

## Note sur l'utilisation des pondoirs-piège dans les enquêtes sur les vecteurs selvatiques de fièvre jaune <sup>(1)</sup>

Michel CORNET \*

Papa Louga DIENG \*\*

Michel VALADE \*\*\*

### RÉSUMÉ

*Les auteurs ont étudié les modes d'éclosion des œufs d'Aedes selon la période à laquelle ils ont été pendus et selon qu'ils ont été soumis ou non à dessiccation.*

*Au début de la saison des pluies presque toutes les éclosions se font à la première mise en eau ; il semble que la dessiccation entraîne la mort d'environ deux tiers des œufs.*

*En fin de saison des pluies, les éclosions s'étalent sur plusieurs mois et la dessiccation n'a pas d'influence sur le pourcentage global d'éclosions ; en l'absence de dessiccation seuls les œufs qui donneront des femelles éclosent à la première mise en eau.*

*Ces observations ont quelques implications dans le cycle de la fièvre jaune, surtout depuis que l'on connaît la réalité de la transmission transovarienne du virus amaril.*

MOTS CLÉS : *Aedes* - Œufs - Piégeage.

### SUMMARY

USE OF OVI TRAPS FOR SURVEYS ON YELLOW FEVER SELVATIC VECTORS.

*The authors have studied the hatching behaviour of Aedes eggs according to the time where they are laid and to their dessiccation.*

*At the beginning of the rainy season most of the eggs hatch at the first flooding and dessiccation seems to kill about two third of the laid eggs.*

*At the end of the rainy season hatching is stretched on several monthes and dessiccation has no influence on the total hatching rate ; without dessiccation, only females hatch at the first flooding.*

*These observations have some implications in the life cycle of the yellow fever virus, mainly since we know the reality of its transovarian transmission.*

KEY WORDS : *Aedes* - Eggs - Trapping.

(1) Travail réalisé par l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Centre de Dakar et par l'Institut Pasteur de Dakar ; il a bénéficié d'une subvention de l'Organisation Mondiale de la Santé.

\* Médecin du Service de Santé des Armées, Entomologiste Médical à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer ; adresse actuelle : Services Scientifiques Centraux de l'O.R.S.T.O.M., 70-74, route d'Aulnay, 93140 Bondy, France.

\*\* Infirmier Spécialiste du Service National des Grandes Endémies de la République du Sénégal.

\*\*\* Technicien d'Entomologie Médicale de l'O.R.S.T.O.M.

## INTRODUCTION

Dans une précédente note (Cornet *et al.*, 1974), nous avons insisté sur la nécessité de standardiser la technique d'utilisation des pondoires-piège afin d'obtenir des résultats exploitables et comparables ; il était en particulier indispensable d'effectuer plusieurs mises en eau sous peine de fausser les résultats, notamment en ce qui concerne *A. simpsoni*.

Poursuivant cette étude, nous avons voulu étudier le comportement des œufs d'*Aedes* selon l'époque à laquelle ils ont été pondus et selon qu'ils ont été soumis ou non à dessiccation.

## TECHNIQUES ET MÉTHODES

En juin et novembre 1976, c'est-à-dire en début et en fin de saison des pluies, nous avons disposé une série de 26 pondoires-piège aux mêmes emplacements : 14 au niveau du sol, 5 à 2 m d'altitude, 5 à 4 m et 2 à 10 m. Chaque pondoire contenait deux languettes au lieu d'une de façon à pouvoir faire subir deux traitements différents à des œufs de même provenance. Pour les détails de la pose des pondoires et l'élevage des larves écloses ainsi que pour les caractéristiques de la zone d'étude, nous renvoyons le lecteur à la note précédente (Cornet *et al.*, 1974).

Les deux languettes de chaque pondoire ont été traitées de façon différente : la 1<sup>re</sup> série a été laissée dans le pondoire contenant environ 1 cm d'eau, de façon à empêcher la dessiccation, mais sans que les œufs soient trop mouillés ; après 48 heures les languettes ont été placées une par une dans des sachets en plastique où elles ont séjourné 5 jours en restant humides ; le 7<sup>e</sup> jour elles ont été mises en eau pour la 1<sup>re</sup> fois selon la technique déjà décrite ; les mises en eau se sont ensuite succédées tous les 14 jours. Le nombre total de mises en eau sans séchage a été de 10 en juin et 18 en novembre.

La 2<sup>e</sup> série a été traitée comme la 1<sup>re</sup> jusqu'au 7<sup>e</sup> jour où les languettes ont été sorties de leur sachet, séchées lentement, puis stockées dans un deuxième sachet pendant 2 mois ; ce n'est qu'après ce laps de temps qu'a eu lieu la première mise en eau. Le total des mises en eau après séchage a été de 10 en juin et de 14 en novembre.

Les œufs ont été comptés sur chaque languette avant la 1<sup>re</sup> mise en eau ; pour diminuer les risques d'erreur le chiffre retenu a été la moyenne de 3 comptages.

Il y a donc eu 4 séries d'observations :

- œufs pondus en juin non séchés (série A 1) ;
- œufs pondus en juin et séchés (série A 2) ;
- œufs pondus en novembre non séchés (série B 1) ;
- œufs pondus en novembre et séchés (série B 2).

TABLEAU I. — Résultats obtenus en juin

| Mise en eau<br>Espèce   | 1   |     |    |     | 2  |    |   |    | 3 |   |   |   | 4 |   |   |    | 5 à 10 | Total |     |    |     | œufs<br>comptés | % d'<br>éclosion |
|-------------------------|-----|-----|----|-----|----|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|--------|-------|-----|----|-----|-----------------|------------------|
|                         | M   | F   | ?  | T   | M  | F  | ? | T  | M | F | ? | T | M | F | ? | T  |        | M     | F   | ?  | T   |                 |                  |
| I Série A1              |     |     |    |     |    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |        |       |     |    |     |                 |                  |
| <i>A. luteocephalus</i> | 223 | 264 | 13 | 500 | 13 | 26 | 1 | 40 | 1 | 5 |   | 6 | 2 | 7 |   | 9  | 0      | 239   | 302 | 14 | 555 |                 |                  |
| <i>A. aegypti</i>       | 155 | 135 | 16 | 306 | 6  | 1  |   | 7  |   | 1 |   | 1 |   | 2 |   | 2  | 0      | 161   | 139 | 16 | 316 |                 |                  |
| <i>A. simpsoni</i>      | 21  | 19  |    | 40  |    |    |   | 0  |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      | 21    | 19  |    | 40  |                 |                  |
| <i>A. unilineatus</i>   | 3   | 5   |    | 8   | 1  |    |   | 1  |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      | 4     | 5   |    | 9   |                 |                  |
| <i>A. stokesi</i>       | 4   | 3   | 1  | 8   |    | 1  |   | 1  |   | 1 |   | 1 |   |   |   | 0  | 0      | 4     | 5   | 1  | 10  |                 |                  |
| Total A1                | 406 | 426 | 30 | 862 | 20 | 28 | 1 | 49 | 1 | 7 | — | 8 | 2 | 9 | — | 11 | 0      | 429   | 470 | 31 | 930 | 994             | 93.6             |
| II Série A2             |     |     |    |     |    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |        |       |     |    |     |                 |                  |
| <i>A. luteocephalus</i> | 93  | 114 | 1  | 208 | 1  | 3  |   | 4  |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      | 94    | 117 | 1  | 212 |                 |                  |
| <i>A. aegypti</i>       | 51  | 47  | 1  | 99  | 2  | 6  |   | 8  |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      | 53    | 53  | 1  | 107 |                 |                  |
| <i>A. simpsoni</i>      |     | 1   |    | 1   |    |    |   | 0  |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      |       | 1   |    | 1   |                 |                  |
| <i>A. unilineatus</i>   | 2   | 1   |    | 3   |    | 4  |   | 4  |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      | 2     | 5   |    | 7   |                 |                  |
| <i>A. stokesi</i>       |     |     |    | 0   |    |    |   | 0  |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      |       |     |    | 0   |                 |                  |
| Total A2                | 146 | 163 | 2  | 311 | 3  | 13 |   | 16 |   |   |   | 0 |   |   |   | 0  | 0      | 149   | 176 | 2  | 327 | 1 027           | 31.8             |

Abréviations : M : Mâle ; F : Femelle ; ? : Sexe non identifié ; T : Total ; — : Mise en eau non pratiquée.

RÉSULTATS

Ils sont présentés aux tableaux I et II. Cinq espèces d'*Aedes* ont été recueillies : *A. aegypti*, *A. unilineatus*, *A. simpsoni*, *A. luteocephalus* et *A. stokesi*. *A. luteocephalus* a fourni à lui seul 3/4 des éclosions et c'est donc pour cette espèce que les renseignements sont le plus précis.

Influence de l'altitude

Les œufs sont pondus de préférence au niveau du sol où la moyenne d'œufs par pondoir a été de 54,1 ; à 2 m elle est de 15,55, à 4 m de 16,40 et à 10 m de

7,00. Les éclosions obtenues suivent la même progression, quelle que soit l'espèce considérée.

Pourcentages d'éclosions

En juin les pourcentages d'éclosion ont été très différents selon que les œufs ont été séchés (31,8 %) ou non (93,6 %) ; ceci indique donc une faible résistance à la dessiccation des œufs pondus en début de saison des pluies et cette observation s'applique aux 5 espèces récoltées, sauf peut être *A. unilineatus*.

En novembre au contraire les pourcentages d'éclosion sont comparables dans les deux séries (79,5 % et 72,1 %) ; en fin de saison des pluies les œufs sont donc sensiblement plus résistants à la dessiccation.

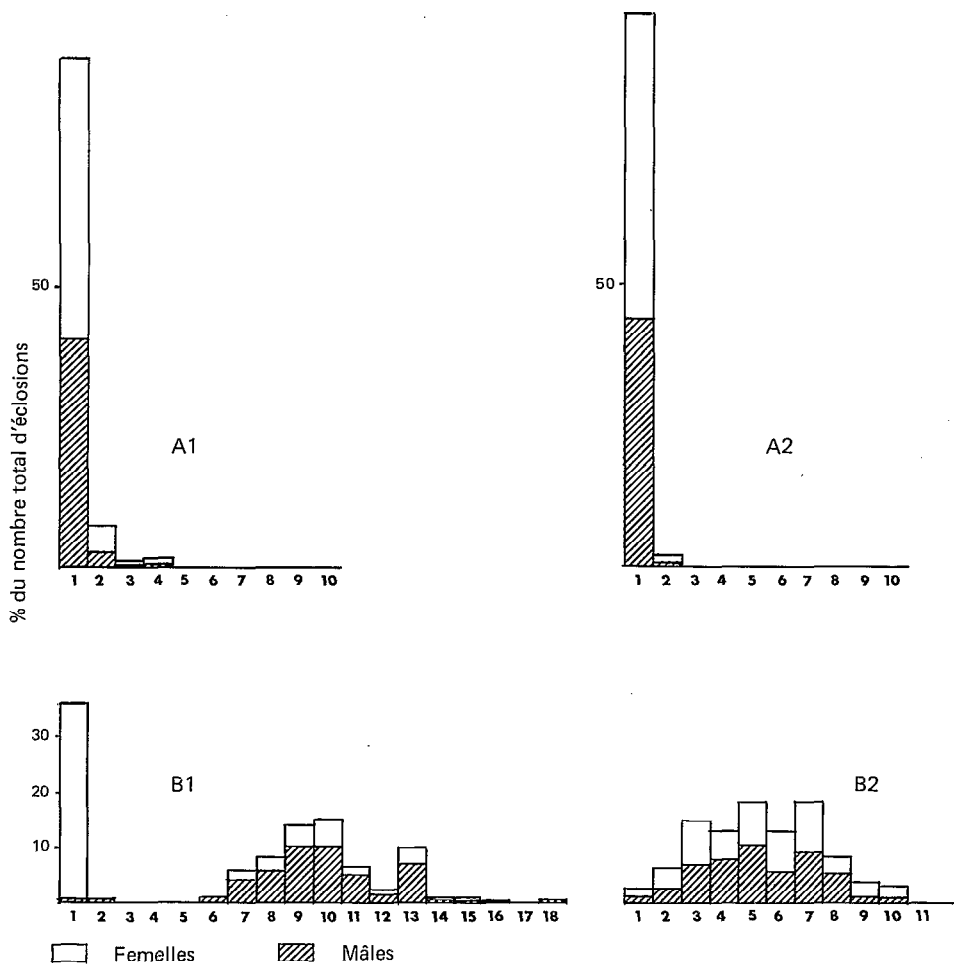


FIG. 1. — Chronologie des éclosions d'*A. luteocephalus* dans les 4 séries d'observations (en abscisse le rang de chaque mise en eau).

TABLEAU II. — Résultats obtenus en novembre

| mise en eau             | 1  |     |   |     | 2  |    |   |    | 3  |    |   |    | 4  |    |   |    | 5  |    |   |     |
|-------------------------|----|-----|---|-----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|---|-----|
|                         | M  | F   | ? | T   | M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T   |
| I Série B1              |    |     |   |     |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |     |
| <i>A. luteocephalus</i> | 3  | 200 | 2 | 205 | 2  |    |   | 2  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0   |
| <i>A. aegypti</i>       | 2  | 7   |   | 9   |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0   |
| <i>A. simpsoni</i>      | 1  | 1   |   | 2   |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0   |
| Total B1                | 6  | 208 | 2 | 216 | 2  |    |   | 2  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0   |
| II Série B2             |    |     |   |     |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |     |
| <i>A. luteocephalus</i> | 7  | 6   | 1 | 14  | 14 | 22 |   | 36 | 39 | 45 | 1 | 85 | 44 | 31 |   | 75 | 60 | 46 | 1 | 107 |
| <i>A. aegypti</i>       | 3  | 1   |   | 4   |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  | 1  |    | 1 |    |    |    |   | 0   |
| <i>A. simpsoni</i>      |    |     |   | 0   |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  | 2  |    | 2 |    | 1  | 1  |   | 2   |
| Total B2                | 10 | 7   | 1 | 18  | 14 | 22 |   | 36 | 39 | 45 | 1 | 85 | 44 | 34 |   | 78 | 61 | 47 | 1 | 109 |

| mise en eau             | 11 |    |   |    | 12 |    |   |    | 13 |    |   |    | 14 |   |   |   | 15 |   |   |   |
|-------------------------|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|---|---|---|----|---|---|---|
|                         | M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T  | M  | F | ? | T | M  | F | ? | T |
| I Série B1              |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |   |   |   |    |   |   |   |
| <i>A. luteocephalus</i> | 29 | 9  |   | 38 | 9  | 6  |   | 15 | 39 | 17 |   | 56 | 2  | 4 |   | 6 | 3  | 2 |   | 5 |
| <i>A. aegypti</i>       |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |   |   | 0 |    |   |   | 0 |
| <i>A. simpsoni</i>      | 11 | 4  |   | 15 | 6  | 6  |   | 16 | 4  | 12 |   | 16 | 1  |   |   | 1 | 2  | 1 |   | 3 |
| Total B1                | 40 | 13 |   | 53 | 15 | 12 |   | 27 | 43 | 29 |   | 72 | 3  | 4 |   | 7 | 5  | 3 |   | 8 |
| II Série B2             |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |   |   |   |    |   |   |   |
| <i>A. luteocephalus</i> |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |   |   | 0 |    |   |   | — |
| <i>A. aegypti</i>       |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |   |   | 0 |    |   |   | — |
| <i>A. simpsoni</i>      |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  | 1  |   |   | 1 |    |   |   | — |
| Total B2                |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  | 1  |   |   | 1 |    |   |   | — |

Abréviations : M : Mâle ; F : Femelle ; ? : Sexe non identifié ; T : Total ; — : Mise en eau non pratiquée.

### Chronologie des éclosions

En juin presque toutes les éclosions ont eu lieu dès la 1<sup>re</sup> mise en eau, que les œufs aient été séchés ou non ; ce fait avait déjà été noté par Bang (comm. pers.) au Nigéria.

En novembre au contraire, les éclosions ont été progressives, mais leur modalité a varié selon les espèces et selon le traitement subi.

Pour *A. luteocephalus* (fig. 1), la 1<sup>re</sup> mise en eau de la série B 1 a montré une éclosion massive, mais qui n'intéressait que les seules femelles ; les éclosions se sont ensuite interrompues pour reprendre à la 6<sup>e</sup> mise en

eau et se sont ensuite poursuivies jusqu'à la 18<sup>e</sup> mise en eau, soit 9 mois après la ponte. Dans la série B 2 les éclosions se sont étalées de la 1<sup>re</sup> à la 10<sup>e</sup> mise en eau, période qui correspond, en temps écoulé depuis la ponte, à la 2<sup>e</sup> vague d'éclosions de la série B 1.

*A. aegypti* est très peu représenté en novembre, ce qui correspond à ce que l'on sait de sa répartition saisonnière. Presque toutes les éclosions se sont produites à la 1<sup>re</sup> mise en eau, comme en début de saison des pluies.

*A. simpsoni* est un peu moins bien représenté dans la 2<sup>e</sup> série que dans la 1<sup>re</sup>, mais le nombre d'éclosions obtenu est insuffisant pour en conclure une moindre

UTILISATION DES PONDOIRS PIÈGES DANS LES ENQUÊTES

| 6  |    |   |    | 7  |    |   |     | 8  |    |   |    | 9  |    |   |    | 10 |    |   |    |
|----|----|---|----|----|----|---|-----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|---|----|
| M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T   | M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T  | M  | F  | ? | T  |
| 5  |    |   | 5  | 22 | 9  | 1 | 32  | 33 | 13 |   | 46 | 56 | 23 |   | 79 | 56 | 29 |   | 85 |
|    |    |   | 0  |    | 1  |   | 1   |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |
|    |    |   | 0  |    | 1  |   | 1   | 2  |    |   | 2  | 8  | 1  |   | 9  | 5  | 5  |   | 10 |
| 5  |    |   | 5  | 22 | 11 | 1 | 34  | 35 | 13 |   | 48 | 64 | 24 |   | 88 | 61 | 34 |   | 95 |
| 34 | 42 |   | 76 | 52 | 54 |   | 106 | 29 | 18 |   | 47 | 6  | 17 |   | 23 | 4  | 14 |   | 18 |
|    |    |   | 0  |    |    |   | 0   |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |    |    |   | 0  |
| 2  | 3  |   | 5  | 6  | 6  |   | 12  | 4  | 3  |   | 7  | 4  | 4  |   | 8  | 1  | 1  |   | 2  |
| 36 | 45 |   | 81 | 58 | 60 |   | 118 | 33 | 21 |   | 54 | 10 | 21 |   | 31 | 5  | 15 |   | 20 |

| 16 |   |   |   | 17 | 18 |   |   |   | Total |     |   |     | œufs    | % d'     |
|----|---|---|---|----|----|---|---|---|-------|-----|---|-----|---------|----------|
| M  | F | ? | T |    | M  | F | ? | T | M     | F   | ? | T   | comptés | éclosion |
| 1  |   |   | 1 | 0  | 1  |   |   | 1 | 261   | 312 | 3 | 576 |         |          |
|    |   |   | 0 | 0  |    |   |   | 0 | 2     | 8   |   | 10  |         |          |
|    |   |   | 0 | 0  |    |   |   | 0 | 40    | 31  |   | 71  |         |          |
|    |   |   | 1 | 0  | 1  |   |   | 1 | 303   | 351 | 3 | 657 | 911     | 72.1     |
|    |   |   | - | -  |    |   |   | - | 289   | 295 | 3 | 587 |         |          |
|    |   |   | - | -  |    |   |   | - | 3     | 2   |   | 5   |         |          |
|    |   |   | - | -  |    |   |   | - | 19    | 20  |   | 39  |         |          |
|    |   |   | - | -  |    |   |   | - | 311   | 317 | 3 | 631 | 791     | 79.8     |

résistance à la dessiccation. Dans les deux séries les éclosions ont été étalées dans le temps et, comme pour *A. luteocephalus* ont eu lieu au cours de la même période par rapport à la ponte : 5<sup>e</sup> au 6<sup>e</sup> mois.

DISCUSSION

*A. luteocephalus* est un vecteur important du virus amaril dans cette région (Cornet *et al.*, 1978) et manifeste une activité trophique canopéenne nette. Le fait qu'il pondre de préférence au niveau du sol implique donc des mouvements verticaux importants.

Ses œufs, comme ceux des autres espèces récoltées, sont peu résistants à la dessiccation s'ils sont pondus en début de saison des pluies et éclosent alors dès la 1<sup>re</sup> mise en eau ; ceci permet probablement dans la nature une augmentation rapide de sa densité.

Au contraire les œufs pondus en fin de saison des pluies sont résistants à la dessiccation et n'éclosent que progressivement. Cet étalement dans le temps des éclosions a une grande importance dans la compréhension de l'épidémiologie de la fièvre jaune selvatique depuis que l'on sait la réalité de la transmission transovarienne du virus (Aitken *et al.*, 1979) ; en effet la remise en circulation du virus en début de saison des pluies ne sera pas massive, mais progressive, au fur et à mesure

de l'éclosion des œufs infectés pendant la 1<sup>re</sup> moitié de la saison des pluies ; la pérennité du virus sera donc assurée même s'il n'y a pas de possibilité de transmission en début de saison d'activité des vecteurs, comme cela semble être le cas au Sénégal Oriental.

Le phénomène le plus curieux observé au cours de cette expérimentation est l'éclosion massive de femelles à la première mise en eau dans la série B 1 (fig. 1) ; ceci ne signifie pas un manque de résistance à la dessiccation des œufs femelles puisque le pourcentage global d'éclosions de femelles est identique dans les séries B 1 et B 2 (54,1 % et 50,3 %) ; il s'agit donc d'une plus grande sensibilité des œufs femelles au stress de la mise en eau. Il est à noter que ce phénomène pourrait exister dans la nature en cas de remise en eau tardive des gîtes, mais sa signification, aussi bien que son mécanisme, reste difficile à expliquer.

## CONCLUSIONS

Le comportement des œufs d'*Aedes* est donc variable selon l'espèce considérée, selon l'époque à laquelle ils ont été pondus et selon le traitement auquel ils ont été soumis. De plus certaines espèces comme celles du sous-genre *Diceromyia*, doivent avoir des exigences très strictes en ce qui concerne le choix des lieux de ponte, puisqu'ils ne sont pratiquement jamais récoltés avec le modèle de piège utilisé ; enfin, même pour les espèces qui pondent volontiers dans les pondoires-piège, le nombre d'œufs récoltés ne reflète que très imparfaitement la densité réelle de l'espèce car ces gîtes artificiels entrent alors en compétition avec les gîtes naturels. Pour toutes ces raisons il semble donc impossible de préconiser une méthode standard d'utilisation des pondoires-piège valable pour toutes les espèces de vecteurs. Ce mode de capture peut cependant apporter des renseignements précieux

sur une espèce donnée, à condition d'avoir étudié au préalable la biologie de ses œufs ; c'est par exemple le cas au Sénégal Oriental pour *A. simpsoni* qui n'est pratiquement jamais capturé sur appât humain.

L'utilisation des pondoires-piège rend cependant de grands services lorsque l'on veut étudier le comportement des œufs ; cette étude est devenue d'autant plus primordiale que l'on sait maintenant que les œufs d'*Aedes* constituent probablement le principal réservoir de virus amaril, et certainement d'autres virus. Ce sont eux qui doivent dans la majorité des cas assurer la conservation du virus en saison sèche et assurer ainsi la pérennité du virus d'une saison de transmission à l'autre.

*Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.  
le 2 mars 1979.*

## BIBLIOGRAPHIE

- AITKEN (T.H.G.), TESH (R.B.), BEATY (B.J.) & ROSEN (L.), 1979. — Transovarial transmission of yellow fever virus by mosquitoes (*Aedes aegypti*). *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 28 (1) : 119-121.
- CORNET (M.), VALADE (M.) & DIENG (P.L.), 1974. — Note technique sur l'utilisation des pondoires-piège dans une zone rurale boisée non habitée. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XII, n° 4 : 217-219.
- CORNET (M.), CHATEAU (R.), VALADE (M.), DIENG (P.L.), RAYMOND (H.) & LORAND (A.), 1978. — Données bioécologiques sur les vecteurs potentiels du virus amaril au Sénégal Oriental - Rôle des différentes espèces dans la transmission du virus. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XVI, n° 4 : 315-341.