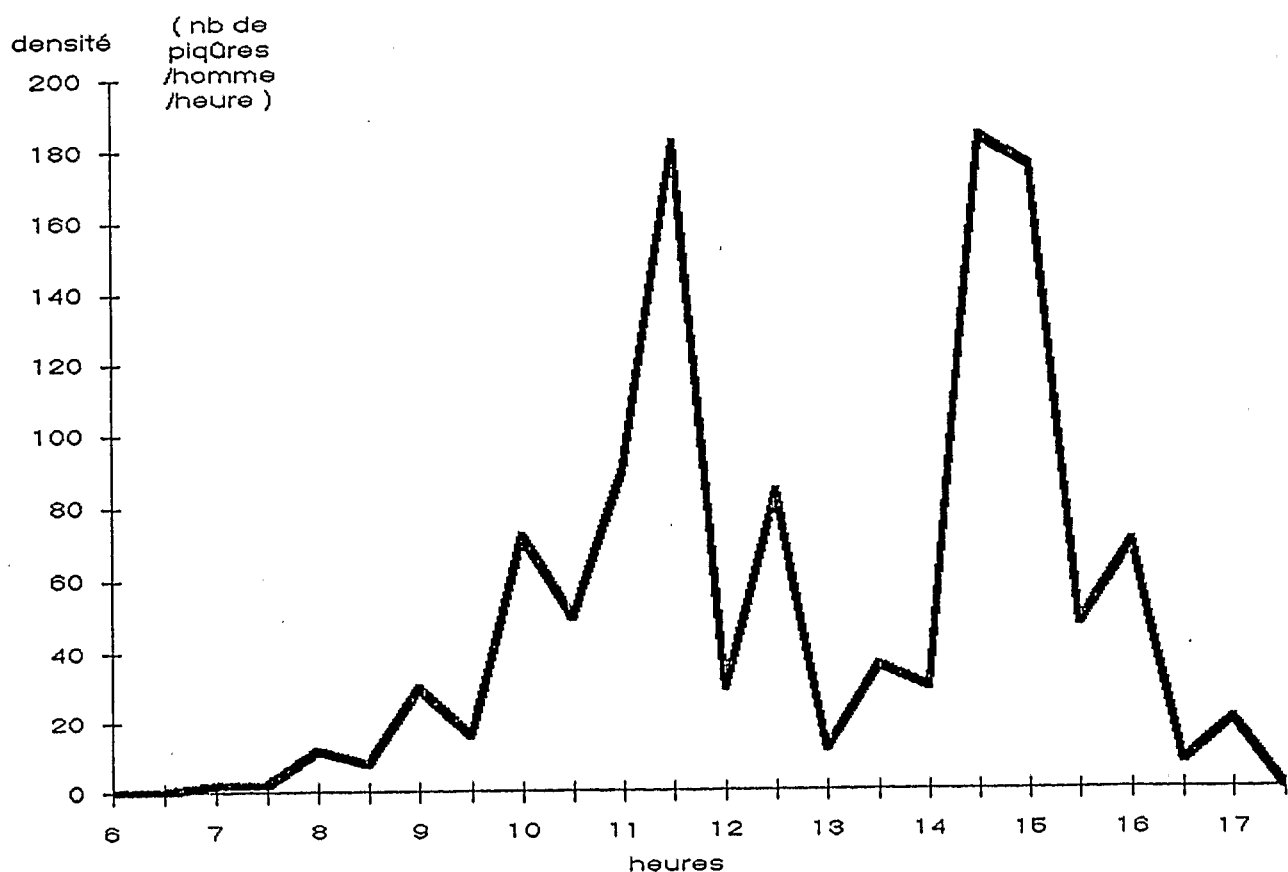


Fig. 2 : Cycle d'agressivité en saison sèche (Hakateea, le 23 janvier 1990).



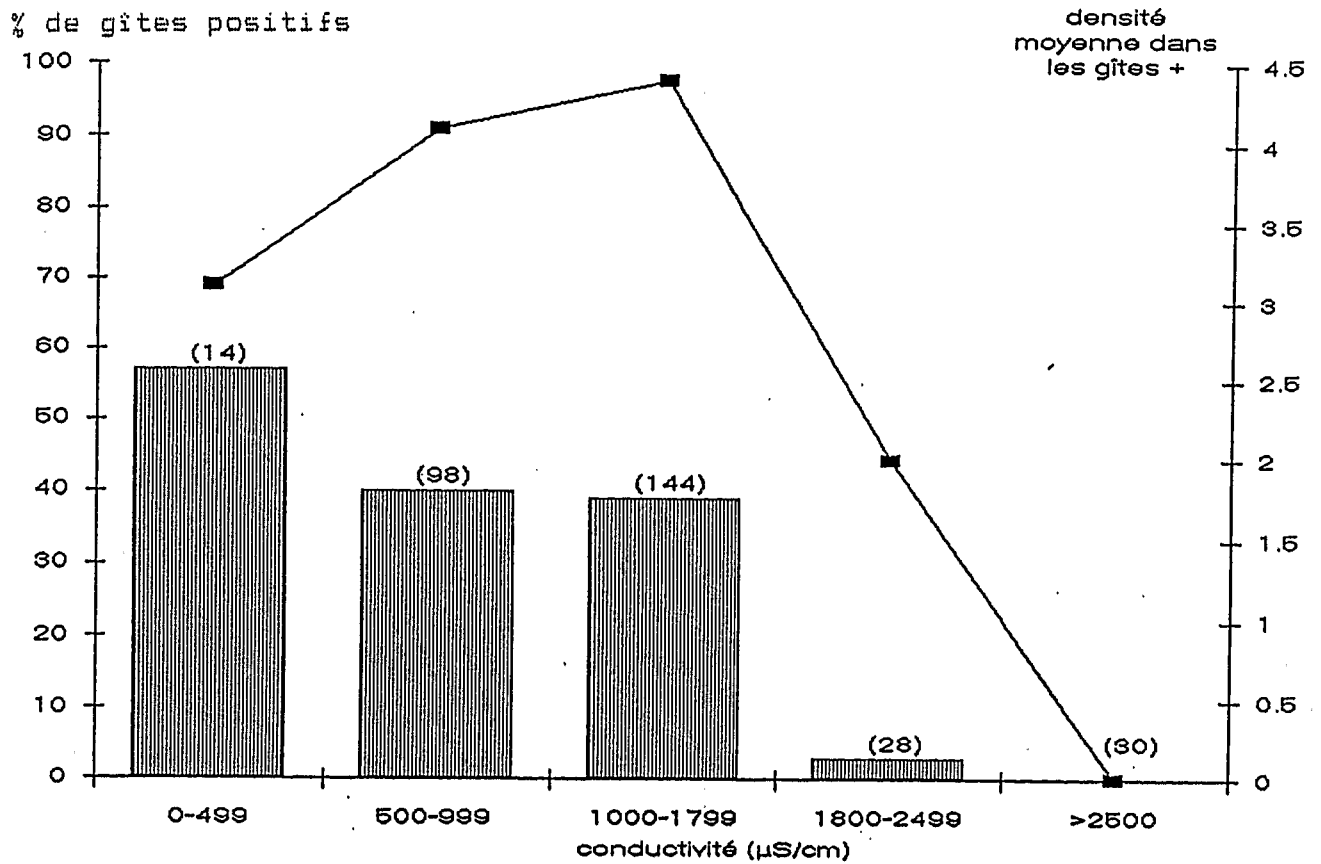


Fig. 5 : Effet de la conductivité sur la localisation des gîtes.

Histogrammes : pourcentage de gîtes positifs (contenant des larves, des nymphes ou des exuvies de Leptoconops albiventris) en fonction de la conductivité du milieu. Entre parenthèses : nombre de prélèvements considérés.

Courbe : Densité moyenne dans les gîtes positifs.

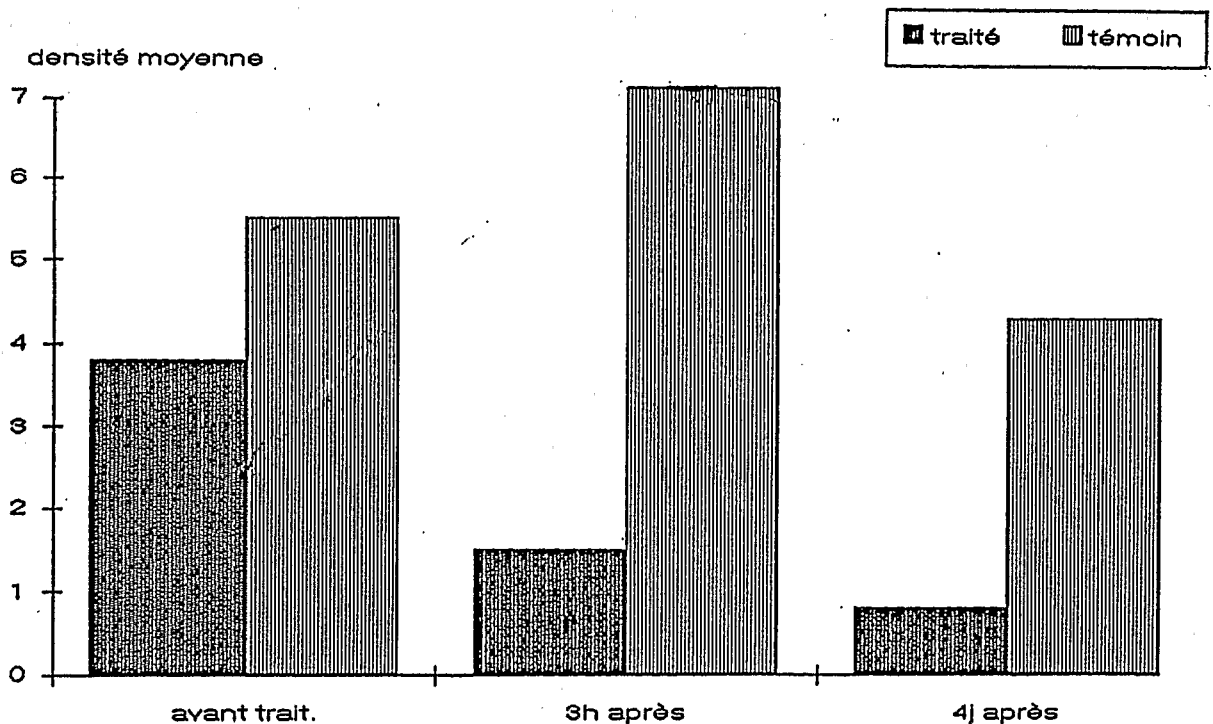


Fig. 6 : Expérience de traitement par aspersion d'eau de mer d'une parcelle de sable. Densités observées dans les parcelles traitées (gris sombre) et témoins (gris clair) en fonction du temps.

## 9. REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée avec l'aide du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (Programme CORDET n°89/423).