

Rapport n° 38

Entomologie Médicale

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
OUTRE - MER

Service Scientifiques Centraux de Bondy

août 1982

COMPARAISON DES DEVELOPPEMENTS LARVAIRES ET DES  
STADES TUEURS DE TOXORHYNCHITES BREVIPALPIS ET  
DE T. AMBOINENSIS (DIPTERA : CULICIDAE)

V. ROBERT, J. BARATHE, C. SANNIER et J. COZ

O.R.S.T.O.M.

Fonds Documentaire

N° : 02681 ex 1

Coti B

Date : 20 MARS 1983

## 1) INTRODUCTION

Contrairement à la plupart des Culicidae le genre Toxorhynchites Theobald se caractérise par des stades larvaires prédateurs de larves de moustique, et des adultes non hématophages quel que soit le sexe.

Plusieurs espèces de Toxorhynchites ont déjà été colonisées au laboratoire : T. amboinensis, T. brevipalpis, T. rutilus, T. solendens. Les soins réclamés par les adultes sont restreints. Par contre les larves, beaucoup plus exigeantes, nécessitent une importante production de larves proies. Certains auteurs (Fock 1978, Trpis 1979) ont réussi l'élevage avec de la nourriture non vivante, mais la durée du développement larvaire s'est vue alors considérablement augmentée.

Ce rapport présente les résultats d'une comparaison portant sur la durée du développement larvaire de T. amboinensis et de T. brevipalpis en fonction de la consommation des larves proies. Ceci afin d'éventuellement retenir l'élevage d'une de ces deux espèces pour son coût et son rendement.

D'autre part, les Toxorhynchites manifestent, peu avant la nymphose, un comportement particulier : les larves sont tuées mais habituellement non ingérées. Cette période qui n'intéresse que la fin du quatrième stade larvaire est désignée sous les termes de "stade tueur" (Pichon et Riviere, 1979).

Dans une seconde partie de ce travail, on s'est efforcé de

B 02681 ex 1

quantifier ce comportement chez les deux espèces par l'évaluation du nombre relatif de larves proies tuées mais non consommées.

## II) MATERIEL et METHODE

La souche de T. brevivalpis appartient à la sous-espèce Conradti Gruenberg. Elle est originaire de la région de Bobodioulasso, en Haute-Volta. Elle est maintenue en élevage dans notre insectarium depuis sept mois.

Celle de T. amboinensis est élevée depuis plusieurs années.

Les larves proies sont des Aedes aegypti; elles sont sélectionnées comme suit, selon leur taille en fonction du stade de Toxorhynchites à nourrir.

Stade du <u>Toxorhynchites</u>	1	2	3-4
Stade des <u>A. aegypti</u>	1	2-3	4

Les larves de Toxorhynchites sont élevées individuellement dans de l'eau ordinaire. Chacune dispose quotidiennement d'un nombre égal de larves proies. Tous les jours est relevé le nombre de larves (ou de nymphes) vivantes, de cadavres et de demi-cadavres d'A. aegypti; deux demi-cadavres comptent pour un.

Le sexe des Toxorhynchites est déterminé par examen des nymphes. Chacune de celles-ci est ensuite pesée sur une balance de précision Mettler après avoir été séchée sur papier buvard. Le poids noté correspond au nombre lu sur le cadran lumineux de la balance lorsque ce dernier se stabilise signifiant que la nymphe est effectivement sèche.

La température de l'insectarium est de 27-28°C, ce qui est proche des 29-30°C préconisés par Trpis (1972). La photopériode est de 12 heures-12 heures.

Pour l'étude du développement larvaire, les larves de Toxorhynchites sont élevées dans des bechers transparents et cylindriques, de 3,5cm de diamètre, contenant 50ml d'eau. Trois séries sont établies; l'une disposant quotidiennement de 5 larves proies, la seconde de 10 et la troisième de 20.

Pour déduire le nombre de larves proies ingérées en 24h par une larve de Toxorhynchites on opère de la façon suivante: le nombre des larves (ou nymphes) vivantes et des cadavres est soustrait de celui des larves proies quotidiennement introduites.

Pour l'étude du stade tueur les larves de Toxorhynchites, au début du quatrième stade sont placées dans des gobelets transparents de

5,7cm de diamètre moyen, contenant 150ml d'eau. Trois séries sont utilisées; l'une disposant de 10 larves proies par jours, la seconde 20, la troisième de 40. L'importance du comportement tueur est exprimé par le nombre de cadavres de larves proies retrouvés.

### III) ETUDE COMPAREE DES DEVELOPPEMENTS LARVAIRES

#### 3.1 Résultats

A nombre constant de larves proies disponibles, la durée du développement larvaire de T. brevipalpis est de plus du quart inférieure à celle de T. amboinensis (fig.1).

A durée constante de développement larvaire, la consommation quotidienne de larves proies ingérées est au moins moitié plus faible chez T. brevipalpis que chez T. amboinensis (fig.1).

Elevées dans les mêmes conditions, les larves de T. brevipalpis ingèrent un nombre global de larves plus constant, et leur durée de développement post-embryonnaire est plus stable, ce qui entraîne une nymphe et une émergence plus synchrone pour des individus nés d'oeufs pondus le même jour (fig.1).

Entre les séries 10 et 20 de T. brevipalpis une variation de 45% du nombre de larves ingérées n'entraîne qu'une augmentation pondérale de 4,3% (fig.2).

#### 3.2 Discussion

La durée de développement (28,3 jours) observée pour la série 5 de T. amboinensis est tout à fait en accord avec le nombre avancé (27,2) par Steffan et al. (1980) expérimentant dans les mêmes conditions.

A 26°C Trpis (1972) sur T. brevipalpis trouve, pour une consommation de 132,5 larves proies, une durée de développement larvaire de 11,0 jours. Ceci est sensiblement plus rapide que dans notre expérience où, pour 122,5 larves ingérées, le développement requiert 13,5 jours. Il est vrai que Trpis autorisait la consommation quotidienne de 30 larves proies alors qu'elle n'est ici que de 20.

Au vue de ces résultats, il apparait que la biologie du développement larvaire de T. brevipalpis présente trois avantages majeurs sur celle de T. amboinensis : la rapidité des phases préimaginales, la moindre consommation en larves proies et une plus faible variabilité biologique.

Pour T. brevipalpis l'optimum du rapport durée de développement/nombre de larves ingérées se situe autour d'une limite supérieure de 8-9 larves proies par jours. Pour des nombres supérieurs, les gains en temps de développement et en accroissement pondéral sont négligeables. Ceci devrait intéresser ceux qui utilisent les Toxorhynchites en tant

qu'animal de laboratoire, notamment les arbovirologistes.

Ces conclusions ne sont probablement pas directement extrapolables aux élevages en groupe; en effet lorsque la densité de proie est trop faible, le cannibalisme est à redouter.

#### IV) ETUDE DU STADE TUEUR.

##### 4.1 Résultats

Pour T. brevivalpis le stade tueur débute d'autant plus tôt que la densité de larves proies est élevée. Les cadavres se retrouvent 2 jours avant la nymphose pour 10 larves proies disponibles quotidiennement, 3 jours pour 20 larves, 4 pour 40.

Pour T. amboinensis le comportement tueur débute, dans les trois séries, avant celui de T. brevivalpis; son installation est aussi fonction de la densité de larves proies (fig.3)

Dans la série 10, le comportement tueur est plus accusé chez T. amboinensis. Dans la série 20 il est comparable pour les deux espèces et dans la série 40 T. brevivalpis est capable de tuer gratuitement plus de larves proies le jour de la nymphose ainsi que les deux jours la précédant (fig.3). Ceci se retrouve, dans la même série, lorsqu'on considère le nombre global de larves tuées (tableau 1).

Une fois initié, le comportement tueur voit son importance relative (larves tuées non ingérées/total des larves tuées) augmenter jusqu'à la nymphose. Il ne semble pas se substituer complètement au comportement classique de prédation. S'il diminue en valeur absolue le jour de la nymphose (fig. 3) c'est que cette dernière vient interrompre les dernières vingt quatre heures.

##### 4.2 Discussion

Les cadavres dénombrés quotidiennement ne correspondent pas exactement à la totalité des larves proies tuées et abandonnées. En effet, les larves d'A. aegypti font preuve d'une certaine nécrophagie. Ainsi le nombre de cadavres observé est une sous-estimation du nombre réel.

Sur des T. brevivalpis tanzaniens disposant de 40 larves proies par jours, Trpis (1972) observe à 30°C que 36 larves proies sont tuées et abandonnées tout au long du développement larvaire. Lounibos (1979), sur une souche de même origine, avec 50 larves proies par jours, dénombre plus de 110 cadavres. Dans notre expérience, le comportement tueur de T. brevivalpis, avec 40 larves proies quotidiennes s'inscrit dans cette fourchette avec 78 cadavres (tableau 1).

Steffan et al. (1980) n'observe pas de comportement tueur chez des T. amboinensis nourris avec 5 larves par jours. Sur une expérience comparable nous observons 1,5 cadavres de larves proies par larve de cette même espèce, ce qui est négligeable. Lounibos (1979), sur

T. brevipalpis, constate l'existence d'un poids minimum de la larve de stade 4 en deçà duquel le stade tueur ne s'observe pas. Tout ceci s'inscrit en faveur d'un stade tueur facultatif, incompatible avec une densité de proies trop faible, et ne s'exprimant que lorsque les exigences alimentaires sont assurées.

Tableau 1

Relation entre les nombres moyens de larves proies détruites et de cadavres abandonnés au cours des six jours précédant la nymphose d'un Toxorhynchites.

	Série	larves détruites	cadavres abandonnés
<u>T. brevipalpis</u>	10	57	8,5
	20	109,3	28,2
	40	188,3	78
<u>T. amboinensis</u>	10	57	16,9
	20	110,8	36,5
	40	164,3	74,6

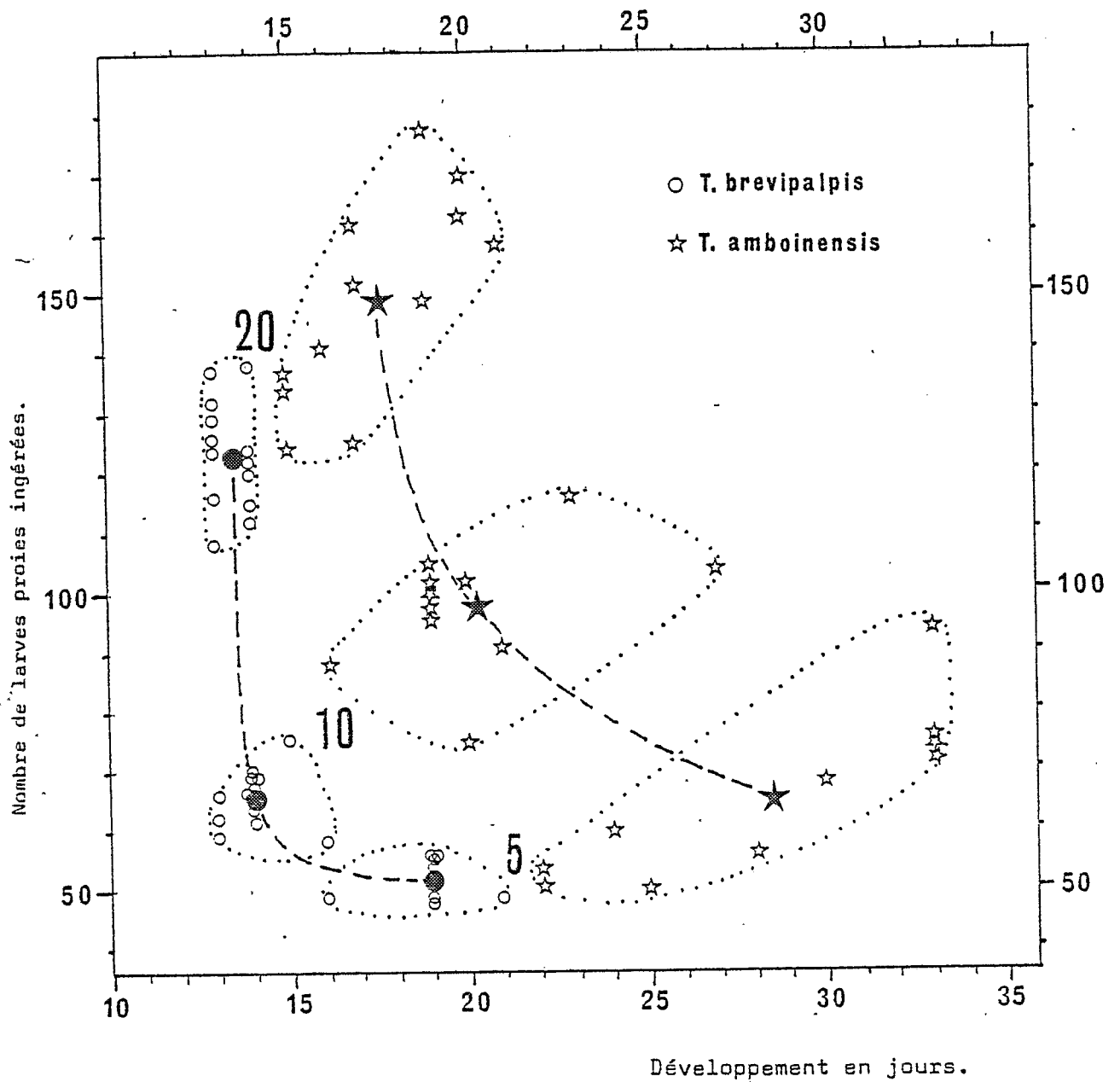


Fig. 1 : Relation entre la durée du développement larvaire (en jours) en fonction du nombre de larves proies ingérées. 5, 10, 20 indiquent le nombre de larves proies quotidiennement proposées au prédateur. Les courbes sont tracées à partir des valeurs moyennes.

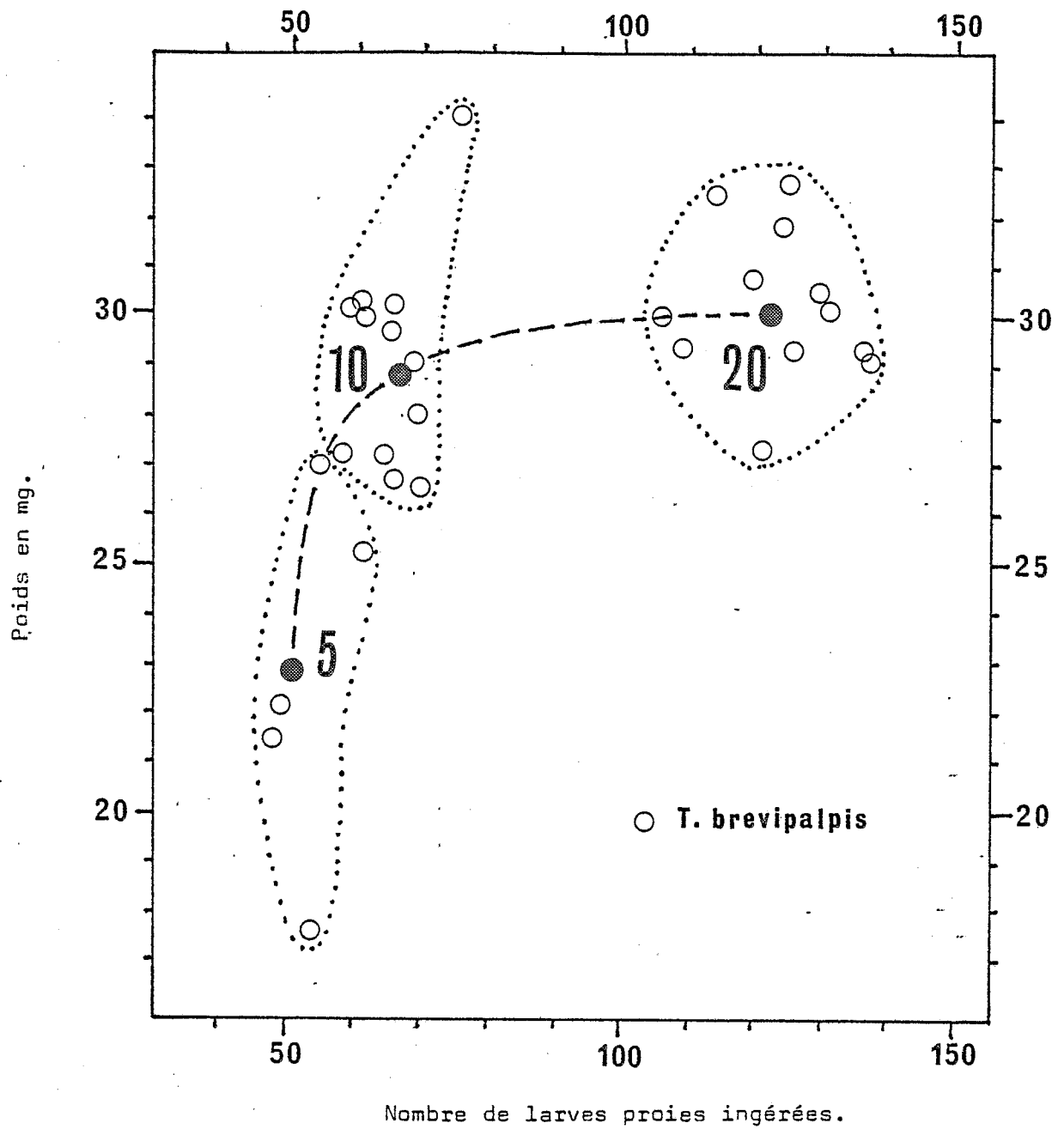


Fig. 2 : Relation entre le poids de la nymphe (en mg) et le nombre de larves ingérées à l'état larvaire. 5, 10 et 20 indiquent le nombre de larves proies quotidiennement disponibles. La courbe est tracée à partir des valeurs moyennes.

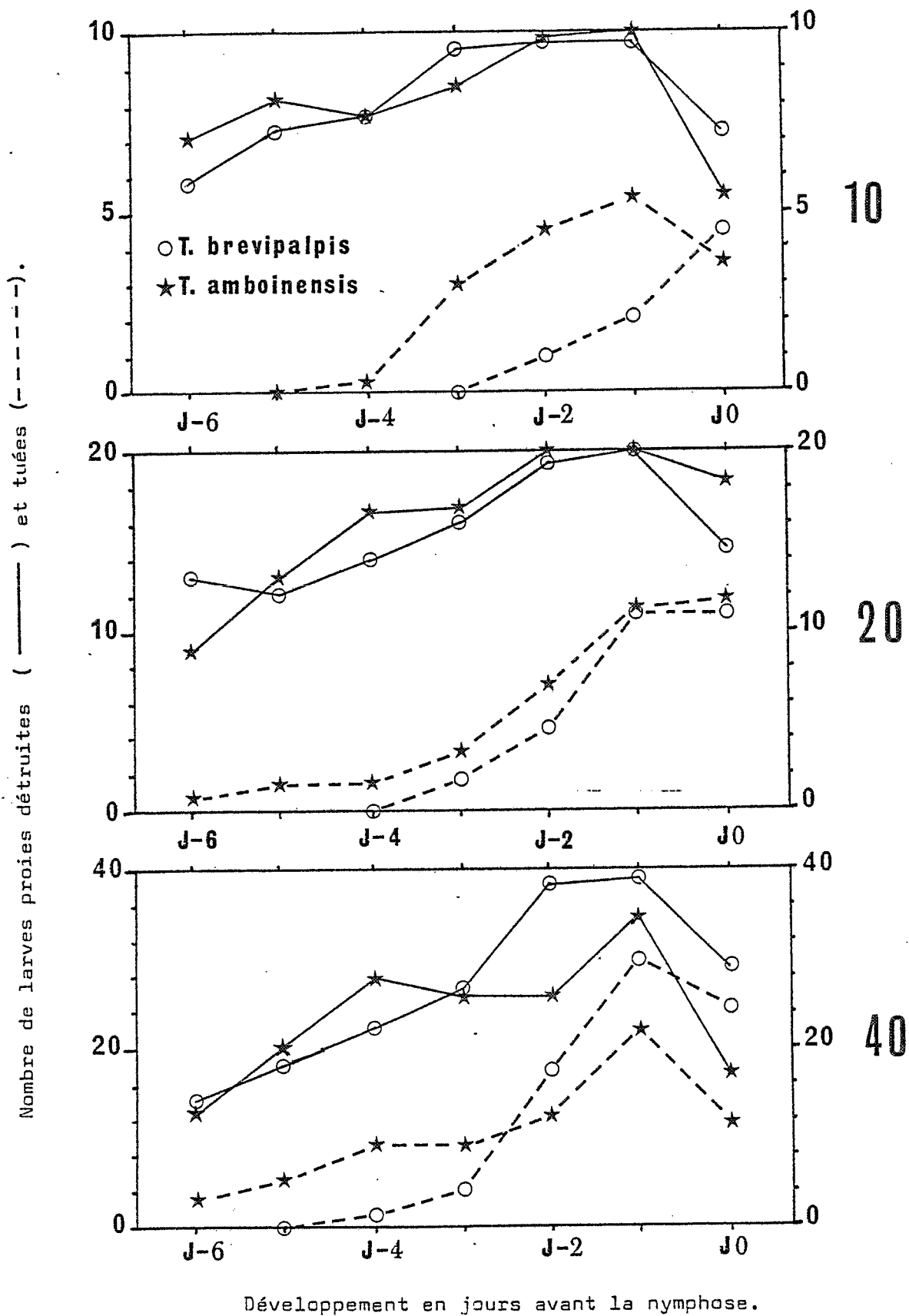


Fig. 3 : Evolution pendant les 6 jours précédants la nymphose (J0) des nombres moyens de larves proies détruites (traits pleins) et de cadavres abandonnés (pointillés) pour un *Toxorhynchites*. 10, 20, 40 indiquent le nombre de larves proies quotidiennement proposées au prédateur.



## RESUME

Dans les mêmes conditions d'élevage individuel le développement larvaire de Toxorhynchites brevipalpis est plus rapide, nettement plus économe en larves proies et de durée moins variable que celui de T. amboinensis. L'élevage de T. brevipalpis au laboratoire est donc préconisé de préférence à celui de T. amboinensis.

Durant les jours précédant la nymphose le comportement "tueur" se met en place progressivement. Son importance va croissant jusqu'à la nymphose. Lorsque la densité de proies est élevée la prédation globalement exercée par T. brevipalpis est sensiblement supérieure à celle de T. amboinensis.

## BIBLIOGRAPHIE

FOCKS (D.A.), SEAWRIGHT (J.A.) and HALL (D.W.) - (1978). - Laboratory rearing of Toxorhynchites rutilus rutilus (coquillett) on a non-living diet. Mosquito News, vol. 38, n°3 : 325-328.

LOUNIBOS (L.P.) - (1979) .- Temporal and spacial distribution, growth and predatory behaviour of Toxorhynchites brevipalpis (Diptera : Culicidae) on the Kenya coast. J. Animal Ecol., 48 : 213-236.

PICHON (G.) et RIVIERE (F.) - (1979) .- Observations sur la biologie préimaginale du moustique prédateur Toxorhynchites amboinensis (Diptera, Culicidae). Cah. ORSTOM; sér. Ent. méd. et Parasitol., vol. 17, n°4 : 221-224.

STEFFAN (W.A.), STOAKS (R.D.) and EVENHUIS (N.L.) - (1980) .- Biological observations of Toxorhynchites amboinensis (Diptera, Culicidae) in the laboratory. J. Med. Entomol., vol. 17, n°6 : 515-518.

TRPIS (M.) - (1972) .- Development and Predatory behaviour of Toxorhynchites brevipalpis (Diptera : Culicidae) in Relation to Temperature. Environmental Entomology, 1, 537-546.

TRPIS (M.) - (1979) .- Development of the predatory larvae of Toxorhynchites brevipalpis (Diptera : Culicidae) on non prey diet. J. Med. Entomol., vol. 16, n°1 : 26-28.