

# **RAPPORT ENTOMOLOGIQUE**

**Données concernant l'étude de la biologie  
du vecteur *Anopheles (A.) albimanus* (Wiedeman)**

**Ph. Desenfant °**

**J.F. Molez °**

**A.J.R. Jacques\***

° Ph. DESENFANT et J.F. MOLEZ, Antenne ORSTOM, B.P. 1312, Port-au-Prince.

\* A.J.R. JACQUES, Bureau Central du SNEM, Département Entomologie.

Toutes ces données entomologiques sur la biologie de *Anopheles (A.) albimanus* (Wiedeman), sont en cours d'analyse et de traitement. Ces travaux feront l'objet d'une Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences qui aura pour objet l'étude de la Transmission du Paludisme en Haïti. Ce travail sera rédigé et présenté par Monsieur Philippe Desenfant à la Faculté des Sciences d'Orsay d'ici la fin de l'année 1988.

Bien qu'*A. albimanus*, vecteur majeur du paludisme en Amérique Centrale ait été massivement étudié, comme le montre la bibliographie sur *A. albimanus* de Breeland (1980) qui cite 1 200 références, la plupart d'entre elles ne mentionnent que des études de sensibilité à différents insecticides ou des observations faite en laboratoire. Quelques articles seulement traitent de sa biologie ( Taylor, 1966 ; Breeland, 1972 ; Rachou *et al.*, 1973 ; Breeland *et al.*, 1974 ).

Parallèlement, un second programme de recherche plus vaste concernant l'épidémiologie du paludisme, il est donc apparu judicieux d'entreprendre une étude de terrain afin de mieux connaître l'écobiologie de cet anophèle dans les conditions (situation géographique, sanitaire, et socio-économique...), propres à Haïti.

Nous avons donc entrepris l'étude de la bioécologie larvaire et imaginale de *A. albimanus*, les observations se sont ensuite étendues à l'étude de la dynamique de la population vectrice ainsi qu'à la répercussion des variations saisonnières sur ces différents éléments.

L'étude effectuée à Bellevue s'est déroulée sur une période de une année, d'Octobre 1986 à Septembre 1987.

Cette zone a été le siège d'une étude générale des variations annuelles des différents paramètres entomologiques et épidémiologiques :

- développement larvaire,
- évolution des gîtes,
- développement ovarien,
- capture-marquage-recapture

**ETUDE DU DEVELOPPEMENT LARVAIRE  
ET  
TEMPS DE DEVELOPPEMENT DES DIFFERENTS STADES PRE-  
IMAGINAUX  
DE *ANOPHELES (A.) ALBIMANUS* (WIEDEMAN)**

De nombreux auteurs définissent les gîtes larvaires préférentiels de *A. albimanus* comme étant des bassins d'irrigation, de larges étangs ombragés, des rizières ou encore des vallées où l'on puisse trouver de nombreuses petites accumulations d'eau (Taylor, 1966 ; Breeland, 1972 ; Eliason *et al.*, 1975 ; U.S Dept. Agriculture, 1977), on parlera donc plus généralement de gîtes naturels ou semi-naturels. Caractéristiques des régions tropicales où se transmet le paludisme, les parcelles de canne à sucre et de bananiers fournissent aussi d'excellents gîtes de repos potentiels pour les adultes (Eliason *et al.*, 1975).

**Etude du développement larvaire**

L'étude des stades pré-imaginaux consiste en une série d'observations tant écologiques que biologiques. L'étude écologique, c'est à dire la prospection, la description et le fonctionnement des gîtes larvaires dans lesquels évoluent ces stades demande une étude particulière.

L'étude biologique quand à elle, comprend l'estimation de la durée de développement de ces différents stades, en vue d'intégrer ces données à celles concernant l'étude de la dynamique de la population anophélienne.

- calcul du temps moyen de ponte
- calcul du temps moyen d'éclosion
- calcul du temps moyen de mue L 1 - L - 2
- calcul du temps moyen de mue L 2 - L - 3
- calcul du temps moyen de mue L 3 - L - 4
- calcul du temps moyen de nymphose
- calcul du temps moyen d'émergence

Ces observations sur le développement larvaire de *A. (A.) albimanus* se sont essentiellement effectuées au niveau de deux gîtes principaux appartenant au site de Bellevue

Les observations effectuées sur le terrain et en insectarium au niveau des différents paramètres du développement larvaire demandent à être comparées aux observations relevées dans la littérature (travaux de Rozeboom) afin de mieux cerner les caractéristiques propres aux populations d'*A. albimanus* haïtiennes.

## **Matériel et méthodes**

Les rares études effectuées sur les différents paramètres de développement des stades pré-imaginaux d'*A. albimanus* ont été faites en insectarium (Rozeboom).

Ces études, bien que réalisées en essayant de recréer le plus fidèlement possible les conditions naturelles du milieu, restent sous la dépendance d'une modélisation trop rigide. Il nous est donc apparu nécessaire d'entreprendre une étude comparée du développement pré-imaginal, à la fois en insectarium et sur le terrain pour ensuite comparer les résultats de ces deux protocoles d'observations entre eux, ainsi qu'avec ceux recueillis dans la littérature. Ceci, utile afin de mettre en évidence les variations de développement imputables aux conditions propres de chaque type de protocole.

### **Observations de terrain.**

Les résultats attendus impliquent que soit entreprise une étude de terrain portant sur un échantillon représentatif de la population sauvage.

Une équipe de six captureurs a effectué une capture crépusculaire selon la technique classique de capture sur homme, sur le site de Bellevue. Après le tri des différents genres et espèces de culicidés capturés, on a isolé les *A. albimanus*, puis on les a placés dans des gobelets en carton recouverts de tulle à moustiquaire, à raison de dix anophèles par gobelets. Les moustiques sont ensuite gorgés par application des gobelets sur l'avant-bras des captureurs, cela durant trente minutes par lot.

Les *A. albimanus*, après vérification de leur état de réplétion, sont placés dans des cages (60 cm x 60 cm x 60 cm), réparties dans le gîte à l'abri des précipitations et légèrement surélevés afin de prévenir toute prédation (fourmis, etc. . .), des plateaux de ponte (40 x 20 x 5) ayant été au préalable disposés à l'intérieur de chaque cage.

Des relevés journaliers sont alors réalisés durant lesquels on comptabilise les œufs. On les place ensuite dans des cristallisoirs à demi remplis d'eau du gîte filtrée à travers un treillis (mailles au millimètre) afin d'en éliminer les trop gros déchets. On ajoute à l'eau, pour compenser les éléments éliminés par le filtrage, un mélange à base protéinique nécessaire à l'alimentation des larves.

Les larves apparues sont alors placées dans une seconde série de cristallisoirs, puis à chaque mue, les larves de nouveaux stades sont comptabilisées et transvasées dans de nouveaux cristallisoirs, jusqu'à la nymphose et à l'émergence où sont comptés à la fois les adultes et les exuvies. Enfin, on vérifie le sexe-ratio de la population.

La température relevée dans l'eau des gîtes et des cristallisoirs qui y étaient installés, oscillait entre 26° C et 32° C de maximum en pleine journée et entre 15° C et 18° C de minimum durant la nuit.

### Observations en insectarium.

Les observations sont effectuées à l'insectarium (SNEM) de Port au Prince. Les anophèles capturés et gorgés suivant le protocole précédemment décrits, sont rapportés à Port au Prince puis placés dans les cages de ponte.

Les différents paramètres abiotiques étant ceux de l'environnement, le cycle nyctheméral et la température ne sont pas modifiés, seule l'humidité relative fut augmentée par la présence de plusieurs bacs remplis d'eau qui avaient pour but de pallier à une trop grande évaporation.

On relève Les temps et durées de ponte, d'éclosion, de nymphose et d'émergence, ainsi que la température de l'eau à l'intérieur des cristallisoirs contenant les larves. Celle-ci oscille entre 30° C et 37° C de maximum et entre 22° C et 25° C de minimum.

### Observations relevées dans la littérature.

Rozeboom a maintenu en élevage une population de *A. albimanus* provenant de Panama, suivant une technique dont les points essentiels sont les suivants

Les adultes étaient maintenus dans des cages de 2 pieds sur 2, à une température de 26° à 30° C, et à une humidité relative de 80% en insectarium. La température de l'eau d'élevage des larves a variée entre 21° et 27° C, et entre 27° et 30° C pour l'eau contenant les oeufs et les nymphes. La température du laboratoire se maintenait entre 27° et 32° C descendant occasionnellement en dessous de 26° C, et atteignant 32° C la nuit, lorsque les fenêtres étaient fermées.

Les oeufs étaient retirés des cages d'élevage chaque matin et mis en attente pour éclosion en laboratoire. Après qu'un lot d'oeufs ait éclos, les larves étaient comptées puis transférées dans des cristallisoirs. Les nymphes étaient récupérées au moins une fois par jour pour être placées dans des soucoupes d'émergence contenant de l'eau fraîche ( ).

## Resultats

Les tableaux présentent les données obtenues. Les "Valeurs brutes" correspondent aux observations journalières, les "Temps apparents" représentent le nombre d'individus du stade donné comptés au jour  $X_i$  diminué du nombre d'individus comptés au jour  $X_{i-1}$  au même stade (afin de ne pas compter plusieurs fois les mêmes individus).

Les "Temps corrigés" correspondent aux "Temps apparents" modifiés par la formule :

$$TC_i = (X_{i-1} + 2X_i + X_{i+1})/4$$

ceci afin de diminuer le biais créé par une observation journalière ponctuelle.

Pour chaque stade, on calcule, moyenne, variance et intervalle de confiance au risque 5% selon :

$$\text{Moy} - ((1,96\sqrt{\text{Var}})/\sqrt{(\Sigma n_i)}) < \text{Moyenne} < \text{Moy} + ((1,96\sqrt{\text{Var}})/\sqrt{(\Sigma n_i)})$$

puis, on trace une courbe de répartition des temps de développement

Les observations faites sur le terrain, nous permettent de disposer d'une table de vie complète du développement larvaire, stade par stade.

Durant les observations en insectarium, seuls les temps d'éclosion, de nymphose et d'émergence ont été notés, tout comme dans les relevés de Rozeboom, ce qui nous permet tout de même de disposer de données générales sur la durée du cycle larvaire suivant les différentes modalités d'observations employées. Ces différents résultats sont regroupés dans les tableaux

#### - Temps de développement

En analysant les temps de développement des stades pré-imaginaux sur le terrain et dans la littérature, on observe une assez bonne similitude avec cependant un allongement systématique et proportionnel du temps de développement pré-imaginal de l'ordre de 1/10, au bénéfice des observations de terrain.

Seul le temps de développement des nymphes s'oppose à cette remarque, le temps observé sur le terrain étant particulièrement court (0,58), avec, il est vrai un intervalle de confiance très large (0,08 - 1,24)

Les résultats obtenus en insectarium fournissent par contre des durées de développement plus courtes, en moyenne d'un tiers, par rapport aux deux autres types d'observations, avec cette fois-ci un temps de développement des nymphes en accord avec la littérature.

#### - Pourcentage de survie.

Le calcul du pourcentage de survie des différents stades (Tab ) traduit une méthode d'élevage médiocre des larves en insectarium (16,7 % de survie), alors que les résultats obtenus dans la littérature présente une bonne concordance avec les observations de terrain (40,7 % sur le terrain contre 41,6 % dans la littérature).

Au niveau des observations de terrain nous disposons par contre d'un pourcentage (66,4 %) plus élevé que celui rapporté par Rozenboom (45,5 %).

### **Interprétation.**

Les larves qui se développent en insectarium sont soumises à l'effet des mêmes paramètres que ceux se développant à l'extérieur, bien que certains tels l'humidité relative et surtout la température soient quelque peu atténués.

Effectivement, sur le terrain, la température diminue très sensiblement durant la nuit, alors que dans les bâtiments, elle sera plus constante. En effet, sa diminution est rendue moins sensible du fait de la conservation de la chaleur par les murs. Cependant la température étant un des principaux facteurs ayant une influence sur la durée du développement, il est alors compréhensible d'obtenir de telles variations de temps de développement dans des conditions qui semblaient au départ assez semblables.

Rozeboom a présenté des températures dont la moyenne est assez proche de celle enregistrée entre les températures maximales et minimales observées sur le terrain, et donc sensiblement plus basses que celle relevées en insectarium

Il faut donc noter l'influence que peut avoir la température sur la vitesse du développement larvaire de *A. albimanus*, ce, dans un rapport de 1,5 pour une différence de température moyenne de 6° C entre l'insectarium et le terrain.

A la suite de cette conclusion, il serait intéressant de pouvoir disposer d'une échelle de temps de développement en fonction de la température, car effectivement, bien que, en Haïti, la température moyenne ne varie pas avec une grande amplitude, on pourrait tout de même observer une variation significative de la durée du développement pré-imaginal en fonction des saisons.

Ces différentes données présentent entre elles une certaine homogénéité, excepté en ce qui concerne le développement des nymphes. Cependant, cette étape de la vie pré-imaginal ne représente qu'une part assez réduite de cette dernière (5% en moyenne), aussi pouvons-nous mésestimer cette divergence.

Le pourcentage de survie des stades pré-imaginaux de *A. albimanus* sur le terrain est élevé. En effet, en considérant qu'une femelle pond en moyenne 500 oeufs, les résultats obtenus présentent alors une descendance adulte de 135 individus, conséquence d'un très bon rapport d'éclosion (66,4 %), pour une survie larvaire assez moyenne (69,2 %).



## DEVELOPPEMENT LARVAIRE

\*\*\*\*\*

Jours = X1

$$\text{Moyenne} = \frac{\sum N_i \cdot X_i}{\sum N_i}$$

$$\text{Intervalle} \pm \frac{1,96 \cdot \sqrt{(\text{Var})}}{\sqrt{(\sum N_i)}}$$

$$\text{Variance} = \frac{\sum N_i \cdot (X_i)^2 - (\sum N_i \cdot X_i)^2 / \sum N_i}{(\sum N_i) - 1}$$

J(0) = Repas de sang.

### CALCUL DU TEMPS MOYEN DE PONTE.

| Jours       | 2 | 3  | 4   | 5  | 6  | 7  | 8 |
|-------------|---|----|-----|----|----|----|---|
| Val. Brutes | 0 | 0  | 188 | 0  | 56 | 0  | 0 |
| Tmps. appa. | 0 | 0  | 188 | 0  | 56 | 0  | 0 |
| Tmps. cor.  | 0 | 47 | 94  | 61 | 28 | 14 | 0 |

Moyenne = 4.46      Variance = 1.21      4.32 < Moyenne < 4.60

### CALCUL DU TEMPS MOYEN D'ECLOSION

| Jours       | 2 | 3 | 4    | 5    | 6    | 7  | 8  | 9    | 10 |
|-------------|---|---|------|------|------|----|----|------|----|
| Val. Brutes | 0 | 0 | 0    | 70   | 116  | 3  | 49 | 0    | 0  |
| Tmps. appa. | 0 | 0 | 0    | 70   | 46   | 0  | 46 | 0    | 0  |
| Tmps. cor.  | 0 | 0 | 17.5 | 46.5 | 40.5 | 23 | 23 | 11.5 | 0  |

Moyenne = 5.74      Variance = 1.28      5.56 < Moyenne < 5.93

### CALCUL DU TEMPS MOYEN DE MUE L1-L2.

| Jours       | 5 | 6    | 7   | 8    | 9   | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------------|---|------|-----|------|-----|----|----|----|----|
| Val. Brutes | 0 | 0    | 122 | 116  | 110 | 0  | 48 | 0  | 0  |
| Tmps. appa. | 0 | 0    | 122 | 0    | 0   | 0  | 48 | 0  | 0  |
| Tmps. cor.  | 0 | 30.5 | 61  | 30.5 | 0   | 12 | 24 | 12 | 0  |

Moyenne = 7.27      Variance = 1.20      7.08 < Moyenne < 7.45

# **DEVELOPPEMENT LARVAIRE (suite)**

## **CALCUL DU TEMPS MOYEN DE MUE L2-L3.**

|             |   |     |    |    |    |    |     |    |    |    |
|-------------|---|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| Jours       | 7 | 8   | 9  | 10 | 11 | 12 | 13  | 14 | 15 | 16 |
| Val. Brutes | 0 | 0   | 17 | 36 | 56 | 75 | 37  | 2  | 0  | 0  |
| Tmps. appa. | 0 | 0   | 17 | 19 | 20 | 19 | 0   | 0  | 0  | 0  |
| Tmps. cor.  | 0 | 4.3 | 13 | 19 | 20 | 15 | 4.8 | 0  | 0  | 0  |

Moyenne = 10.55

Variance = 1.73

10.25 < Moyenne < 10.84

## **CALCUL DU TEMPS MOYEN DE MUE L3-L4.**

|             |    |    |    |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| Jours       | 10 | 11 | 12 | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Val. Brutes | 0  | 0  | 49 | 116 | 155 | 141 | 121 | 103 | 83 | 64 | 41 | 10 | 1  | 0  | 0  |
| Tmps. appa. | 0  | 0  | 49 | 67  | 39  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Tmps. cor.  | 0  | 12 | 41 | 56  | 36  | 9.8 | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

Moyenne = 12.94

Variance = 1.07

12.77 < Moyenne < 13.10

## **CALCUL DU TEMPS MOYEN DE NYMPHOSE.**

|             |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |
|-------------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|
| Jours       | 12 | 13  | 14  | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22  | 23  | 24  | 25 | 26 |
| Val. Brutes | 0  | 0   | 1   | 7  | 13 | 14 | 16 | 18 | 15 | 26 | 1   | 1   | 0   | 0  | 0  |
| Tmps. appa. | 0  | 0   | 1   | 7  | 13 | 14 | 16 | 18 | 15 | 26 | 1   | 1   | 0   | 0  | 0  |
| Tmps. cor.  | 0  | 0.3 | 2.3 | 7  | 12 | 14 | 16 | 17 | 19 | 17 | 7.3 | 0.8 | 0.3 | 0  | 0  |

Moyenne = 17.79

Variance = 10.70

17.21 < Moyenne < 18.37

## **CALCUL DU TEMPS MOYEN D'EMERGENCE.**

|             |    |     |    |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |    |
|-------------|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|
| Jours       | 12 | 13  | 14 | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20 | 21 | 22 | 23  | 24  | 25  | 26 |
| Val. Brutes | 0  | 0   | 2  | 0   | 17  | 0   | 12  | 2   | 2  | 10 | 20 | 0   | 1   | 0   | 0  |
| Tmps. appa. | 0  | 0   | 2  | 0   | 17  | 0   | 12  | 2   | 2  | 10 | 20 | 0   | 1   | 0   | 0  |
| Tmps. cor.  | 0  | 0.5 | 1  | 4.8 | 8.5 | 7.3 | 6.5 | 4.5 | 4  | 11 | 13 | 5.3 | 0.5 | 0.3 | 0  |

Moyenne = 19.21

Variance = 7.57

18.55 < Moyenne < 19.88

**CALCUL DE MOYENNE, VARIANCE ET INTERVALLE DE CONFIANCE**  
(TABLEAU DE 27 COLONNES)

|                                                |   |    |     |     |      |     |     |     |     |
|------------------------------------------------|---|----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| X <sub>i</sub>                                 | 0 | 1  | 2   | 3   | 4    | 5   | 6   | 7   | 8   |
| N <sub>i</sub>                                 | 0 | 12 | 40  | 65  | 84   | 28  | 16  | 20  | 2   |
| N <sub>i</sub> .X <sub>i</sub>                 | 0 | 12 | 80  | 195 | 336  | 140 | 96  | 140 | 16  |
| N <sub>i</sub> .(X <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> | 0 | 12 | 160 | 585 | 1344 | 700 | 576 | 980 | 128 |

|                                                 |   |      |
|-------------------------------------------------|---|------|
| ΣN <sub>i</sub>                                 | : | 267  |
| ΣN <sub>i</sub> .X <sub>i</sub>                 | : | 1015 |
| ΣN <sub>i</sub> .(X <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> | : | 4485 |

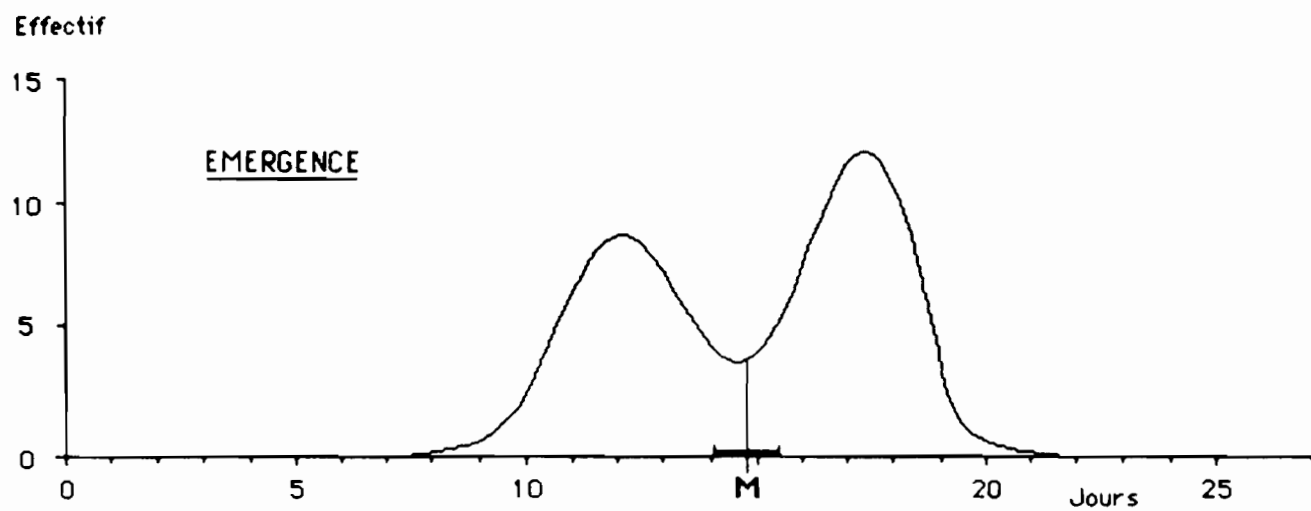
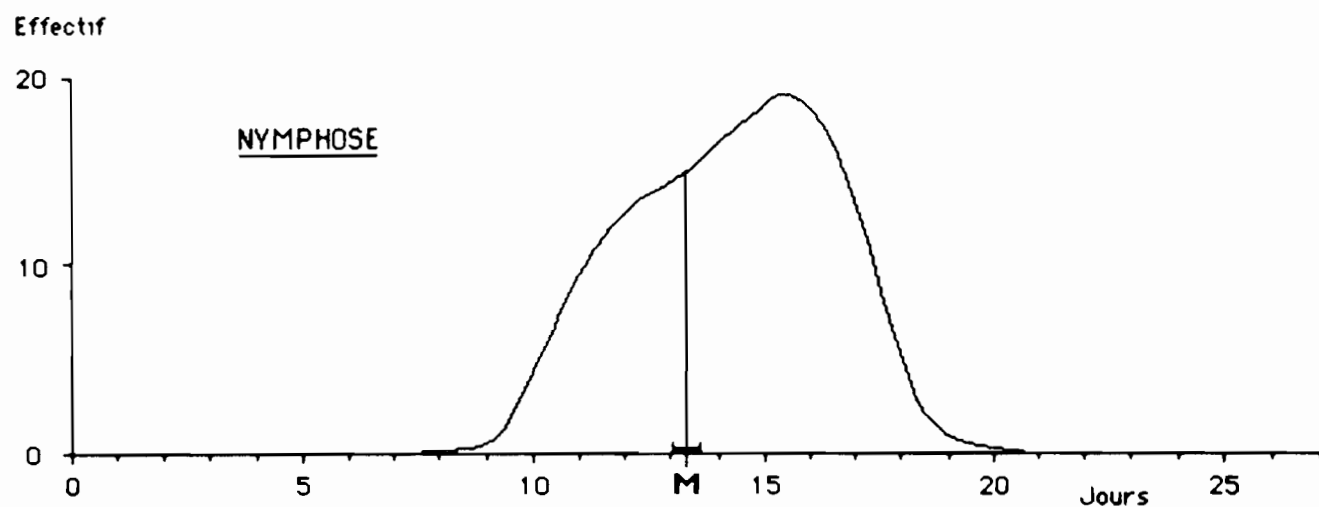
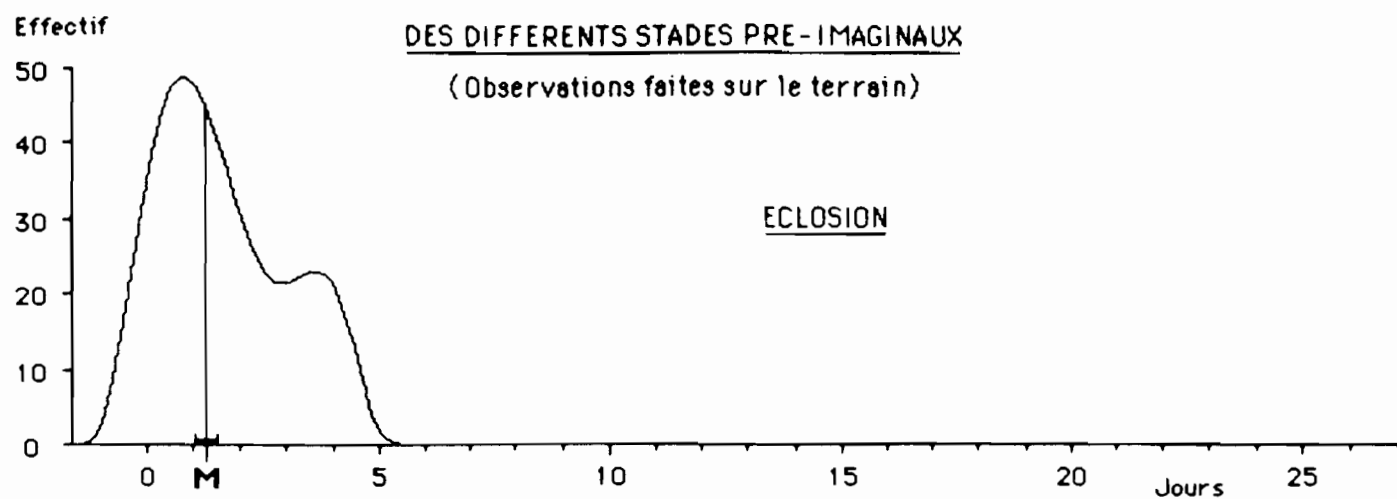
|                   |   |       |      |
|-------------------|---|-------|------|
| <b>Moyenne</b>    | : | 3.801 | 3.80 |
| <hr/>             |   |       |      |
| <b>Variance</b>   | : | 2.355 | 2.36 |
| <hr/>             |   |       |      |
| <b>Intervalle</b> | : | 0.184 | 0.18 |

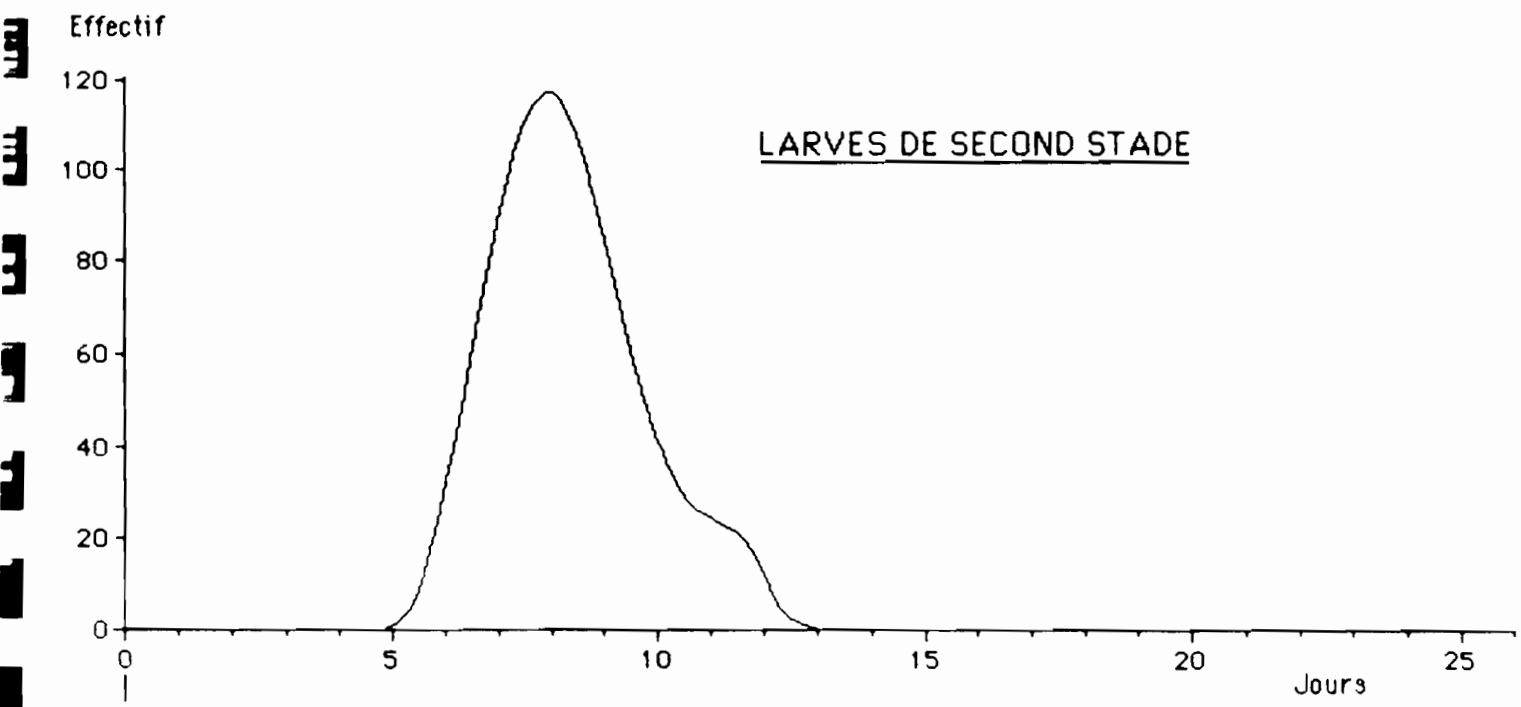
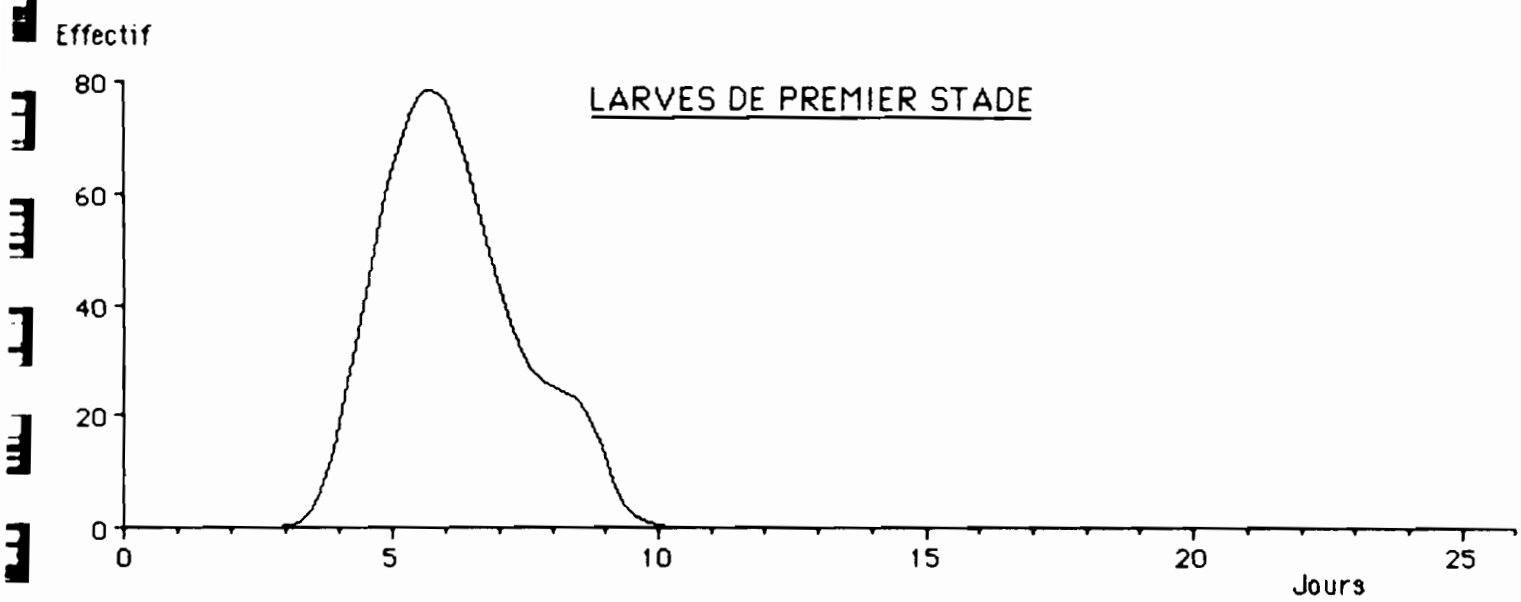
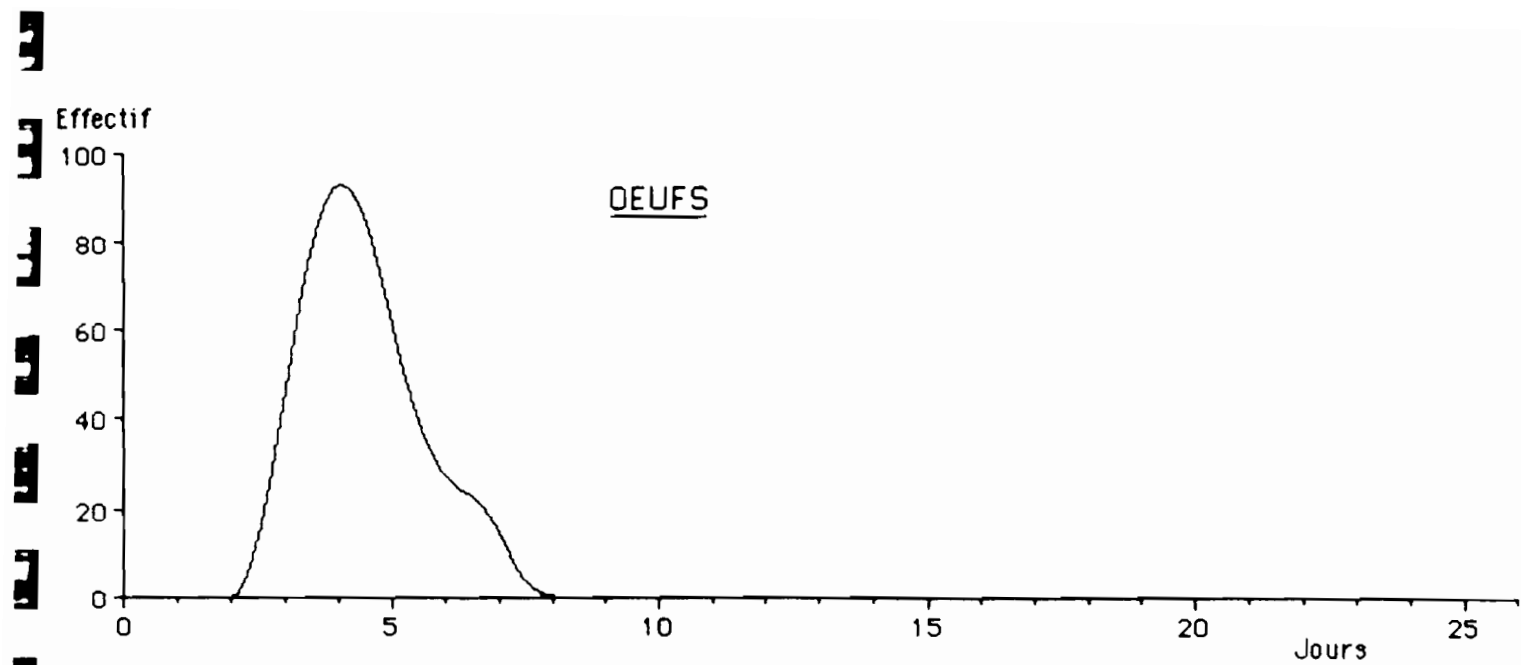
|                      |
|----------------------|
| 3.617 < Moy. < 3.986 |
| <hr/>                |
| 3.62 < Moy. < 3.99   |

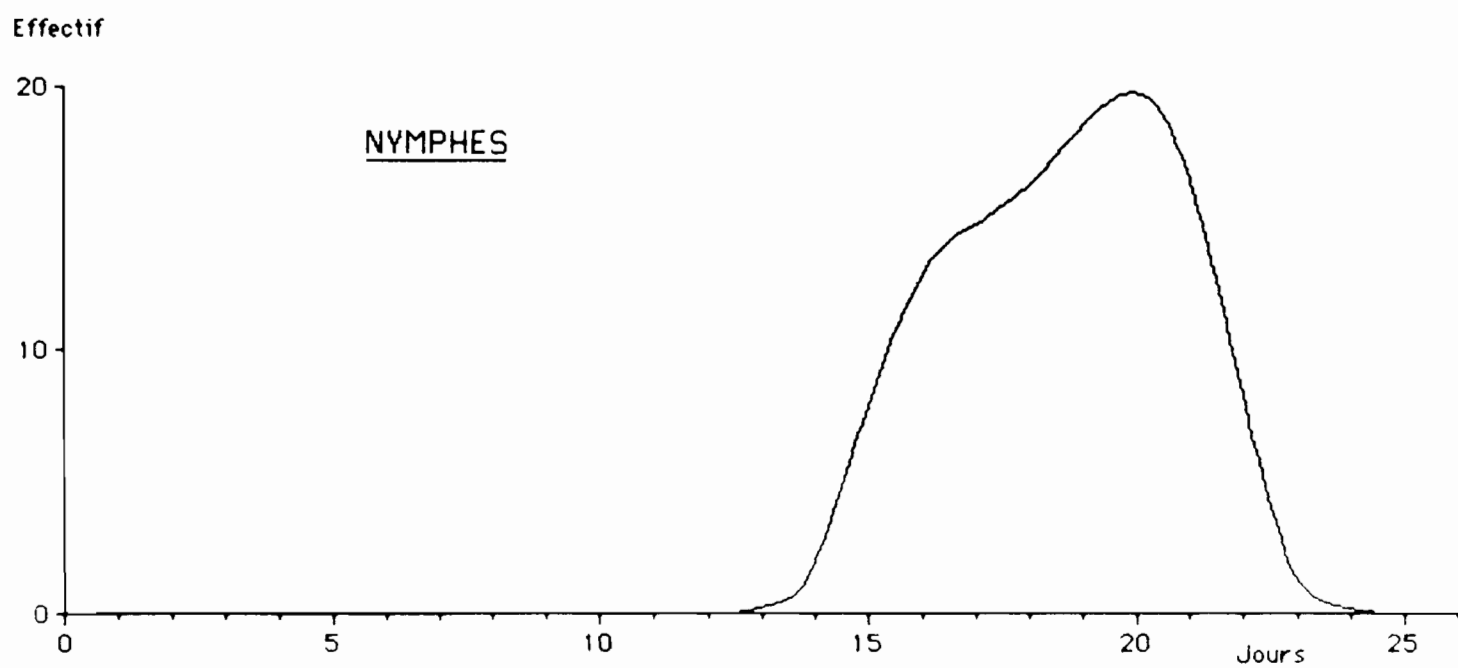
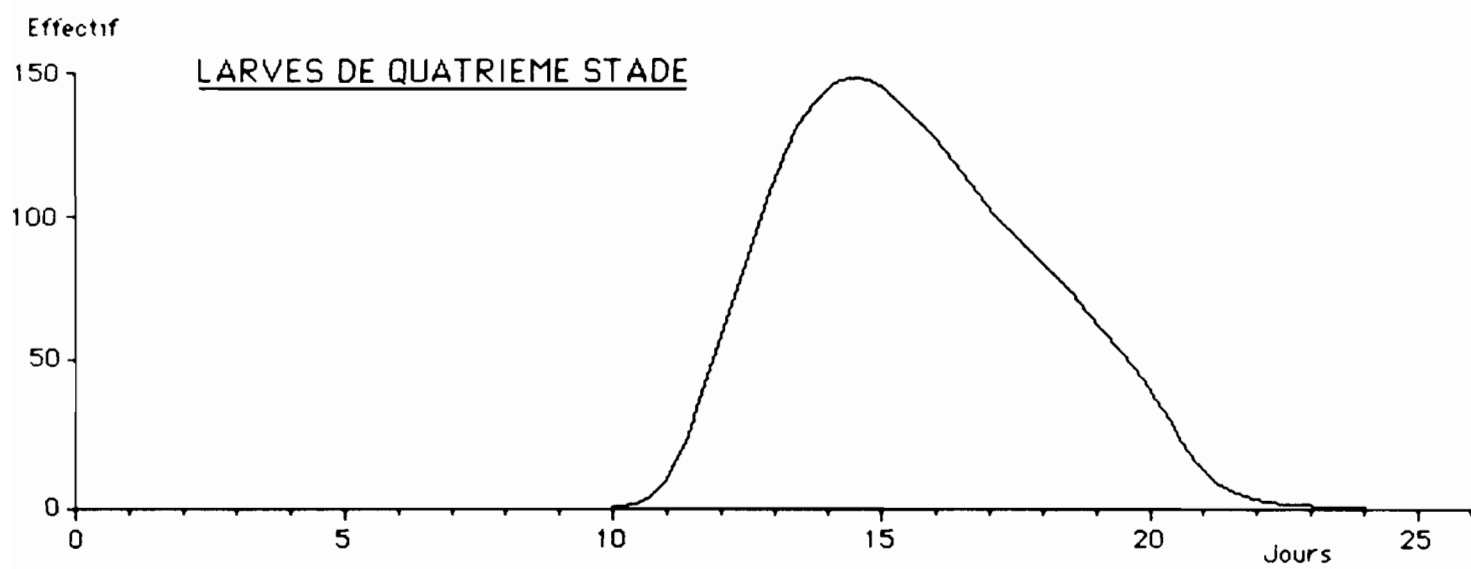
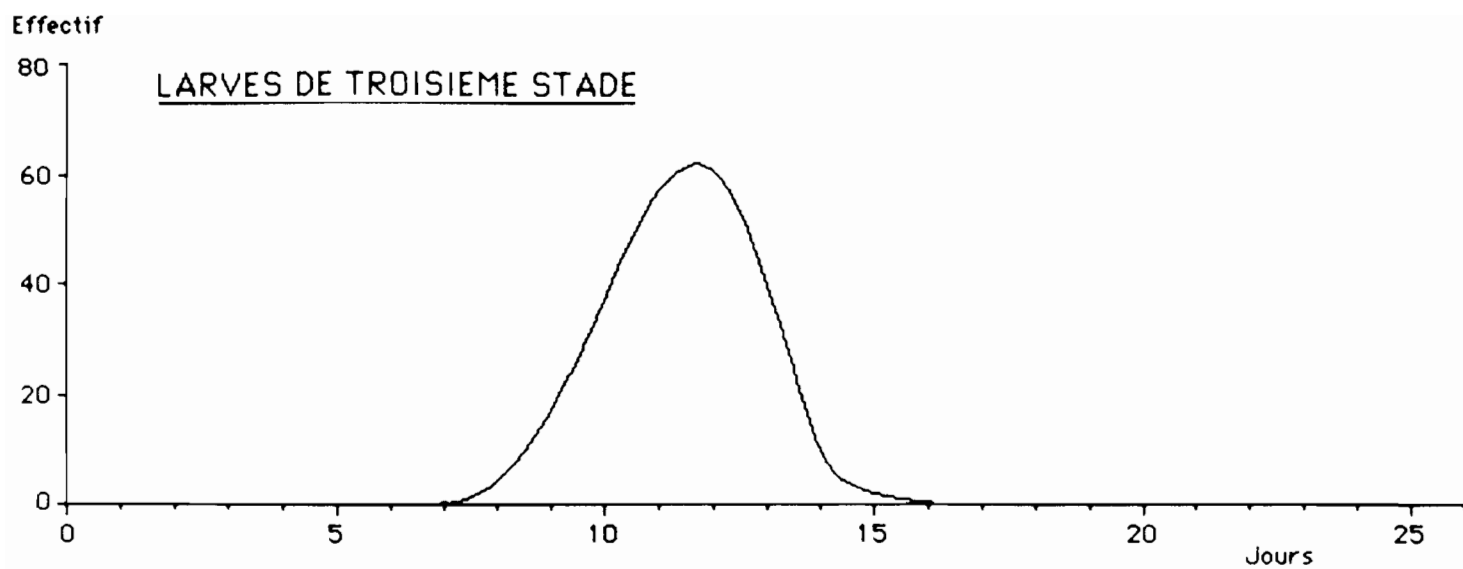
# COURBES DE REPARTITION DES TEMPS DE CHANGEMENTS

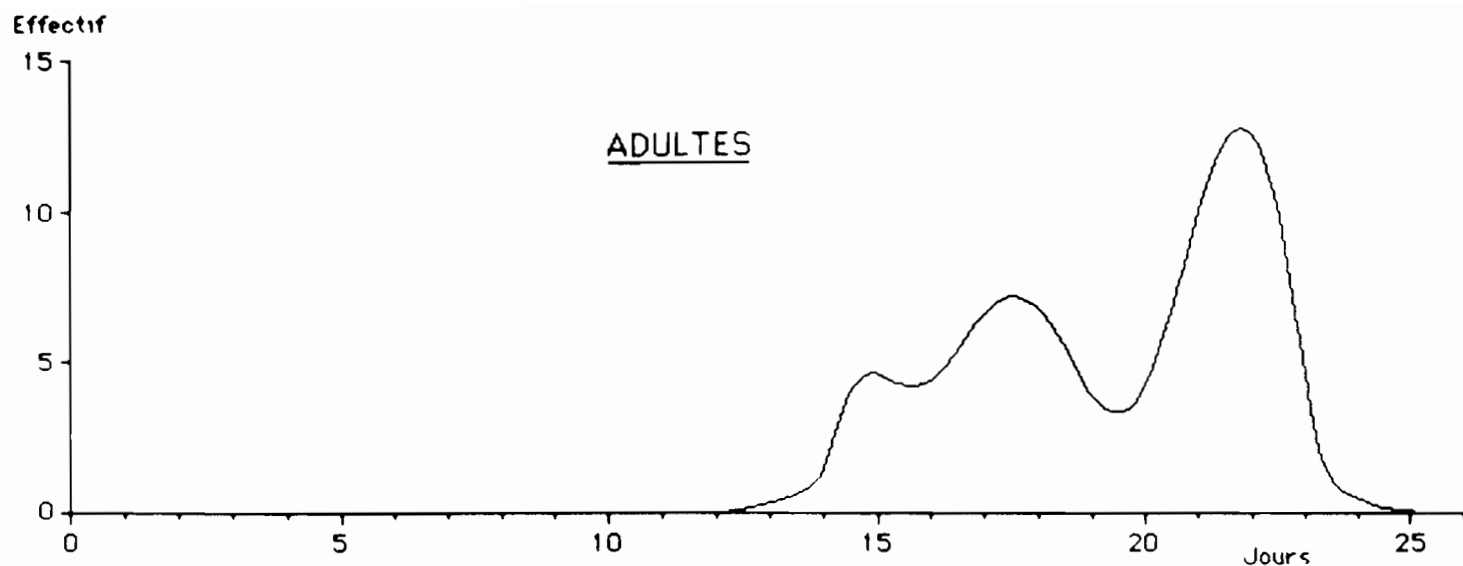
## DES DIFFERENTS STADES PRE-IMAGINAUX

(Observations faites sur le terrain)







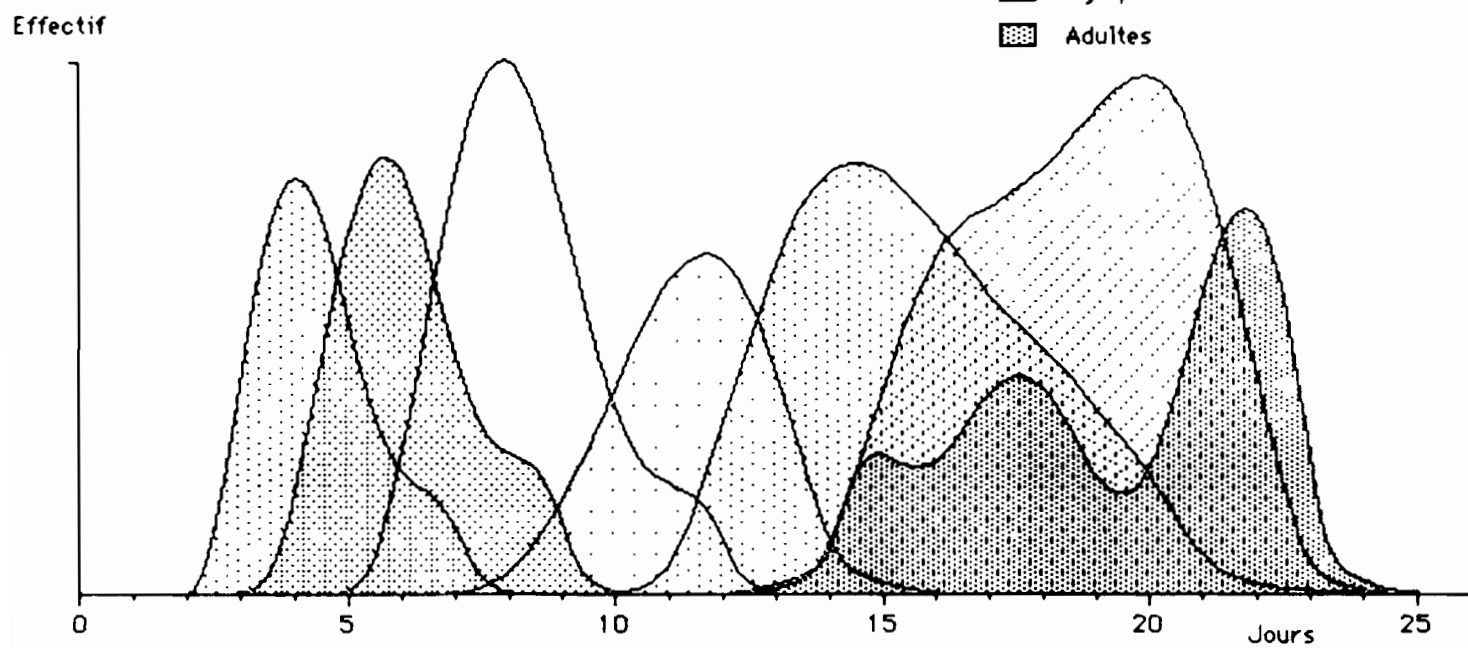


TEMPS DE DEVELOPPEMENT MOYEN

DES DIFFERENTS STADES DE

*ANOPHELES ALBIMANIS*

-  Oeufs
-  Larves de premier stade
-  Larves de second stade
-  Larves de troisieme stade
-  Larves de quatrieme stade
-  Nymphes
-  Adultes



## DEVELOPPEMENT LARVAIRE

=====

Insectorium

Jours =  $X_i$

$$\text{Moyenne} = \frac{\sum N_i \cdot X_i}{\sum N_i}$$

$$\text{Intervalle} \pm \frac{1,96 \cdot \sqrt{(\text{Var})}}{\sqrt{(\sum N_i)}}$$

$$\text{Variance} = \frac{\sum N_i \cdot (X_i)^2 - (\sum N_i \cdot X_i)^2 / \sum N_i}{(\sum N_i) - 1}$$

J(0) = Début de ponte.

### CALCUL DU TEMPS MOYEN D'ECLOSION

| Jours       | 0 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5 | 6 |
|-------------|---|-------|-------|-------|-------|---|---|
| Tmps. appa. | 0 | 0     | 97    | 73    | 4     | 0 | 0 |
| Tmps. cor.  | 0 | 24.25 | 66.75 | 61.75 | 20.25 | 1 | 0 |

Moyenne = 2.47      Variance = 0.80      2.33 < Moyenne < 2.60

### CALCUL DU TEMPS MOYEN DE

### NYMPHOSE.

| Jours       | 5 | 6   | 7   | 8     | 9 | 10   | 11 | 12 |
|-------------|---|-----|-----|-------|---|------|----|----|
| Val. Brutes | 0 | 0   | 2   | 22    | 3 | 4    | 0  | 0  |
| Tmps. cor.  | 0 | 0.5 | 6.5 | 12.25 | 8 | 2.75 | 1  | 0  |

Moyenne = 8.29      Variance = 1.13      7.92 < Moyenne < 8.66

### CALCUL DU TEMPS MOYEN D'EMERGENCE.

| Jours       | 6 | 7    | 8    | 9  | 10   | 11   | 12 | 13 |
|-------------|---|------|------|----|------|------|----|----|
| Tmps. appa. | 0 | 0    | 1    | 23 | 1    | 4    | 0  | 0  |
| Tmps. cor.  | 0 | 0.25 | 6.25 | 12 | 7.25 | 2.25 | 1  | 0  |

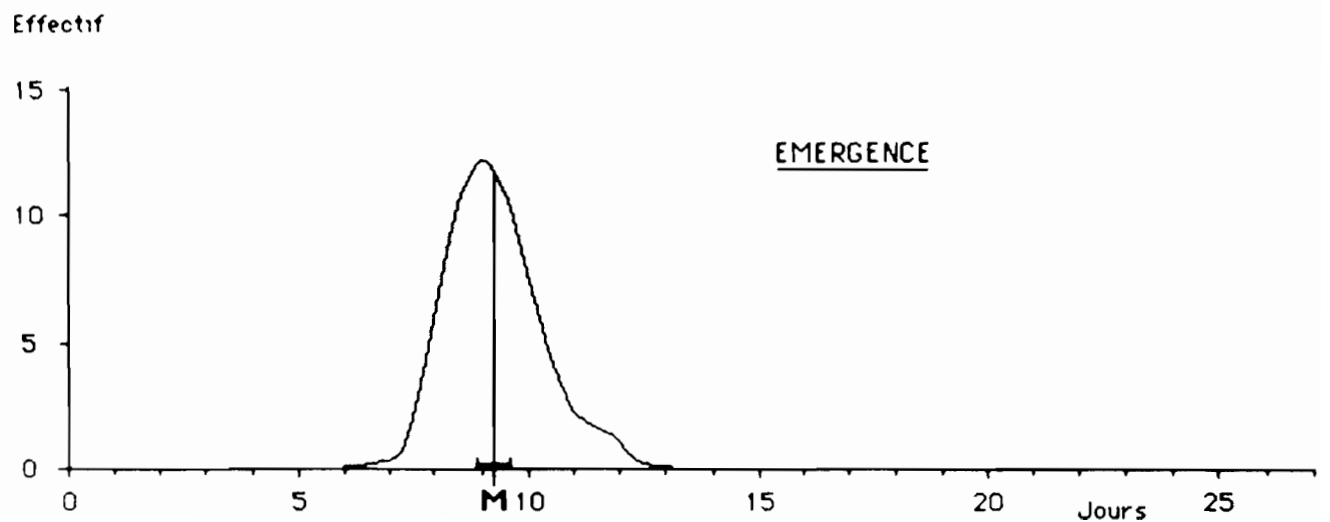
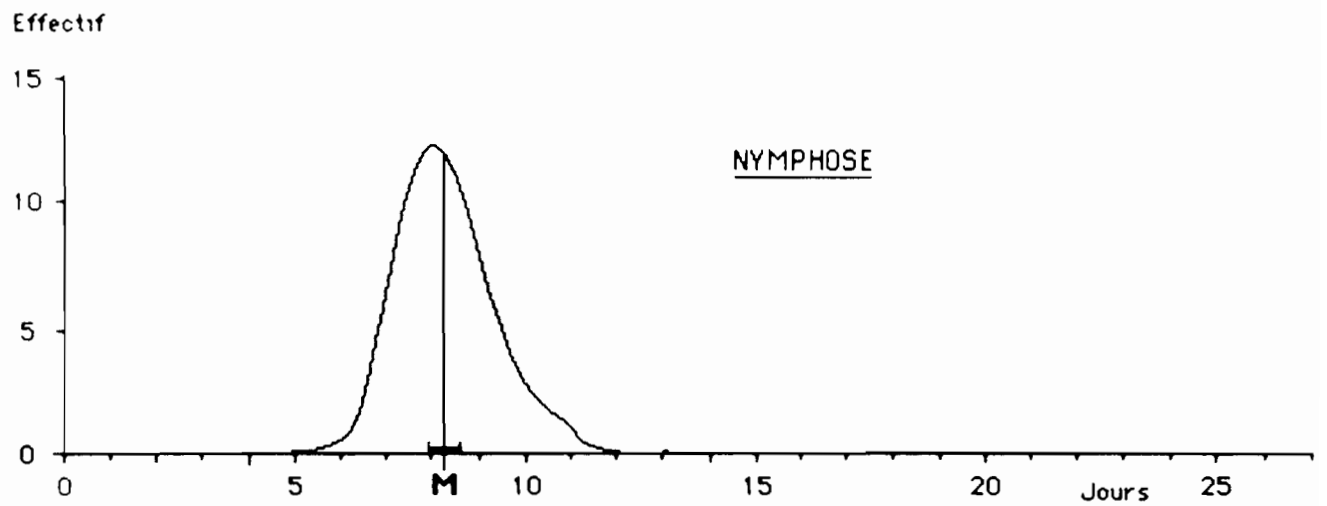
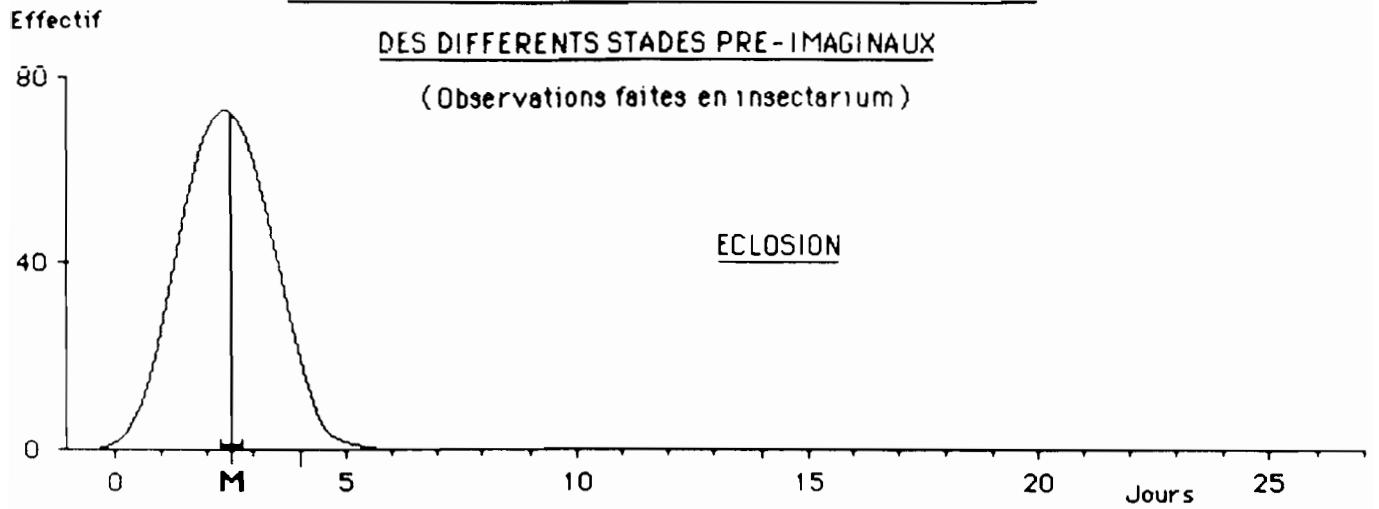
Moyenne = 9.28      Variance = 1.08      8.90 < Moyenne < 9.65



# COURBES DE REPARTITION DES TEMPS DE CHANGEMENTS

## DES DIFFERENTS STADES PRE-IMAGINAUX

(Observations faites en insectarium)



## DEVELOPPEMENT LARVAIRE

Rozeboom

Jours = X1

$$\text{Moyenne} = \frac{\sum N_i \cdot X_i}{\sum N_i}$$

$$\text{Intervalle} \pm \frac{1,96 \cdot \sqrt{(\text{Var})}}{\sqrt{(\sum N_i)}}$$

$$\text{Variance} = \frac{\sum N_i \cdot (X_i)^2 - (\sum N_i \cdot X_i)^2 / \sum N_i}{(\sum N_i) - 1}$$

J(0) = Début de ponte.

### CALCUL DU TEMPS MOYEN D'ECLOSION

| Jours       | 0    | 1     | 2     | 3    | 4  | 5 |
|-------------|------|-------|-------|------|----|---|
| Tmps. appa. | 0    | 17315 | 12449 | 68   | 0  | 0 |
| Tmps. cor.  | 4329 | 11770 | 10570 | 3146 | 17 | 0 |

Moyenne = 1.42      Variance = 0.75      1.41 < Moyenne < 1.43

### CALCUL DU TEMPS MOYEN DE

### NYMPHOSE.

| Jours       | 5   | 6   | 7   | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13    | 14    |
|-------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Val. Brutes | 0   | 10  | 500 | 1350 | 1500 | 1250 | 1050 | 1000 | 950   | 550   |
| Tmps. cor.  | 2.5 | 130 | 590 | 1175 | 1400 | 1263 | 1088 | 1000 | 862.5 | 612.5 |

| Jours       | 15    | 16  | 17  | 18   | 19 | 20 | 21   | 22   | 23  | 24 |
|-------------|-------|-----|-----|------|----|----|------|------|-----|----|
| Tmps. appa. | 400   | 300 | 100 | 80   | 70 | 60 | 50   | 10   | 0   | 0  |
| Tmps. cor.  | 412.5 | 275 | 145 | 82.5 | 70 | 60 | 42.5 | 17.5 | 2.5 | 0  |

Moyenne = 11.02      Variance = 8.56      10.96 < Moyenne < 11.08

### CALCUL DU TEMPS MOYEN D'EMERGENCE.

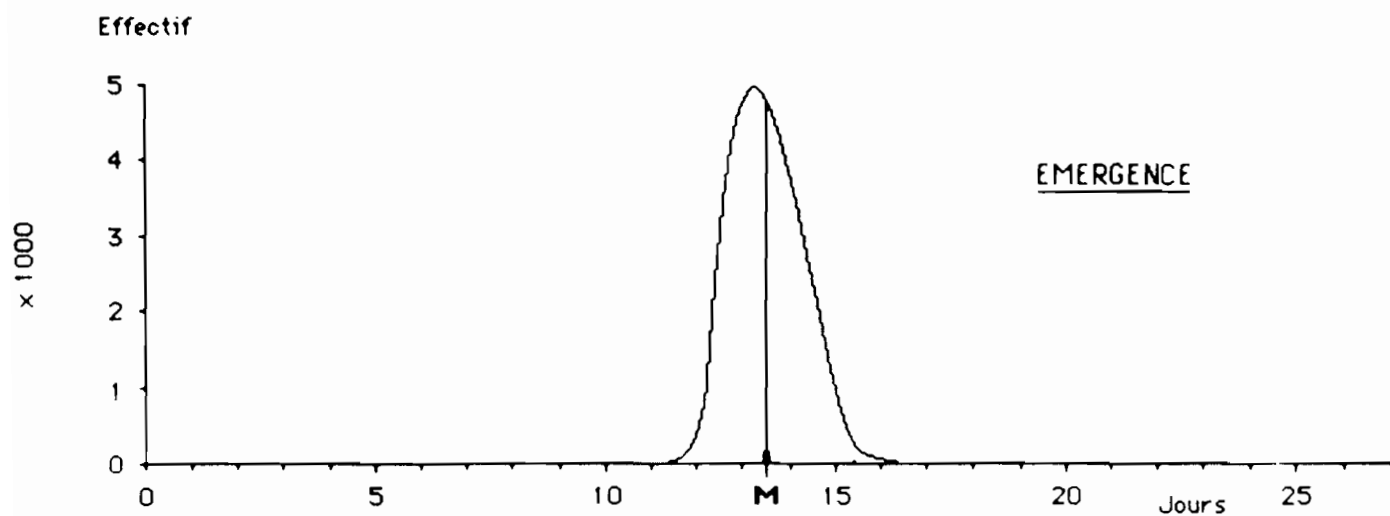
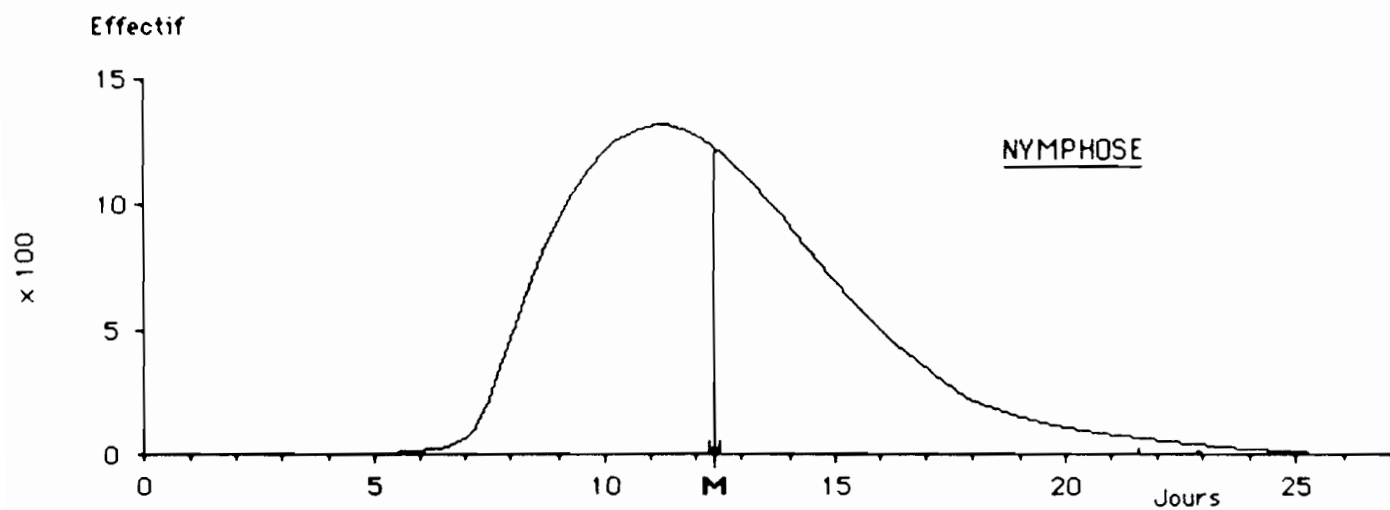
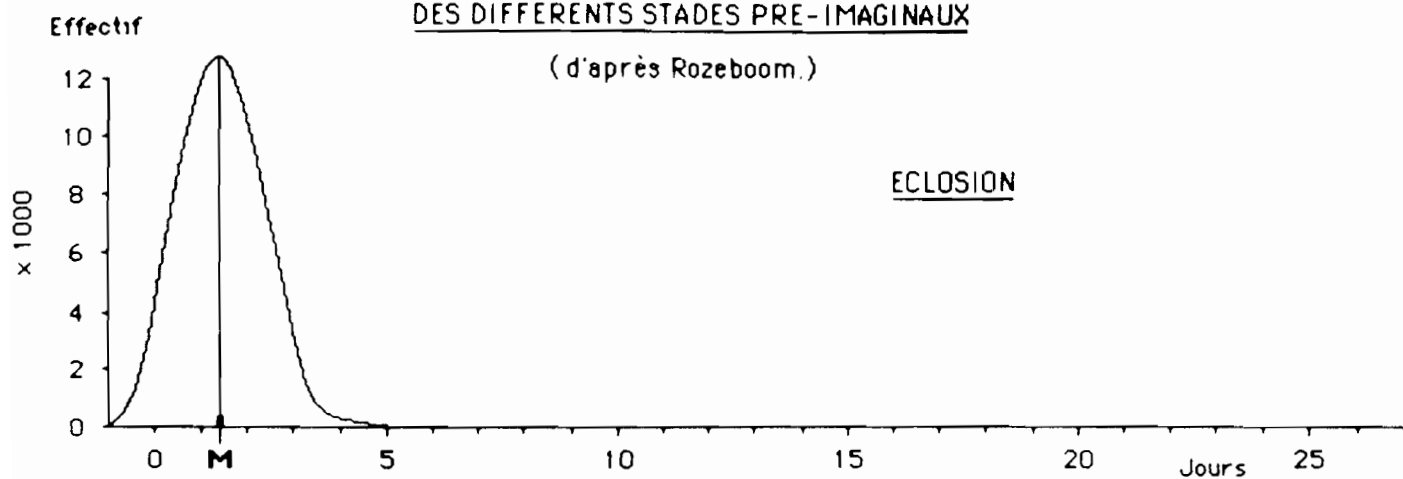
| Jours       | 0    | 1    | 2    | 3     | 4 |
|-------------|------|------|------|-------|---|
| Tmps. appa. | 0    | 9502 | 501  | 0     | 0 |
| Tmps. cor.  | 2376 | 4876 | 2626 | 125.3 | 0 |

Moyenne = 1.05      Variance = 0.55      1.04 < Moyenne < 1.06

# COURBES DE REPARTITION DES TEMPS DE CHANGEMENTS

## DES DIFFERENTS STADES PRE-IMAGNAUX

(d'après Rozeboom.)



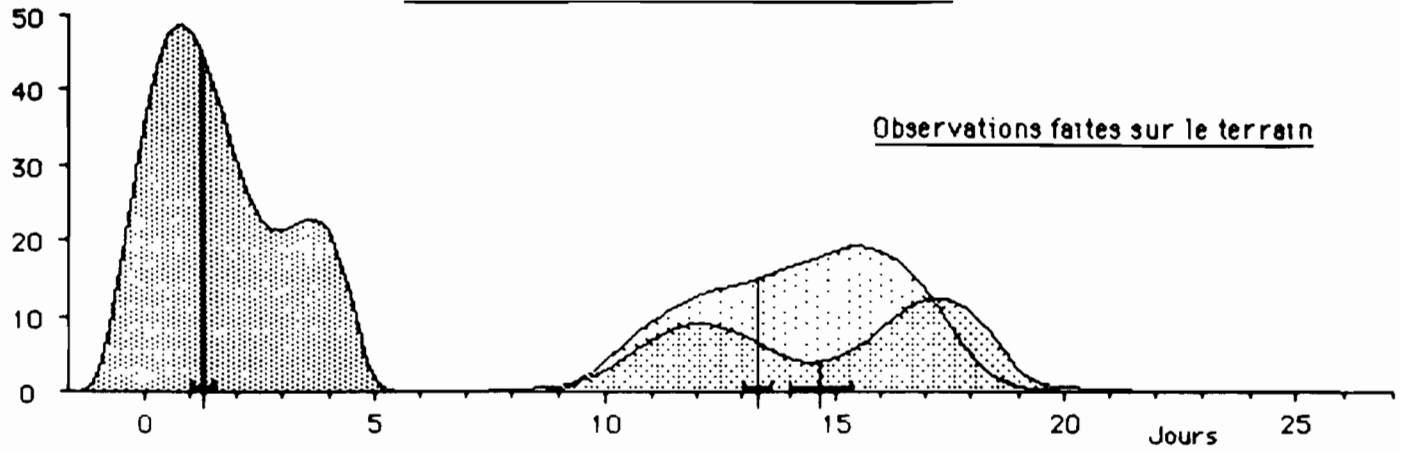
# **TEMPS DE DEVELOPPEMENT DES DIFFERENTS STADES PRE-IMAGINAUX.**

|                                              | Sur le terrain |          |               | En insectarium |          |             | Littérature |          |               |
|----------------------------------------------|----------------|----------|---------------|----------------|----------|-------------|-------------|----------|---------------|
|                                              | Moyenne        | Variance | Ecart (5%)    | Moyenne        | Variance | Ecart (5%)  | Moyenne     | Variance | Ecart (5%)    |
| Maturation des oeufs                         | 4.46           | 1.21     | 4.32 - 4.60   | -              | -        | -           | -           | -        | -             |
| Developpement des oeufs                      | 1.68           | 2.06     | 1.45 - 1.91   | 2.47           | 0.80     | 2.33 - 2.60 | 1.42        | 0.75     | 1.41 - 1.43   |
| Larves de premier stade                      | 1.99           | 3.76     | 1.70 - 2.28   | -              | -        | -           | -           | -        | -             |
| Larves de second stade                       | 2.42           | 1.73     | 2.12 - 2.72   | -              | -        | -           | -           | -        | -             |
| Larves de troisième stade                    | 2.39           | 1.07     | 2.22 - 2.55   | -              | -        | -           | -           | -        | -             |
| Larves de quatrième stade                    | 5.69           | 4.60     | 5.29 - 6.09   | -              | -        | -           | -           | -        | -             |
| Nymphes                                      | 0.58           | 7.57     | 0.08 - 1.24   | 0.69           | 1.08     | 0.31 - 1.07 | 1.05        | 0.55     | 1.04 - 1.06   |
| Durée larvaire<br>(L1-L2-L3-L4)              | 12.49          | 2.79     | 12.09 - 12.89 | 5.82           | 1.13     | 5.45 - 6.19 | 11.02       | 8.56     | 10.96 - 11.08 |
| Durée pré-imaginale<br>(Oeufs-Larves-Nymphe) | 14.75          | 3.46     | 14.30 - 15.20 | 9.28           | 1.00     | 8.92 - 9.64 | 13.49       | 3.29     | 13.45 - 13.53 |

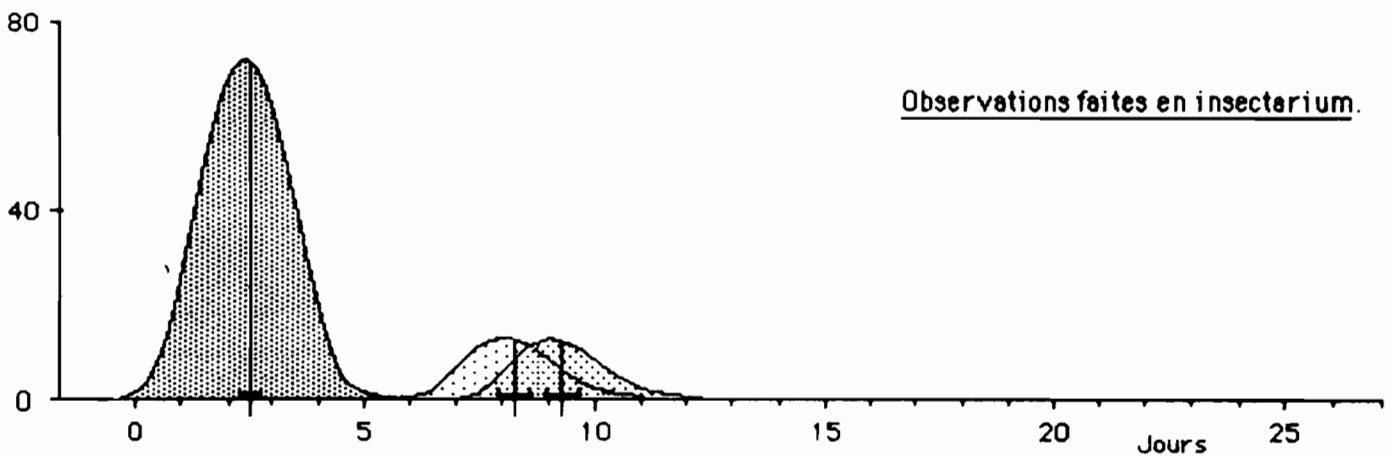
# COURBES DE REPARTITION DES TEMPS DE CHANGEMENTS

## DES DIFFERENTS STADES PRE-IMAGINAUX

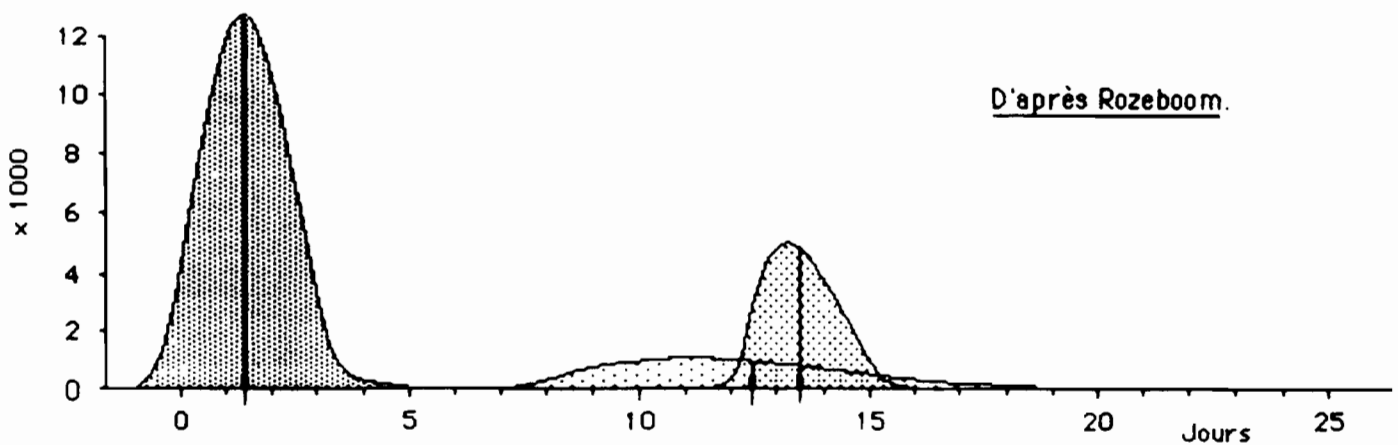
Effectif



Effectif



Effectif



- Eclosion
- Nymphose
- Emergence

# ETUDE DE LA BIOLOGIE DE L'ADULTE *ANOPHELES (A.) ALBIMANUS* (WIEDEMAN)

## Matériel et méthode

L'évaluation des potentialités vectrices d'anophèles susceptibles de transmettre le paludisme, nécessite la connaissance de données précises et bien définies, portant sur la densité des populations, les préférences trophiques, l'état physiologique des anophèles en présence, et sur les variations saisonnières de l'ensemble de ces paramètres.

L'acquisition de ces données peut se faire suivant plusieurs techniques, mais, elle passe toujours par la capture d'échantillons représentatif de la population à étudier. Pour ce faire, deux techniques sont principalement utilisées, la capture par piège lumineux, et la récolte d'anophèles par captureurs humains.

Après avoir testé ces deux techniques, nous n'avons retenu que la seconde pour effectuer notre travail d'enquête sur un cycle annuel de 12 mois.

Les récoltes de moustiques à l'aide de captureurs humains représente l'une des bases principales indispensables à toute étude entomologique et épidémiologique d'insectes vecteurs.

### **Captureurs humains.**

Cette technique de capture, relativement simple, peut être pratiquée de deux façons. La première technique consiste à capturer les insectes avec des aspirateurs et à les conserver dans des gobelets. La seconde utilise pour la capture des tubes de faible gabarit (tube à hémolyse de 1 cm de diamètre et de 6 cm de longueur) et des sacs de récoltes.

#### **- Captures par aspirateurs.**

Le captureur assis sur une chaise, jambes nues, dispose d'une lampe individuelle, d'un aspirateur à bouche et d'un ensemble de gobelets. Il vérifie en permanence la présence possible de moustiques sur ses jambes à l'aide de la lampe, par éclairage indirect, l'éclairage direct ayant pour effet de provoquer la fuite des moustiques présents. Le captureur pose ensuite l'extrémité de l'aspirateur sur le moustique ainsi repéré, l'aspire, puis le transfère dans un gobelet recouvert de tulle et disposant d'un système de sas.

- Capture par tubes.

Le captureur installé comme précédemment, dispose d'un sac contenant des tubes vides et des sachets numérotés par tranche horaire. Suivant le même principe de surveillance que celui décrit ci-dessus, le captureur pose un tube sur le moustique repéré, le bouche à l'aide d'un morceau de coton dès que l'insecte y a pénétré et le place dans le sachet numéroté correspondant.

- Comparaison aspirateur-tubes.

La capture par aspirateur demande une certaine maîtrise de l'utilisation de cet appareil, ce qui n'est pas nécessaire lorsqu'on utilise les tubes. De plus, au moment de l'examen des échantillons capturés, l'analyse du contenu des gobelets est plus longue et fastidieuse.

Effectivement, grâce aux tubes, on peut vérifier rapidement le genre et l'espèce des moustiques capturés, et cela sans manipulation intermédiaire (anesthésie et tri de l'ensemble des moustiques contenus dans un gobelet), il ne reste plus ensuite qu'à procéder aux manipulations entomologiques courantes sur les individus ainsi déterminés.

L'utilisation des tubes, malgré leur fragilité et qu'elle demande un nombre important de ces tubes, nous est apparu comme étant plus rationnelle et plus efficace au niveau de la rapidité de manipulation lors de la capture pour effectif important. Nous avons donc privilégié cette technique de capture par rapport à celle utilisant des aspirateurs.

## **Méthodologie.**

Les résultats les plus intéressants restent ceux obtenus sur appâts humains, on observe près de 1,7 fois plus d'anophèles dans ces conditions qu'avec des pièges lumineux, mais surtout le pourcentage de capture entre les effectifs de "*Culex & Aedes*" et de "*A. (A.) albimanus*" est inversé par rapport à celui observé précédemment lors de l'utilisation des pièges.

Les résultats obtenus en tests de comparaison d'efficacité et les avantages décrits précédemment, nous ont amenés à retenir l'utilisation de la capture par captureurs dans la majorité des études effectuées dans le cadre de ce programme. Les pièges lumineux ont cependant été utilisés pour le suivi des variations de densités des différentes espèces.

## **Résultats**

Dans le but de recueillir toutes les données entomologiques relatives à *A. albimanus*, nous avons réalisés des captures de nuit à l'aide de captureurs humains au rythme de deux captures par mois.

Les données obtenues au cours de chaque capture de nuit (deux captures par mois pour les 12 mois du cycle d'étude annuel) ont été traitées sur ordinateur au moyen du logiciel "Capture System" imaginé et réalisé par Ph. Desenfant.

Il s'agit d'un système informatique permettant la gestion des données entomologiques recueillies en captures de nuit, qui permet la saisie immédiate des données et de générer les graphes correspondants.

## **Recueils des données**

Chaque capture a été organisée de la façon suivante : après enquête au sein des familles, nous avons retenu plusieurs maisons à l'intérieur desquelles s'étaient déclarés des cas d'accès palustre.

Après une série de captures préliminaires visant à déterminer une tranche horaire optimale, et en accord avec la littérature concernant le cycle d'agressivité général de *A. albimanus*, nous avons retenu la période "Crépuscule - Aurore" comme intervalle de travail ; c'est à dire 17h.- 7h. en considérant les écarts maximum en "hiver".

Pour chaque maison choisie, nous avons installé, pendant une durée de six heures, une équipe de deux captureurs, l'un placé à l'intérieur et l'autre à l'extérieur de l'habitation. A 24 h, un changement d'équipe était effectué. Afin de minimiser l'influence due aux différences d'attractivité ou d'efficacité entre les captureurs, un second roulement a été établi au sein de chaque équipe, le capteur en extérieur passant à l'intérieur et inversement à chaque heure, de même pour chaque nuit où chaque capteur changeait de site.

Les moustiques capturés à l'aide des tube à hémolyse étaient ramassés chaque heure, puis examinés immédiatement.

Un premier tri permettait de séparer les genres, les culicidés autres que les anophèles étaient comptabilisés, puis éliminés. Les anophèles étaient ensuite anesthésiés au chloroforme, identifiés puis disséqués sous loupe binoculaire. On isolait les ovaires et les glandes salivaires puis on les observait entre lame et lamelles au microscope pour noter la parité des femelles ainsi que l'état physiologique des ovaires. La recherche de sporozoïtes dans les glandes salivaires a été effectuée de façon systématique.

## **Traitements des données.**

Les différentes données exploitables ont été traitées à l'aide du système informatique de calcul adapté aux captures d'anophèles.

### **- Données exploitables :**

- Effectifs des culicidés capturés (espèces non anophéliennes).
- Effectifs des différentes espèces d'anophèles capturés (cinq espèces).
- Parité des anophèles disséqués.
- Stades de développement ovariens de Christopher pour les anophèles disséqués.
- Infectivité des anophèles disséqués.
- Nombre de captureurs.
- Relevés horaires de température et d'humidité relative.

### **- Résultats fournis par ce système :**

Durant les captures effectuées pendant ce programme, les effectifs de captureurs ont variés, aussi bien au niveau des sites que entre les sites. Aussi, afin de pouvoir raisonner sur des éléments comparables, on donne les résultats de chaque capture en valeur absolue (effectif capturé), mais surtout en valeur relative, c'est-à-dire en effectif réduit au nombre de piqûres par homme (*ma*)



- Entomologie

Le système informatisé donne les effectifs capturés par tranche horaire et pour la nuit en valeur absolue, en valeur relative ( $ma$ ). Il donne aussi les pourcentages des différentes espèces en présence.

- Physiologie.

En ce qui concerne les anophèles pares et nullipares disséqués selon leur âge physiologique, les effectifs en valeur absolue et en pourcentages sont présentés en fonction des stades de développement ovariens (stades de Christopher).

- Transmission.

On indique pour chaque espèce anophéliennes et pour l'ensemble de la population d'anophèles, les résultats en valeur absolue et en valeur relative du nombre de pares, du taux de parité, du nombre de glandes salivaires positives, de l'indice sporozoïtique ( $is$ ), du nombre de piqûres par homme par nuit ( $ma$ ) et du nombre de piqûres potentiellement infectantes par homme par nuit ( $h = ma \cdot is$ ).

- Température-Humidité.

La température (Celsius et Fahrenheit) et l'humidité relative relevées, sont présentées pour chaque heure et les moyennes sont calculées pour la nuit.

Nous avons établi la densité des différentes populations culicidiennes, le taux de parité des femelles disséquées, l'agressivité des différentes espèces ainsi que leurs préférences trophiques au niveau de l'endo-exophagie, puis nous avons analysé les variations saisonnières de ces différents résultats.

## Densité de population / Variations saisonnières.

-Densité de population.

Les différentes densités de population de culicidés capturés sont reportés par sites dans les tableaux.

La comptabilité des culicidés autres que les anophélinés (*Culex & Aedes*) permet de tester la fiabilité des captureurs. En effet de faibles effectifs d'anophèles peuvent refléter soit une baisse d'attention des captureurs, soit une différence de densité des différentes espèces hématophages.

Cependant en considérant les effectifs résultant des captures pour les sites de capture EM 61 et EM 48 à Bellevue, on s'aperçoit que les effectifs de *A. albimanus* capturés sont très différents :  $ma = 58,9$  en EM 61 et  $ma = 21,9$  en EM 48, ce second effectif plus faible, peut donc être imputé à une moindre activité des captureurs, comme à une densité moins élevée de *A. albimanus*.

Si on considère parallèlement les effectifs de "*Culex & Aedes*" :  $ma = 59,1$  en EM 61 ,  $ma = 49,1$  en EM 48, on s'aperçoit alors que le rapport des effectifs lui aussi est différent : 2,69 pour les *A. albimanus* et 1,20 pour les "*Culex & Aedes*"

On peut donc en conclure que cette différence dans les effectifs, réduits en  $ma$ , traduit bien une différence de densité au niveau des genres capturés entre ces deux sites, et non un biais induit par les captureurs.

- Interprétation.

L'observation de ces différences de densités permet de mettre en évidence des caractéristiques particulières à chacun des sites de capture de Bellevue, en fonction des rapports des *ma*.

EM 61 : Il s'agit du site le plus riche, tant au niveau densité qu'au niveau des espèces, nous y avons capturé des représentants des cinq espèces d'anophèles présentes en Haïti. La densité de *A. albimanus* est de même importance (1/1) que celle des "*Culex & Aedes*" qui sert de références. Celle de *A. vestitipennis* présente un rapport de 1/20 et celle de *A. pseudopunctipennis* de 1/30. *A. grabhamii* et *A. crucians*, capturés en effectifs trop faible ne sont pas pris en compte.

EM 48 : Bien que situé dans la même zone que le précédent, ce site présente de moins bonnes caractéristiques pour les anophèles. Le rapport *A. albimanus* / "*Culex & Aedes*" passant à 1/1,9, celui de *A. vestitipennis* à 1/378 et celui de *A. pseudopunctipennis* à 1/98. Aucun *A. grabhamii* ni *A. crucians* n'ont été capturés à cet endroit.

**Variations d'agressivité entre intérieur et extérieur.**

L'uniformité de l'agressivité en fonction de l'endo-exophagie des *A. albimanus* a déjà été étudiée, et nous savons qu'il existe une différence d'agressivité dans certains sites, tant au niveau des effectifs (1,3 fois plus agressif en extérieur), qu'au niveau des variations saisonnières (jusqu'à 3,7 fois plus agressif en extérieur).

Ces observations, amenant l'idée d'un complexe d'espèces, ne nous permettent pas de cumuler les effectifs provenant des captures extra-domiciliaires avec ceux des captures intra-domiciliaires.

-Variations saisonnières.

Les variations saisonnières sont représentées sur la planche. Pour chaque site de capture, nous avons regroupé les effectifs des nullipares et des pares pour ne plus disposer que des variations d'agressivité nocturne suivant les différents mois d'étude.

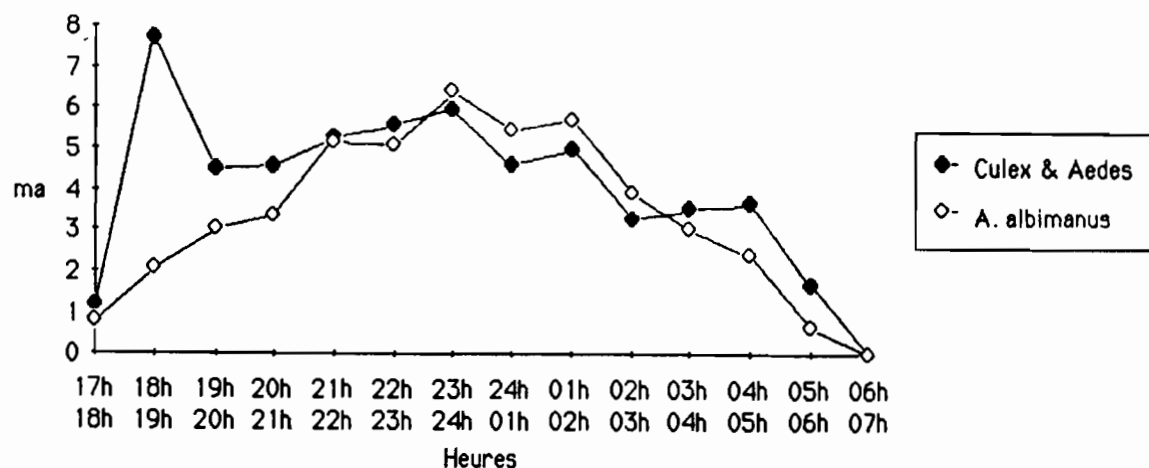
EM 61 : Les variations, qu'elles soient nocturnes ou saisonnières traduisent effectivement les différences déjà mises en évidence, à savoir l'influence des précipitations sur les densités de population. Cependant, bien que nous retrouvions des "chaînes" d'agressivité plus importantes durant les saisons humides (Juin et Novembre-Décembre). Les différences d'agressivité sont beaucoup plus marquées lorsqu'il s'agit de capture extra-domiciliaires (engendrant un "relief" plus accidenté pour ces captures) que lorsqu'il s'agit de captures intra-domiciliaires pour lesquelles on a tendance à observer une certaine uniformité de l'agressivité.

EM 48 : L'agressivité beaucoup moins importante des *A. albimanus* sur ce site par rapport au précédent (3 fois plus faible) se traduit de plus par une répartition plus générale de l'agressivité. Même si l'influence des saisons humides existe toujours, elle y est cependant moins visible.

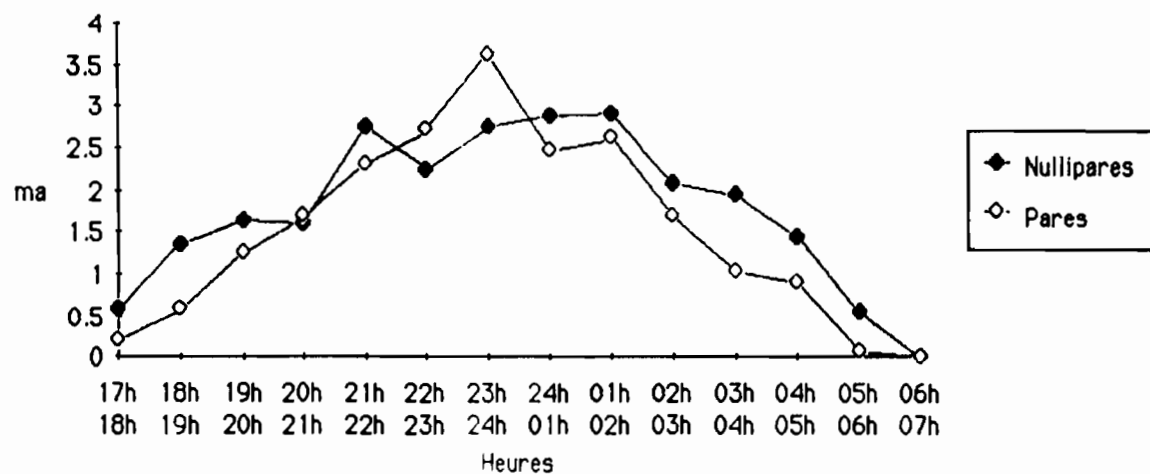
Tout ce travail doit constituer le corps de la Thèse de Doctorat en Sciences de Ph. Desenfant, les tableaux et les graphes présentés dans les pages suivantes sont un exemple du traitement informatique obtenu avec le logiciel "Capture System".

De par leur volume, tout l'archivage et le traitement de ces données entomologiques ne peuvent être inclus dans ce rapport scientifique final, et l'on devra se reporter au travail de Thèse de Mr Ph. Desenfant.

### Agressivité nocturne : Culex & Aedes / A. albimanus

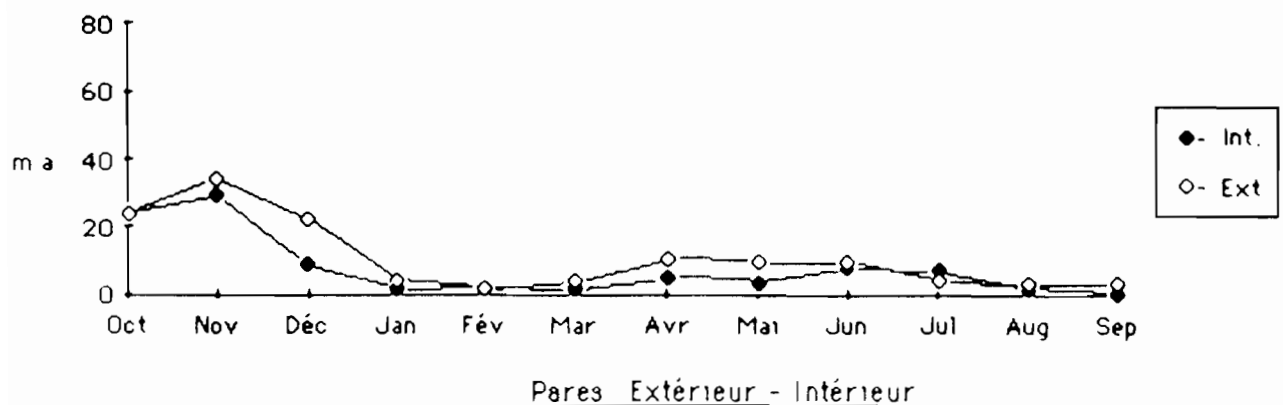
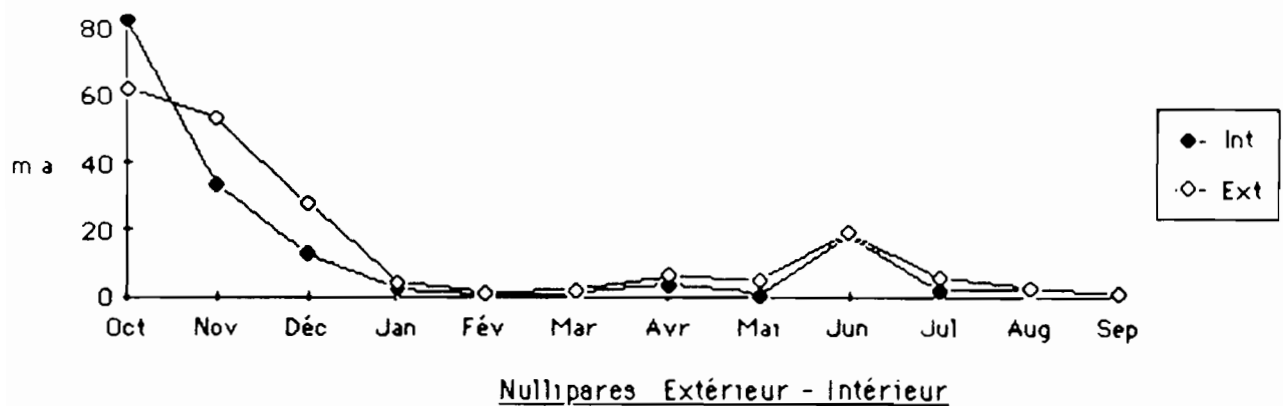
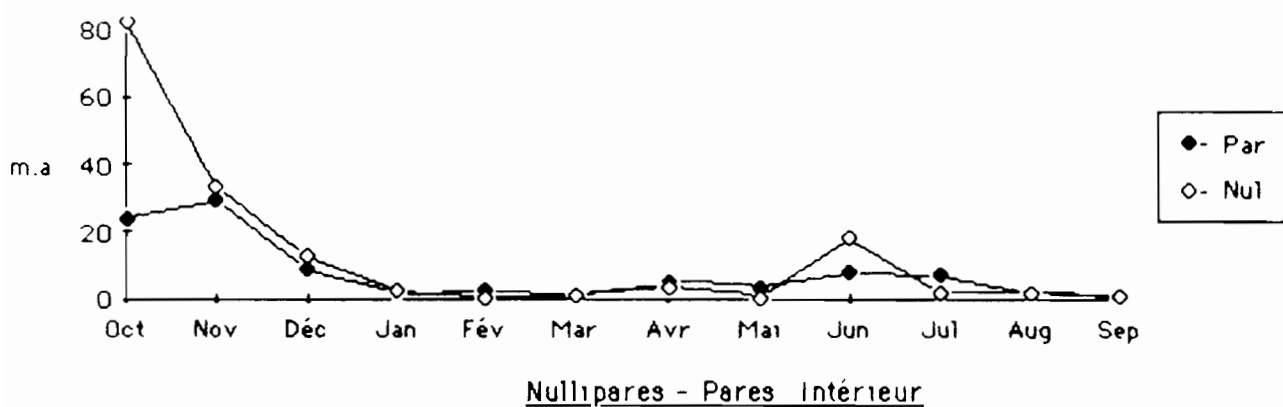
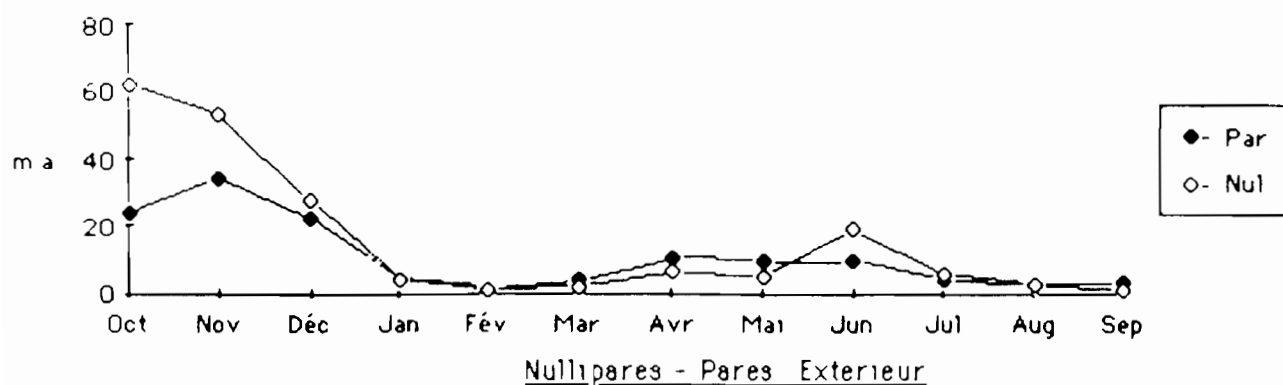


### Agressivité nocturne : Nullipares - Pares (A.albimanus)



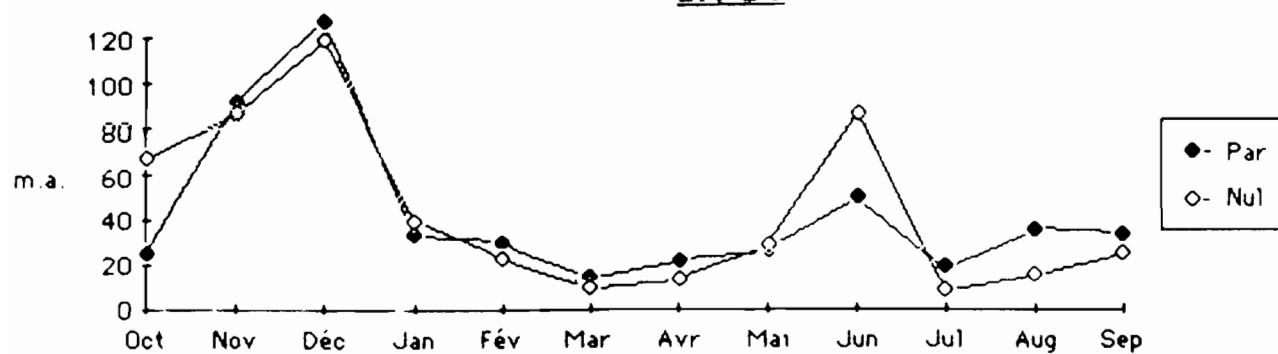
# AGRESSIVITES COMPAREES . NULLIPARES - PARES / INTERIEUR EXTERIEUR

EM 48

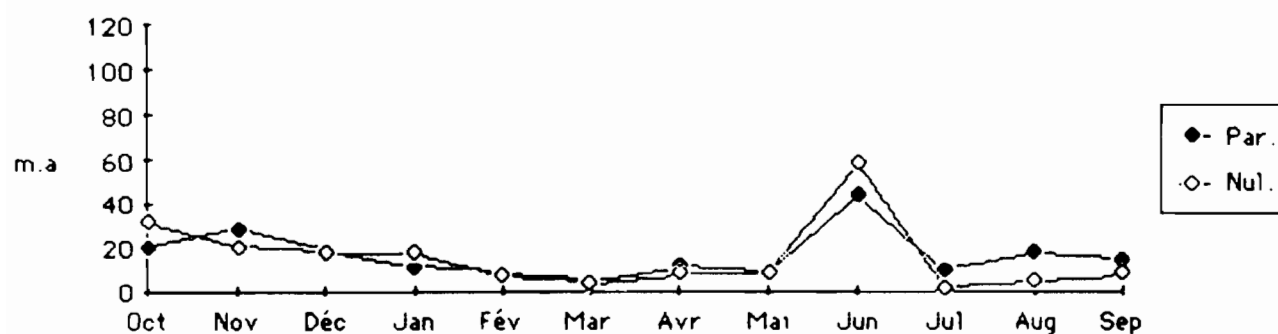


# AGRESSIVITES COMPAREES : NULLIPARES - PARES / INTERIEUR EXTERIEUR

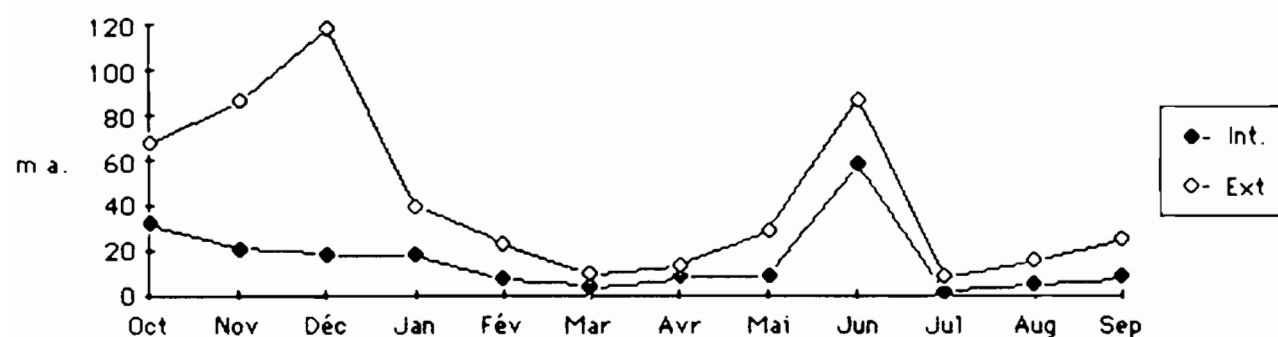
## EM 61



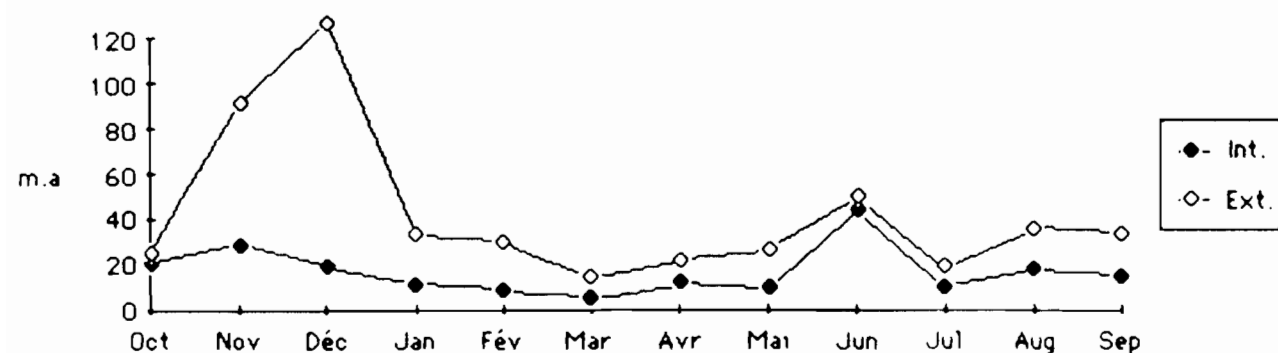
Nullipares - Pares . Exterior



Nullipares - Pares . Intérieur



Nullipares . Extérieur - Intérieur

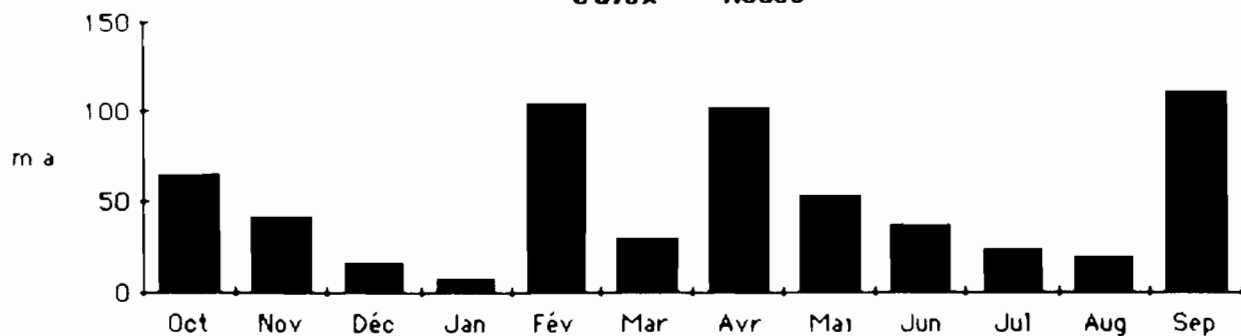


Pares Extérieur - Intérieur

## VARIATIONS SAISONNIERES : BELLEVUE EM 48

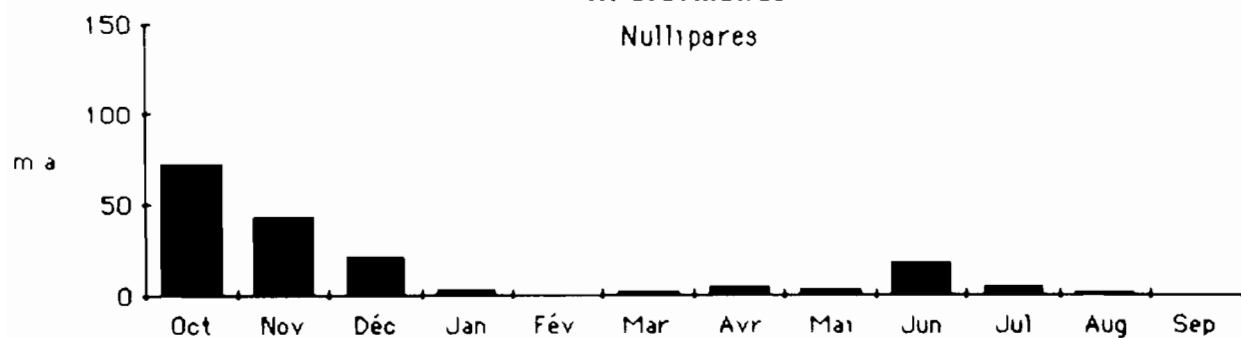
Octobre 1986 - Septembre 1987

### *Culex - Aedes*



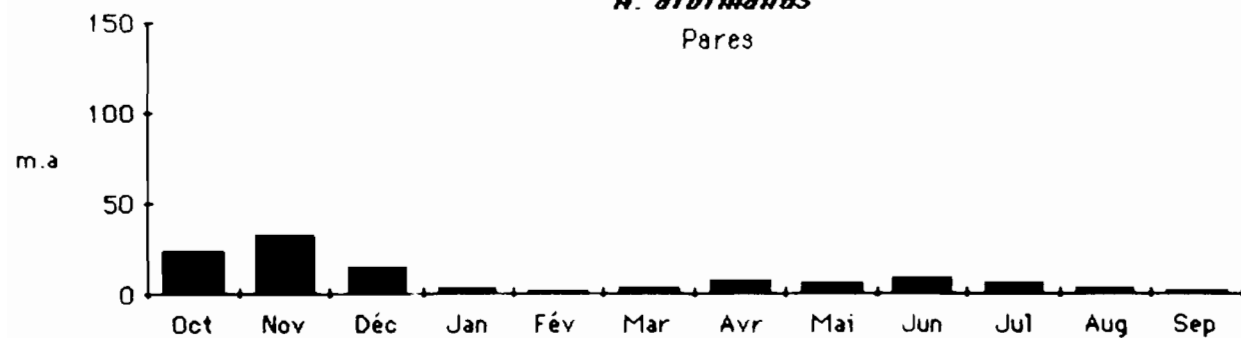
### *A. albimanus*

Nullipares



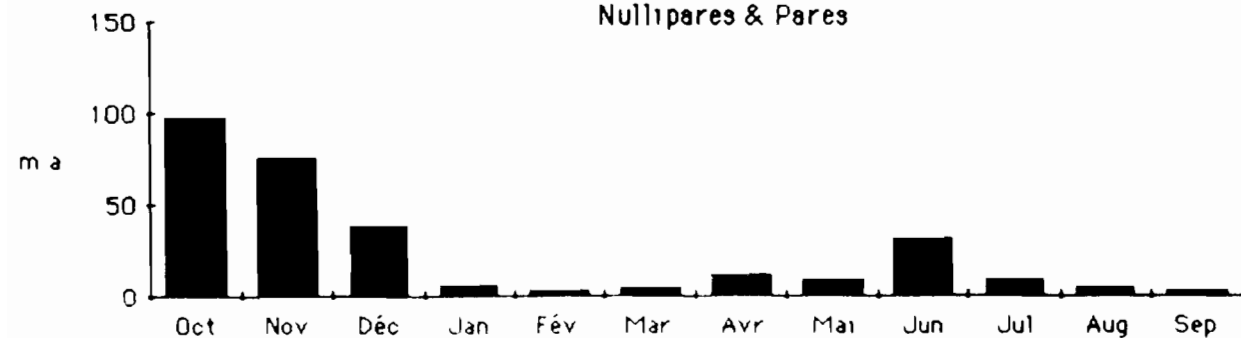
### *A. albimanus*

Pares



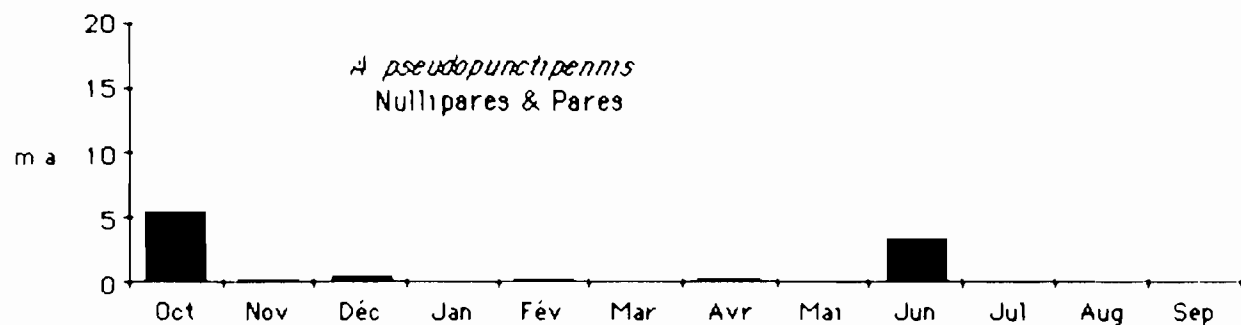
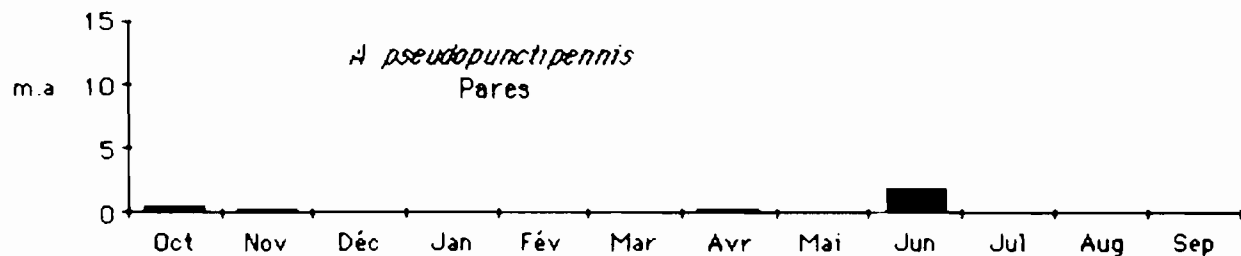
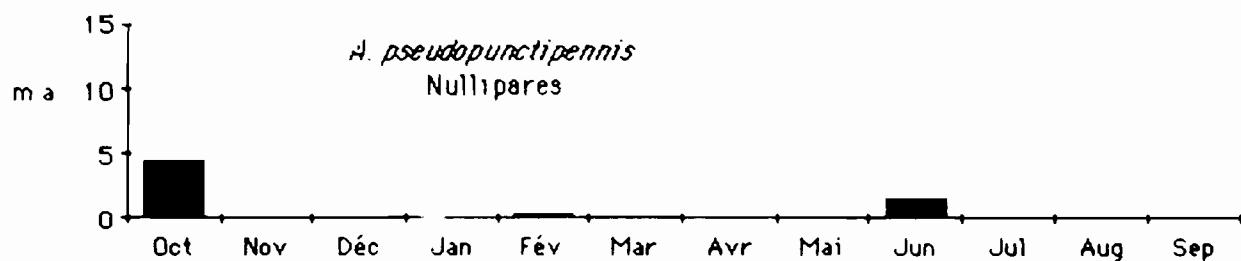
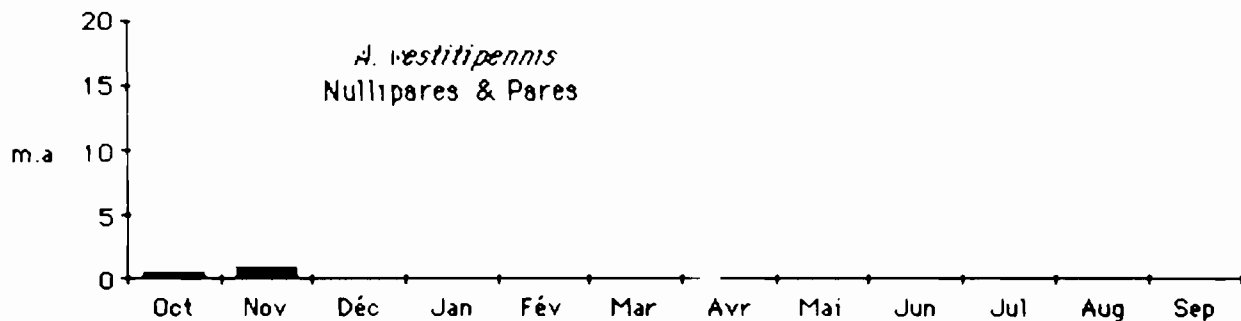
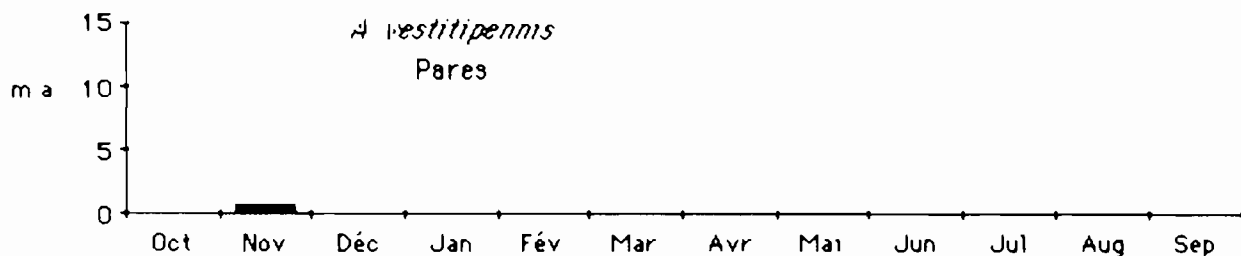
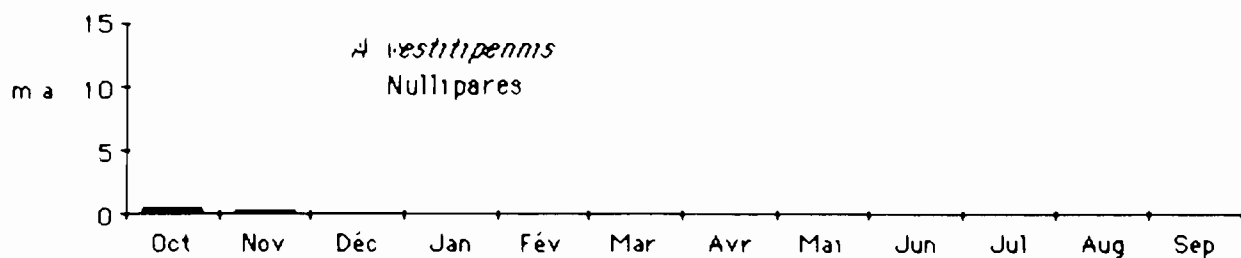
### *A. albimanus*

Nullipares & Pares



# VARIATIONS SAISONNIERES - BELLEVUE EM 48

Octobre 1986 - Septembre 1987

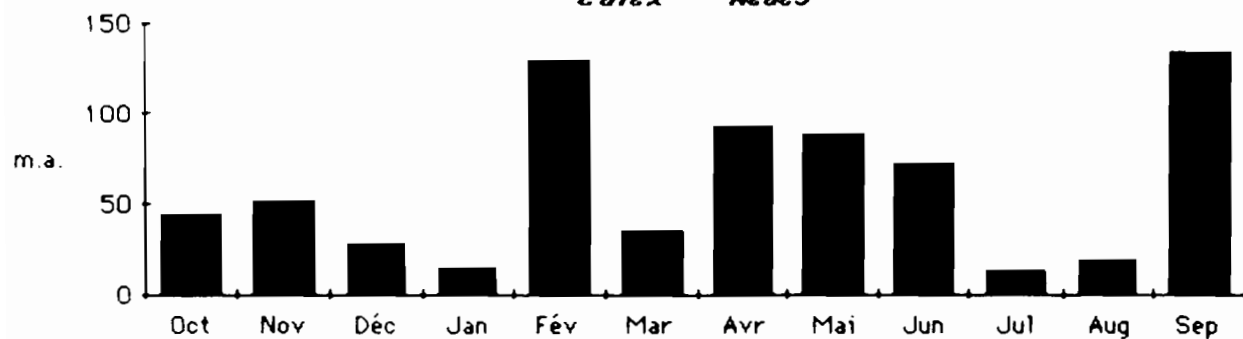




## VARIATIONS SAISONNIERES . BELLEVUE EM 6 !

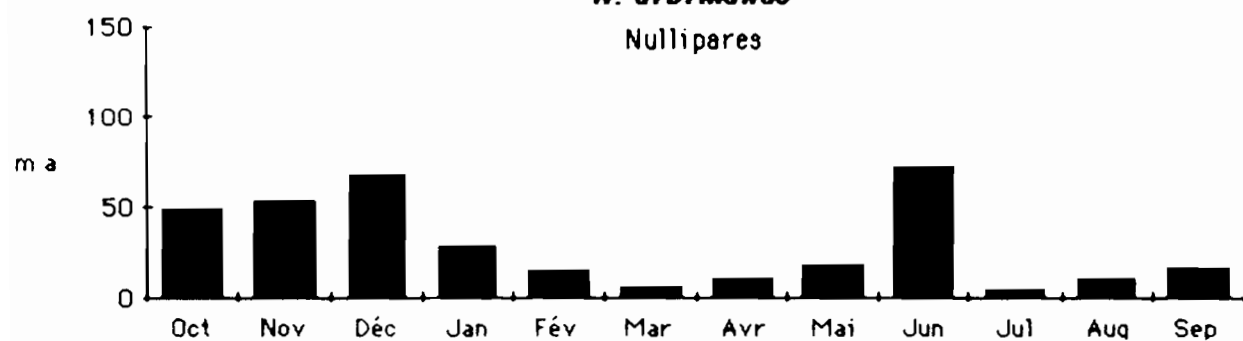
Octobre 1986 - Septembre 1987

### *Culex - Aedes*



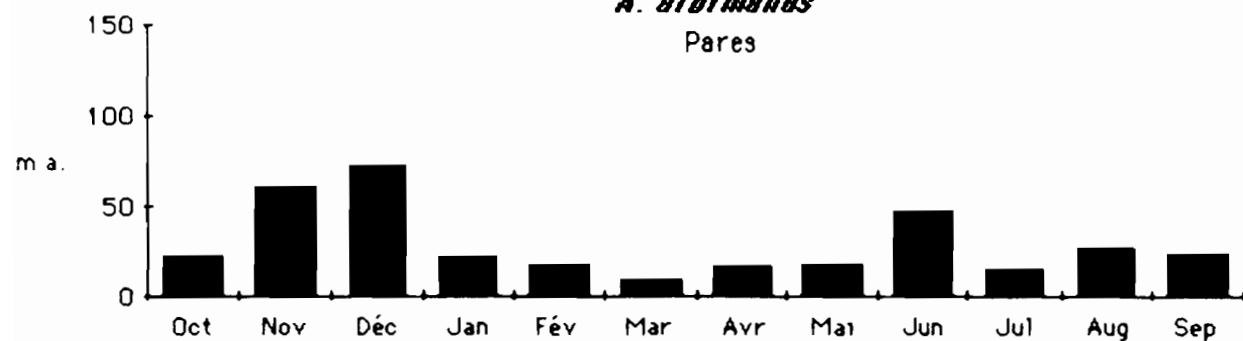
### *A. albimanus*

Nullipares



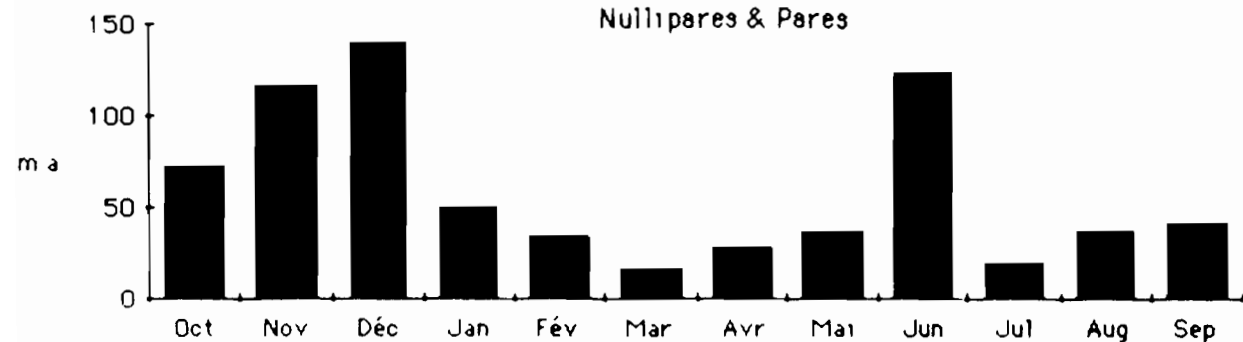
### *A. albimanus*

Pares



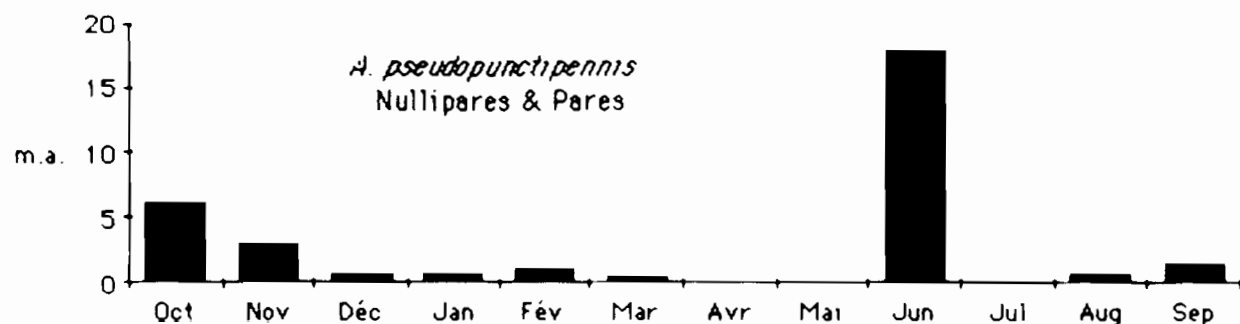
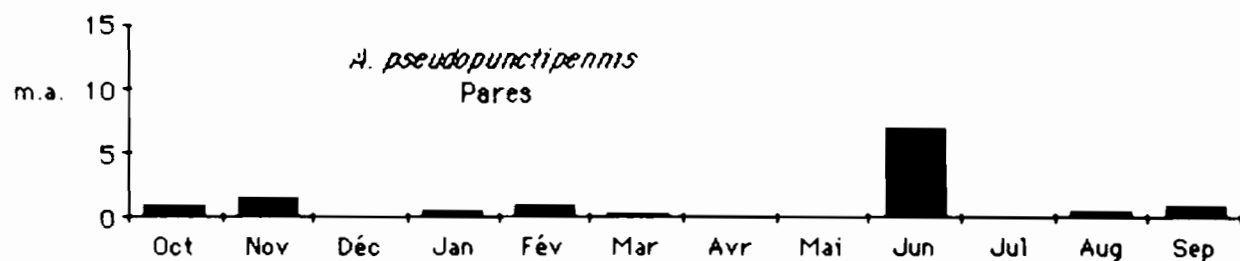
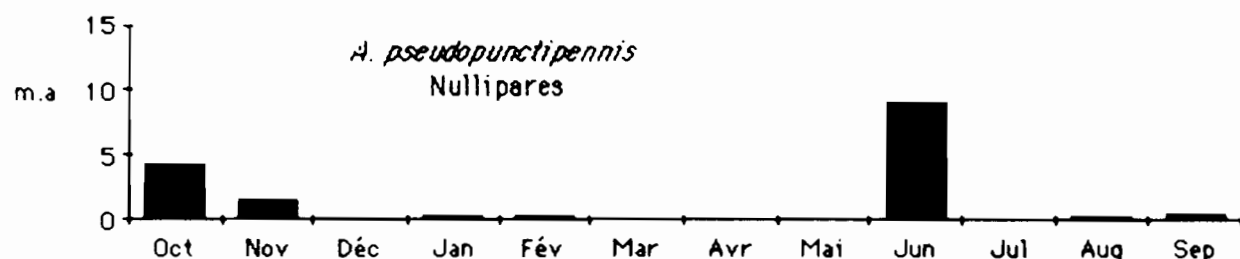
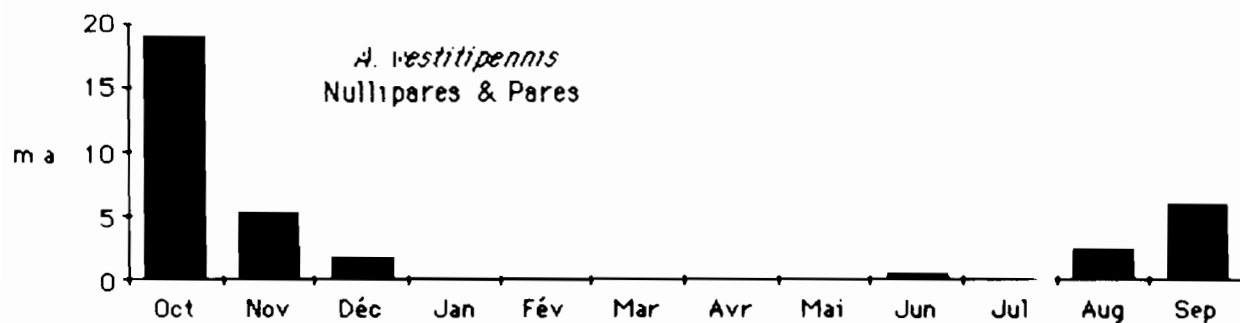
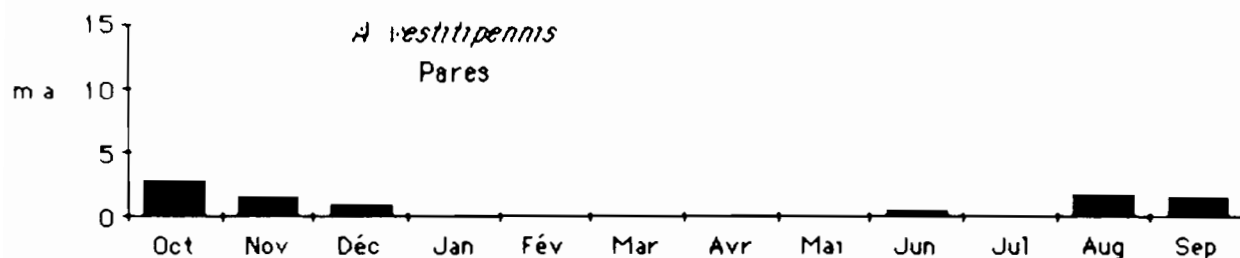
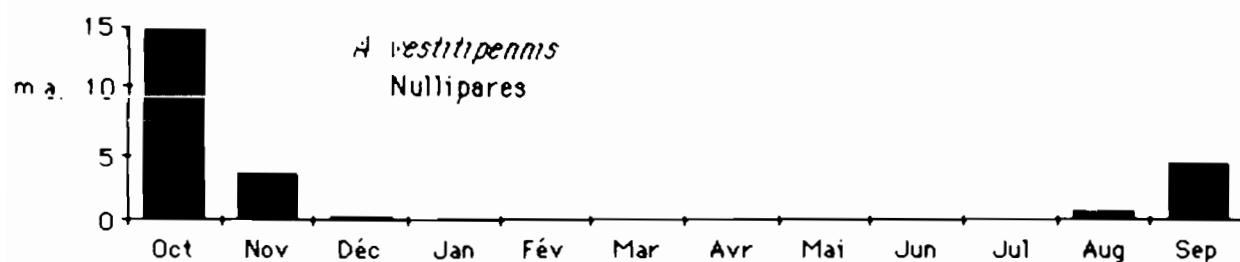
### *A. albimanus*

Nullipares & Pares



# VARIATIONS SAISONNIERES : BELLEVUE EM 61

Octobre 1986 - Septembre 1987



**ETUDE DES DIFFERENTS STADES DE DEVELOPPEMENT OVARIEN  
ET  
ETUDE DE LA DUREE DU CYCLE GONOTROPHIQUE  
DE *ANOPHELES (A.) ALBIMANUS* (WIEDEMAN)**

L'étude du cycle gonotrophique a été réalisée sur le terrain au niveau du site d'étude de Bellevue en août, juste après la fin de la petite saison sèche de juillet.

Les dissections des ovaires et l'étude des stades ovariens (stades selon Christopher) ont été réalisées au cours des différentes captures de nuit tout au long des 12 mois du cycle d'étude annuel.

Nous avons réalisé par la technique des dissections retardées une étude complémentaire du temps de développement ovarien de *A. (A.) albimanus* à partir du stade 2D jusqu'au stade 5, pour avoir un délai exprimé en heures à partir du moment du repas sanguin.

Stadtsaal am 1. März 1871. Der Herr Abgeordnete Herr Dr. v. Lützow hat die Ehre, mich zu beehren, und ich bin sehr dankbar.

[illegible]

| 2M        |               | Total  | 10   | 14   | 18   | 22   | 26   | 30   | 34   | 38   | 42 | 46   | 50   | 54   | 58   | 62   | 66   | 70   | 74   | 78   | 82   | 86   | 90 | 94 | 98 | 102 | 106 | 110 | 114 | 118 | 122 | 126 | 130 | 134  | 138 | 142 | 146  | 152  |    |
|-----------|---------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|----|
| Multiples | Yol Brules    | 25     | 2    |      | 4    |      | 2    |      | 6    |      |    |      | 4    |      |      | 1    | 2    | 2    |      |      | 2    |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |      | 1    |    |
|           | Yol Corrigies | 25 833 | 133  | 15   | 2    | 15   | 2    | 2    | 3    | 15   | 0  | 1    | 2    | 1    | 0.25 | 1    | 1.75 | 15   | 0.5  | 0.5  | 2    | 0.5  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 1    |    |
|           | %             | 100    | 5.16 | 5.81 | 7.74 | 5.81 | 3.87 | 7.74 | 11.6 | 5.81 | 0  | 3.87 | 7.74 | 5.87 | 0.97 | 3.87 | 6.77 | 5.81 | 1.94 | 1.94 | 3.87 | 1.94 | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 3.87 |    |
| Pays      | Yol Brules    | 5      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |    |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |      |      | 14 |
|           | Yol Corrigies | 14 333 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.33 | 0.67 | 0  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.33 | 0.67 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 1   | 2   | 9.33 |      |    |
|           | %             | 100    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2.33 | 4.65 | 0  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2.33 | 4.65 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 6.98 | 14  | 0   | 0    | 65   |    |

[illegible][illegible]

| 3F      | Total                             | 10                | 14          | 18          | 22          | 26          | 30          | 34          | 38          | 42          | 46          | 50          | 54          | 58          | 62          | 66          | 70          | 74          | 78          | 82          | 86          | 90          | 94          | 98          | 102         | 106         | 110           | 114         | 118         | 122         | 126         | 130          | 134          | 138         | 142         | 146         | 162 |
|---------|-----------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| Mujeres | Yel Brutas<br>rel Corrigidas<br>% | 2<br>20933<br>100 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0.25<br>12  | 1<br>05<br>24 | 0.25<br>12  | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0  | 0.25<br>12   | 0.5<br>24   | 0.33<br>16  | 0<br>0<br>0 |     |
| Paes    | Yel Brutas<br>rel Corrigidas<br>% | 1<br>1<br>100     | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0   | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 0.33<br>33.3 | 0.67<br>66.7 | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 |             |     |

| 4         | Total          | 10     | 14 | 18   | 22   | 26   | 30   | 34   | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | 70 | 74 | 78 | 82 | 86 | 90 | 94 | 98 | 102 | 106 | 110 | 114 | 118 | 122  | 126  | 130  | 134  | 138  | 142  | 146  | 150 |  |
|-----------|----------------|--------|----|------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|--|
| Multiples | Val Brutas     | 4      |    |      |      | 2    |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |     |  |
|           | Val Corrigidas | 4.0853 | 0  | 0    | 0    | 0.5  | 1    | 0.5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0.25 | 1    | 0.25 | 0    | 0.25 | 1    | 0.33 | 0   |  |
|           | %              | 100    | 0  | 0    | 0    | 12.2 | 24.5 | 12.2 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 6.12 | 12.2 | 6.12 | 0    | 6.12 | 12.2 | 8.16 | 0   |  |
| Poes      | Val Brutas     | 5      |    |      | 2    |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |     |  |
|           | Val Corrigidas | 5      | 0  | 0.67 | 1.33 | 0.33 | 0.67 | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0.33 | 1    | 0.67 | 0    | 0   |  |
|           | %              | 100    | 0  | 13.3 | 26.7 | 6.67 | 13.3 | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 3.3  | 20   | 13.3 | 0    | 0   |  |

| S        |                | Total | 10 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54   | 58   | 62 | 66 | 70 | 74 | 78 | 82 | 86 | 90 | 94 | 98 | 102 | 106 | 110 | 114  | 118 | 122  | 126  | 130 | 134  | 138  | 142 | 146 | 150 |   |    |    |   |
|----------|----------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|---|----|----|---|
| Mullares | Val Brutos     | 3     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |      |     |      |      |     |      |      |     |     |     |   |    |    |   |
|          | val Carrizales | 5     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0    | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0 | 2  |    |   |
|          | %              | 100   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0    | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 67.5 | 30  | 15   | 0.75 | 0   | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 46 |   |
| Pyes     | Val Brutos     | 3     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |      |     |      |      |     |      |      |     |     |     |   |    |    | 3 |
|          | val Carrizales | 5     | 0  | 0  |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0.33 | 0.67 |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0.33 | 0.67 |     | 0.33 | 0.67 | 0   | 0   | 0   | 0 | 3  |    |   |
|          | %              | 100   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6.67 | 13.3 |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 6.67 | 13.3 |     | 6.67 | 13.3 | 0   | 0   | 0   | 0 | 46 |    |   |

**MOYENNES ET INTERVALLES DE CONFIANCE**  
=====

**DES DIFFERENTS STADES DE DEVELOPPEMENT OVARIENS**  
=====

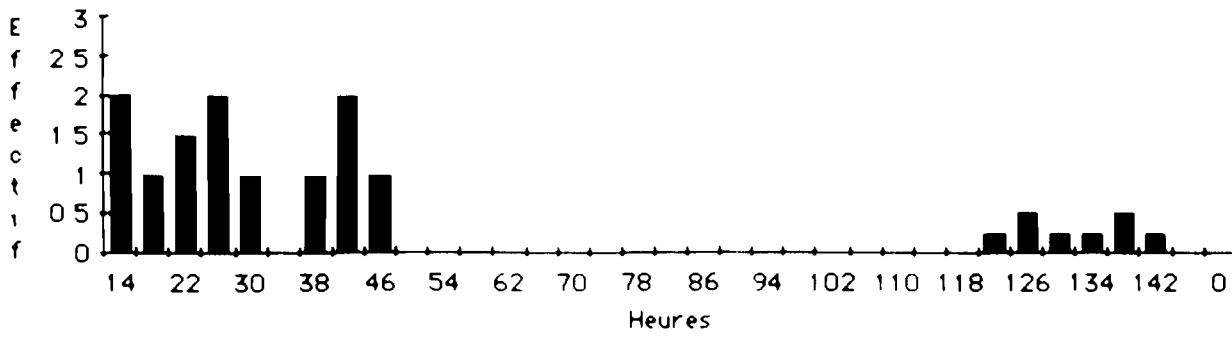
**NULLIPARES**

| Stades | Observations générales |          |          |                     | Observations réduites |          |          |                     |
|--------|------------------------|----------|----------|---------------------|-----------------------|----------|----------|---------------------|
|        | Moyenne                | Effectif | Variance | Intervalle          | Moyenne               | Effectif | Variance | Intervalle          |
| 2D     | 36.17                  | 18       | 1407.4   | 18.59 < M < 53.75   | 23.81                 | 16       | 165.34   | 17.41 < M < 30.21   |
| 2M     | 42.13                  | 25       | 491.62   | 33.41 < M < 50.85   |                       |          |          |                     |
| 2F     | 63.78                  | 18       | 479.48   | 53.66 < M < 73.89   | 59.41                 | 17       | 144.38   | 53.70 < M < 65.12   |
| 3D     | 106                    | 7        | 852      | 84.38 < M < 127.62  | 76.67                 | 3        | 81.33    | 66.46 < M < 86.87   |
| 3F     | 128.72                 | 2        | 400.54   | 101.54 < M < 155.90 |                       |          |          |                     |
| 4      | 81.35                  | 4        | 3950.1   | 20.39 < M < 142.31  | 134.48                | 2        | 143.56   | 118.21 < M < 150.75 |
| 5      | 114                    | 3        | 12       | 110.08 < M < 117.92 |                       |          |          |                     |

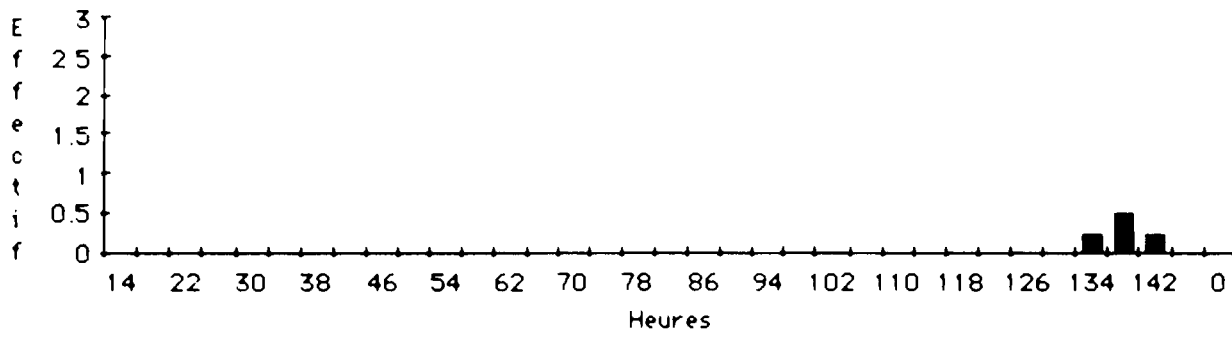
**PARES**

| Stades | Observations générales |          |          |                    | Observations réduites |          |          |                     |
|--------|------------------------|----------|----------|--------------------|-----------------------|----------|----------|---------------------|
|        | Moyenne                | Effectif | Variance | Intervalle         | Moyenne               | Effectif | Variance | Intervalle          |
| 2D     | 138                    | 1        | #        | #                  | 138                   | 1        | #        | #                   |
| 2M     | 68.71                  | 5        | 4107.9   | 22.84 < M < 114.58 |                       |          |          |                     |
| 2F     | 66.82                  | 12       | 730.83   | 52.12 < M < 81.52  | 57.03                 | 10       | 187.77   | 48.93 < M < 65.13   |
| 3D     | 80.67                  | 5        | 652.44   | 58.28 < M < 103.06 |                       |          |          |                     |
| 3F     | 138                    | 1        | #        | #                  |                       |          |          |                     |
| 4      | 67.07                  | 5        | 4289.2   | 9.66 < M < 124.47  | 138.67                | 2        | 15.11    | 133.28 < M < 144.05 |
| 5      | 106                    | 3        | 1866.7   | 57.11 < M < 154.89 | 130.67                | 2        | 79.11    | 118.34 < M < 142.99 |

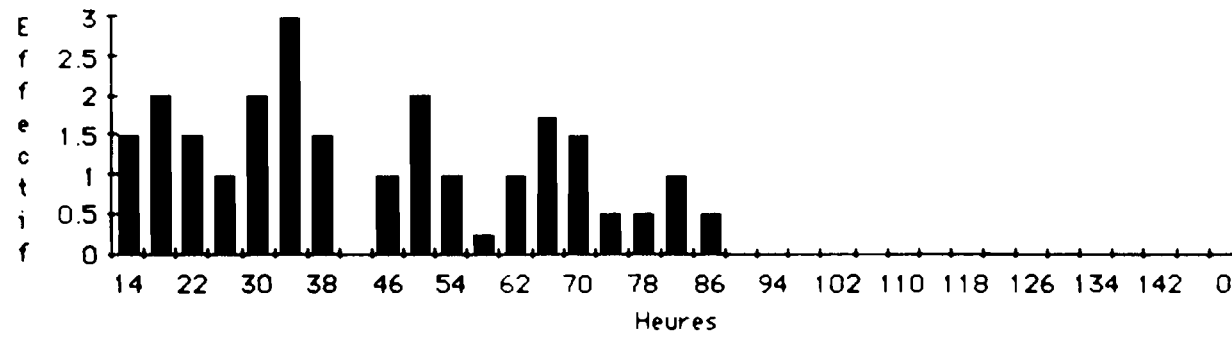
**Nullipares 2D**



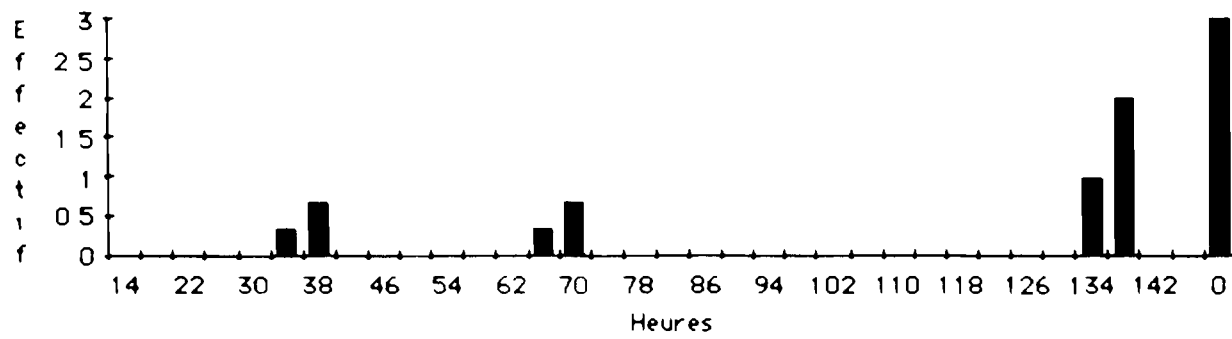
**Pares 2D**



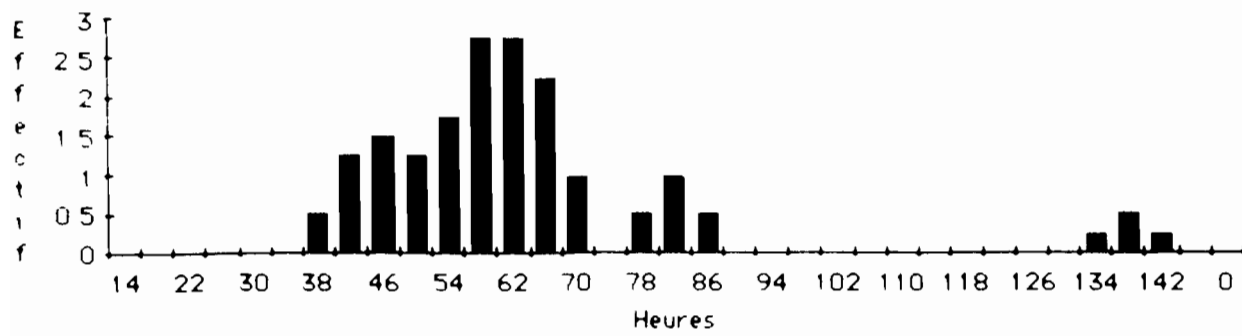
**Nullipares 2M**



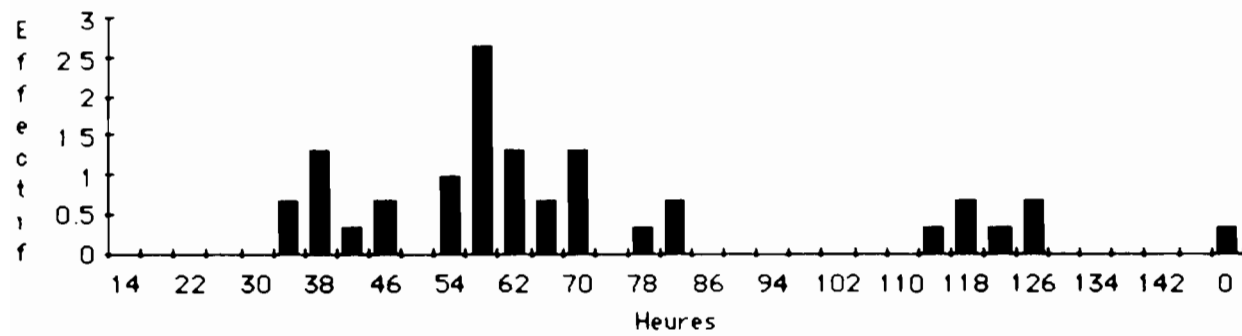
**Pares 2M**



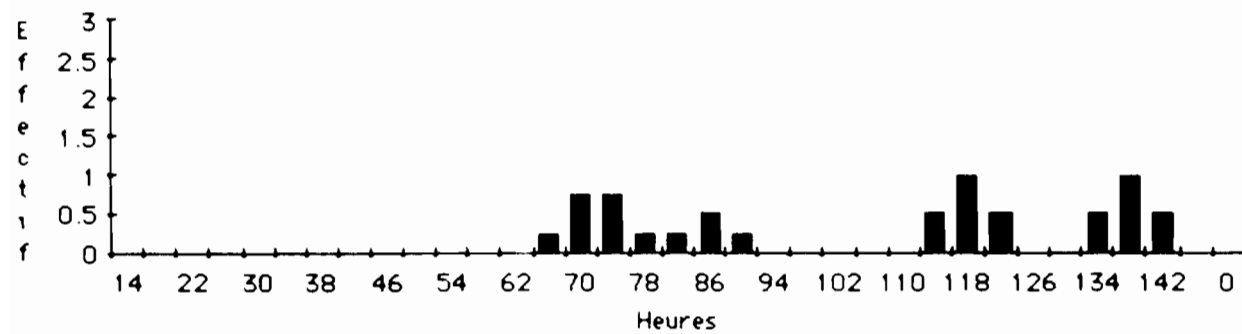
**Nullipares 2F**



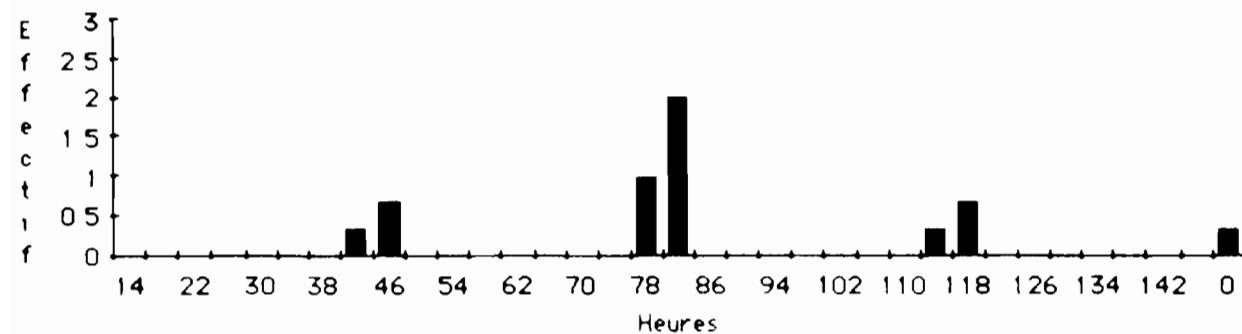
**Pares 2F**



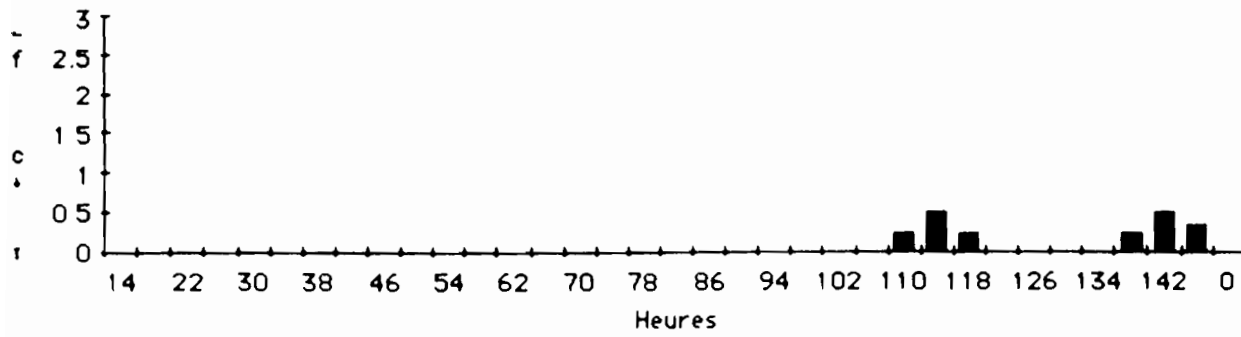
**Nullipares 3D**



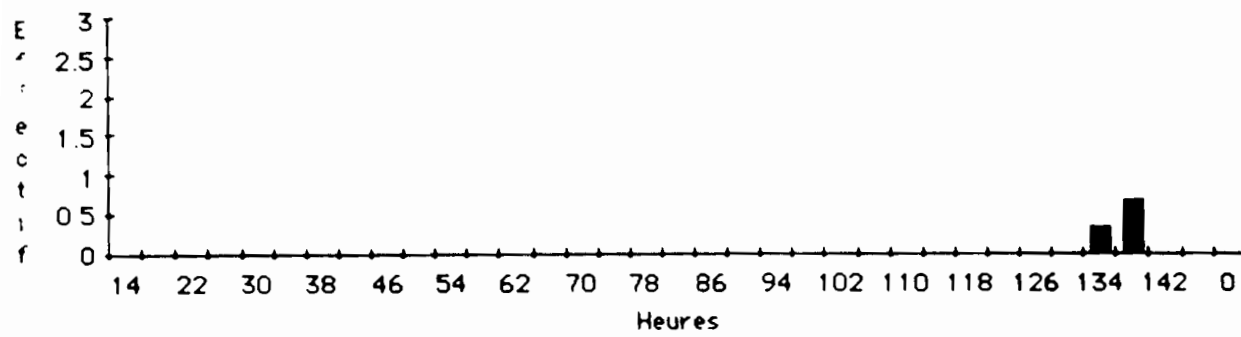
**Pares 3D**



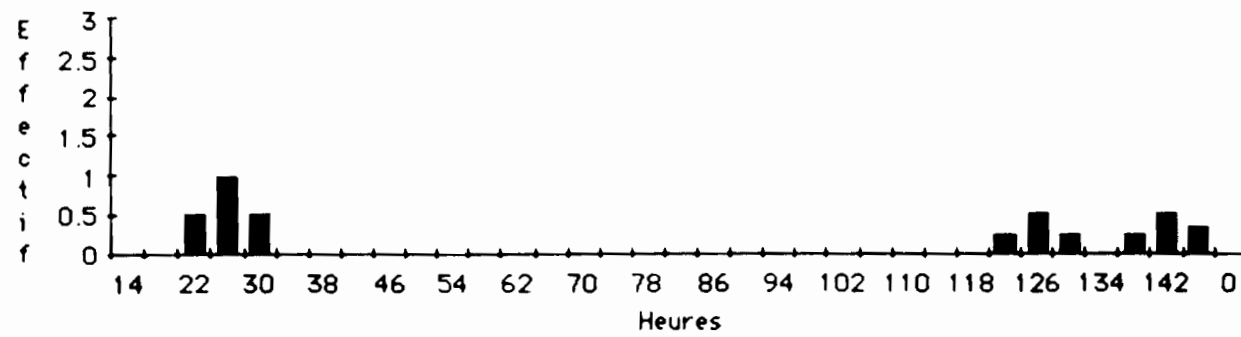
### Nullipares 3F



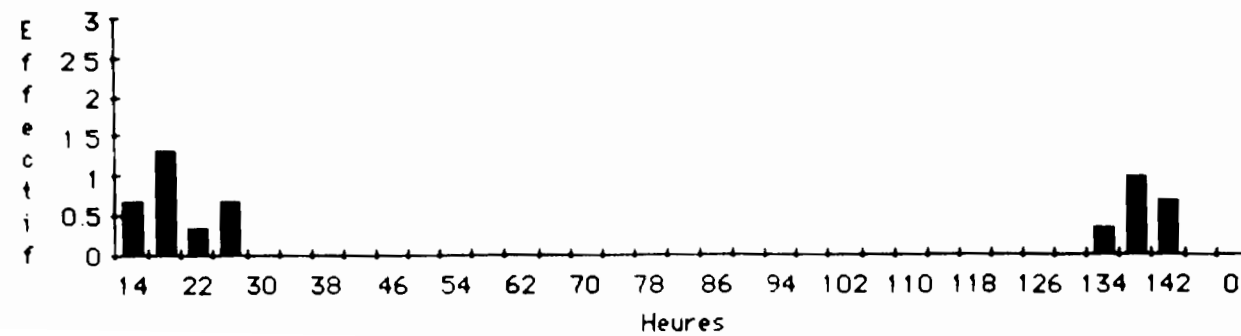
### Pares 3F



### Nullipares 4

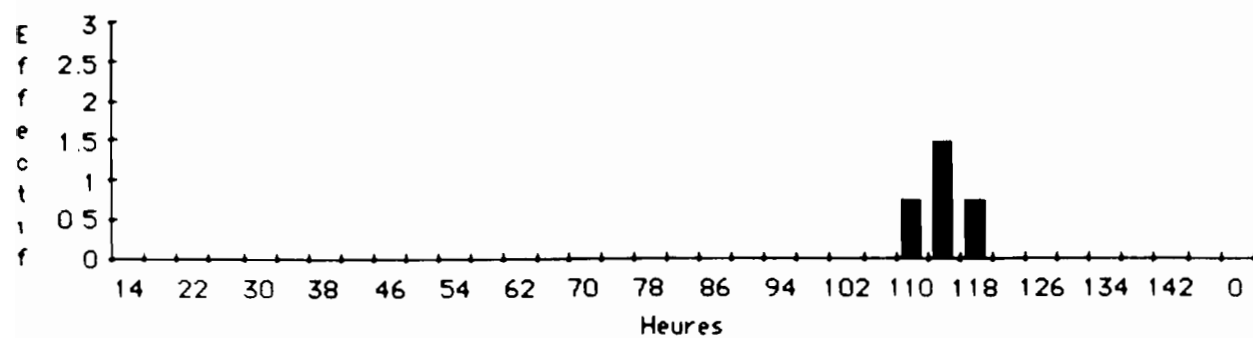


### Pares 4

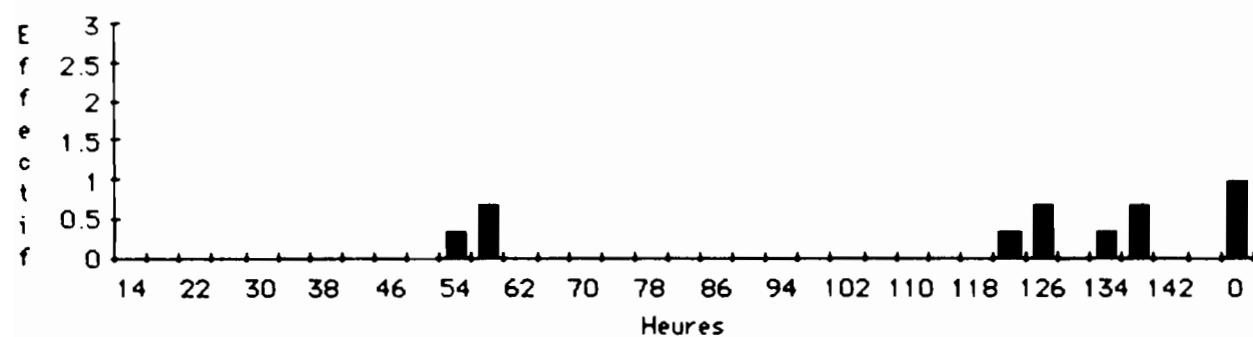




### Nullipares 5



### Pares 5



Desenfant Philippe, Molez Jean-François,  
Jacques A.J.R. (1988).

Données concernant l'étude de la biologie du  
vecteur *Anopheles (A.) albimanus*  
(Wiedeman).

In : Molez Jean-François (ed.). Epidémiologie  
du paludisme et des hémoglobinopathies en  
Haïti : recherches en santé publique dans la  
zone Caraïbe : compte-rendu de fin d'étude.  
Port-au-Prince : ORSTOM, 41 p. multigr.