

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

---

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

---

INSTITUT DES SAVANES (IDESSA)

---

IDESSA - ORSTOM

---

B.P. 604 BOUAKE

LES RELATIONS ENTRE UN RIZ DE BAS-FOND ET L'EVOLUTION DES POPULATIONS DE DIOPSIS  
THORACICA WESTWOOD (DIPTERA, DIOPSIDAE) EN COTE D'IVOIRE CENTRALE.

P. COCHEREAU

Mai 1985

LES RELATIONS ENTRE UN RIZ DE BAS-FOND ET L'EVOLUTION DES POPULATIONS DE DIOPSIS THORACICA WESTWOOD (DIPTERA, DIOPSIDAE) EN COTE D'IVOIRE CENTRALE.

P. COCHEREAU\*

RESUME

Les relations de la mouche Diopsis thoracica avec sa plante-hôte et ses ennemis naturels sont précisées au moyen d'échantillonnages de ses différents stades, des "coeurs-morts" que les larves provoquent et de l'évaluation des taux de survie.

Mots clés : riz, Diopsis thoracica, populations, échantillonnage, taux de survie.

SUMMARY

The relations of the fly Diopsis thoracica with its host plant and natural enemies are defined more accurately through samplings of each instar and "dead-hearts" as through survival rates evaluation.

Key-words : rice, Diopsis thoracica, populations, samplings, survival rate.

\* Laboratoire d'Entomologie Agricole, IDESSA-ORSTOM, B.P. 604, Bouaké (Côte d'Ivoire)

LES RELATIONS ENTRE UN RIZ DE BAS-FOND ET L'EVOLUTION DES POPULATIONS DE DIOPSIS THORACICA WESTWOOD (DIPTERA, DIOPSIDAE) EN COTE D'IVOIRE CENTRALE.

La recherche d'une méthode d'évaluation de la nuisibilité de Diopsis thoracica (COCHEREAU, 1985) a laissé dans l'ombre plusieurs aspects de la biologie de ce ravageur. Devant la nécessité de préciser les rapports entre les populations des divers stades de D. thoracica et les stades phénologiques du riz sur lesquels elles évoluent, des observations plus précises ont été menées en 1977-78 sur deux parcelles (fig. 1) de la rizière déjà étudiée l'année précédente (COCHEREAU, 1978 ; 1985). Les effets d'un traitement au carbofuran sur les populations de D. thoracica adulte et sur les "coeurs-morts" ont aussi été évalués.

La première parcelle a été repiquée le 30 mai 1977 et récoltée le 24 septembre ; la pluviométrie de l'année 1977 est donnée à la figure 2. Vers le 40-45<sup>e</sup> jour après le repiquage du riz, le tallage de la graminée est considéré comme terminé ; la montaison et l'initiation paniculaire s'étendent jusqu'au 70-75<sup>e</sup> jour, lorsque sortent les premières panicules ; la mi-épiaison se situe vers le 82<sup>e</sup> jour après le repiquage, tandis que la maturation s'étend jusqu'à la récolte, au 116<sup>e</sup> jour.

La seconde parcelle a été repiquée entre le 7 et le 14 novembre 1977 et récoltée le 14 février 1978.

## 1. FLUCTUATION DES POPULATIONS DE DIOPSIDES ADULTES

Diopsis thoracica est la seule mouche Diopside considérée comme phytophage obligatoire et nuisible au riz à Bouaké ; en effet, il est rare de trouver, lors des échantillonnages d'oeufs ou des dissections de tiges, des oeufs ou des larves de D. apicalis. A la suite de DESCAMPS (1957), qui classe D. tenuipes (= D. apicalis) dans le groupe des phytophages facultatifs, et de MORGAN et ABU (1973), SCHEIBEL-REITER (1974) affirme que D. tenuipes ne pond que sur les "coeurs-morts" et que ses larves sont prédatrices des larves de D. thoracica. En Casamance, par contre, VERCAMBRE (1982) signale d'importantes populations de D. tenuipes Westwood en rizière.

Un autre Diptère a été rencontré très occasionnellement ; rapporté d'abord à la famille des Canaceidae (TRAN, 1977 ; LOR, 1978) son identité (Pachylophus beckeri Curran) et sa biologie ont été précisées par MOYAL (1982) ; la même espèce, ou une espèce voisine, a également été observée et décrite par DESCAMPS (1956) au Cameroun. Le fait que ce Chloropide soit ovovivipare et qu'on l'observe sur jeunes

FIG. 1. Plan du bas fond aménagé en casiers rizicoles

échelle : 1/700

**Légende**

→ sens de circulation d'eau

— diguettes

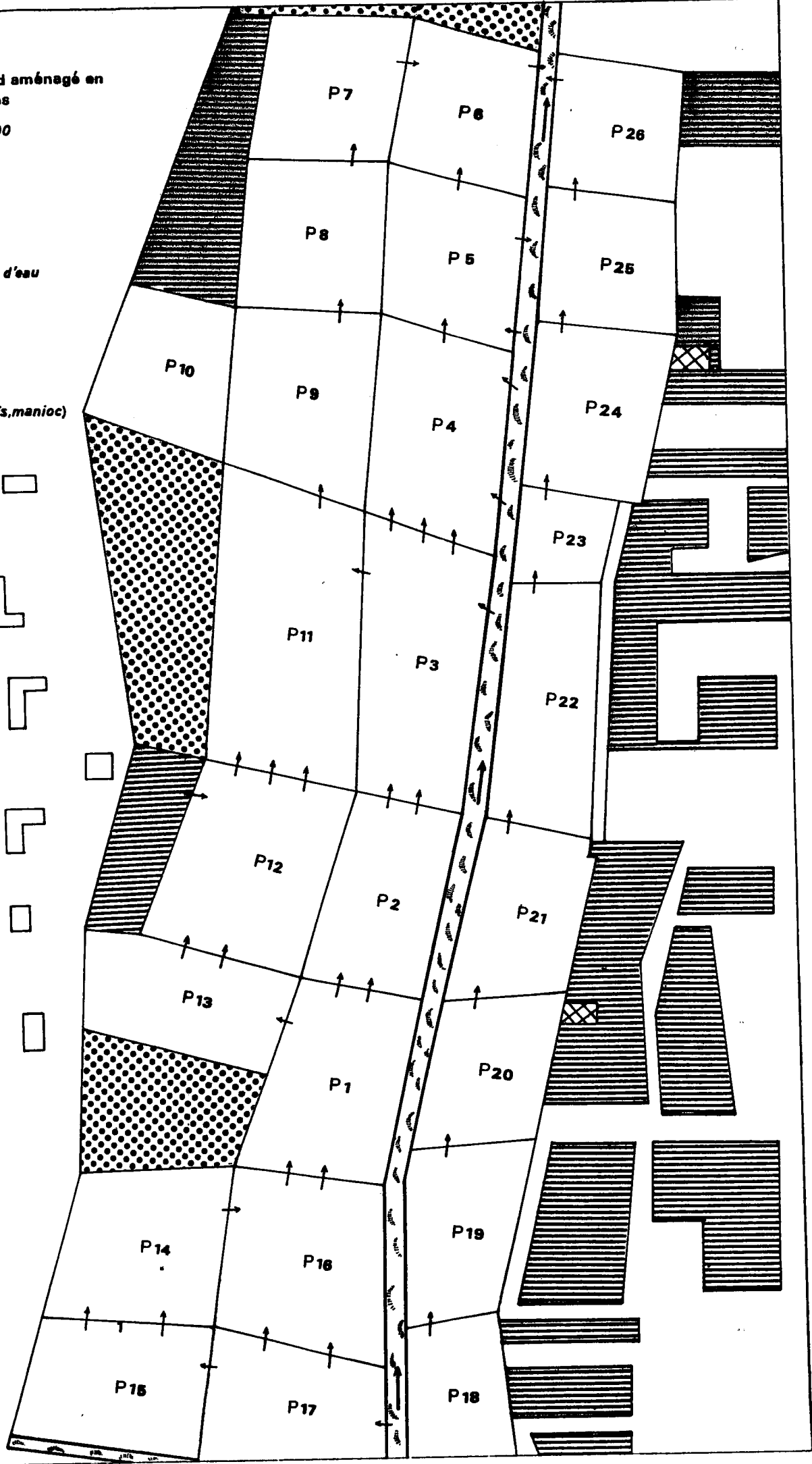
 marigot

 pépinière

 autres cultures (maïs, manioc)

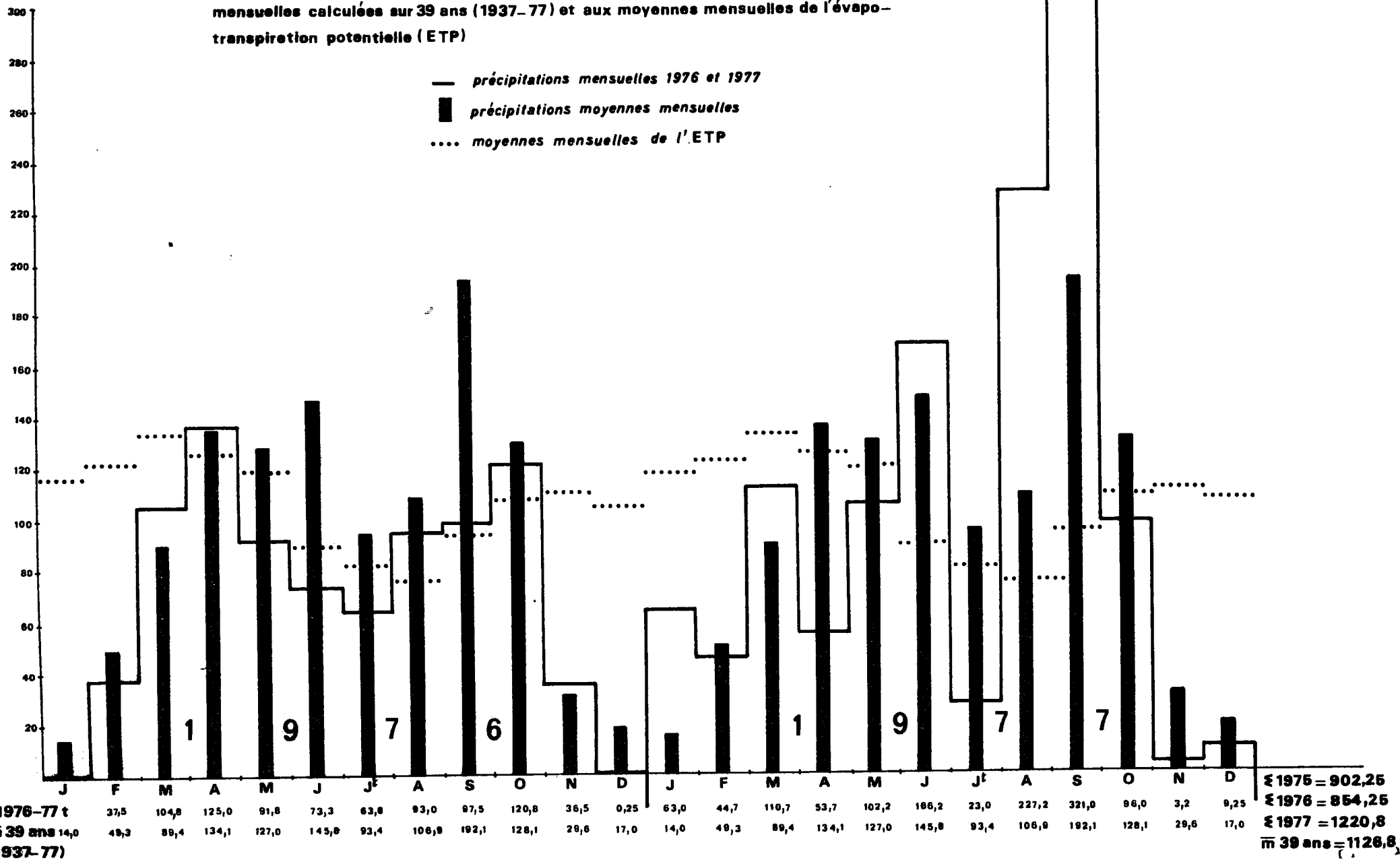
 bananiers

P.I. n° des parcelles 

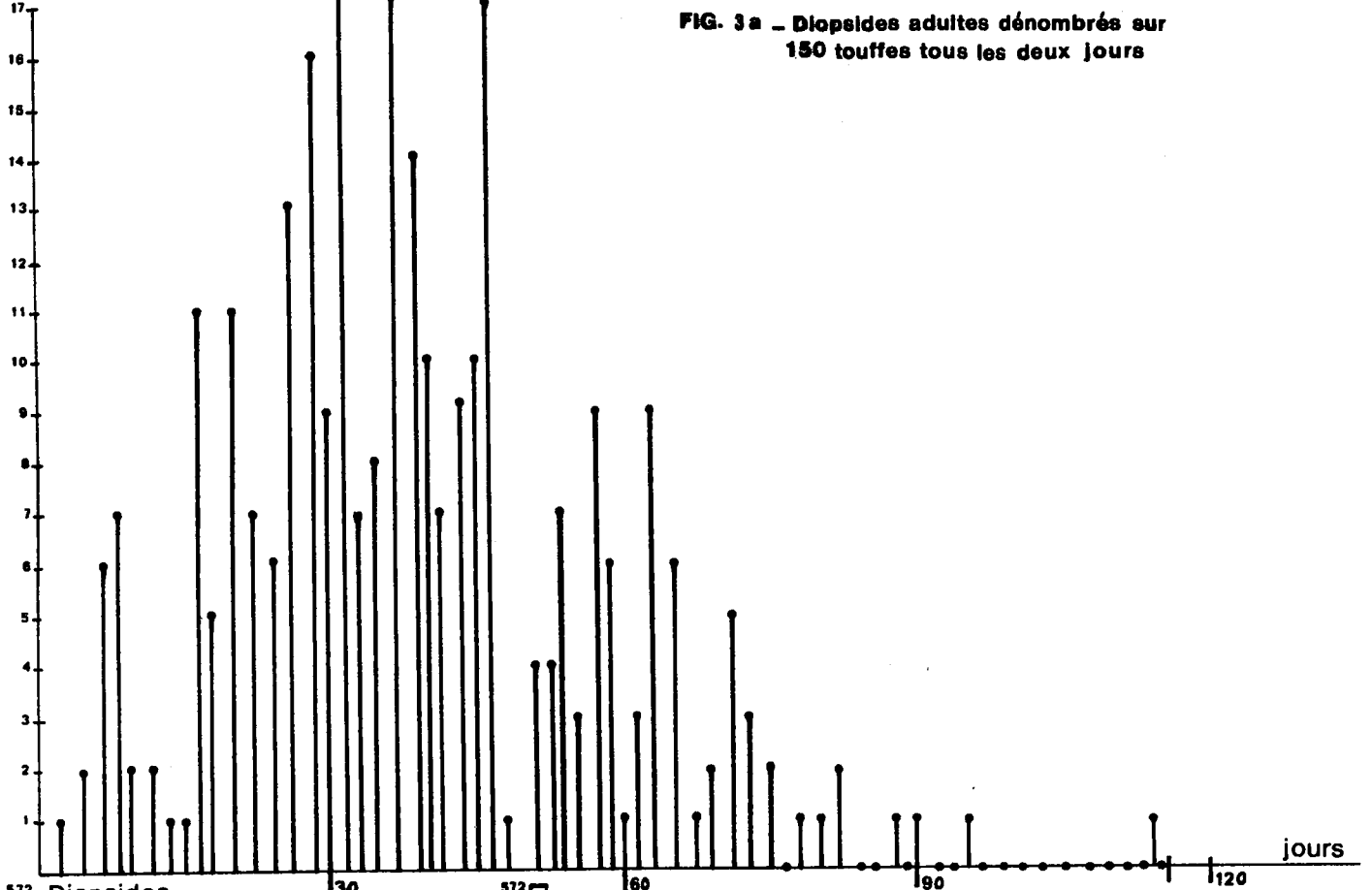


**FIG.2\_ Précipitations mensuelles à Bouaké (IRCT) en 1976 et 1977 comparées aux moyennes mensuelles calculées sur 39 ans (1937-77) et aux moyennes mensuelles de l'évapo-transpiration potentielle (ETP)**

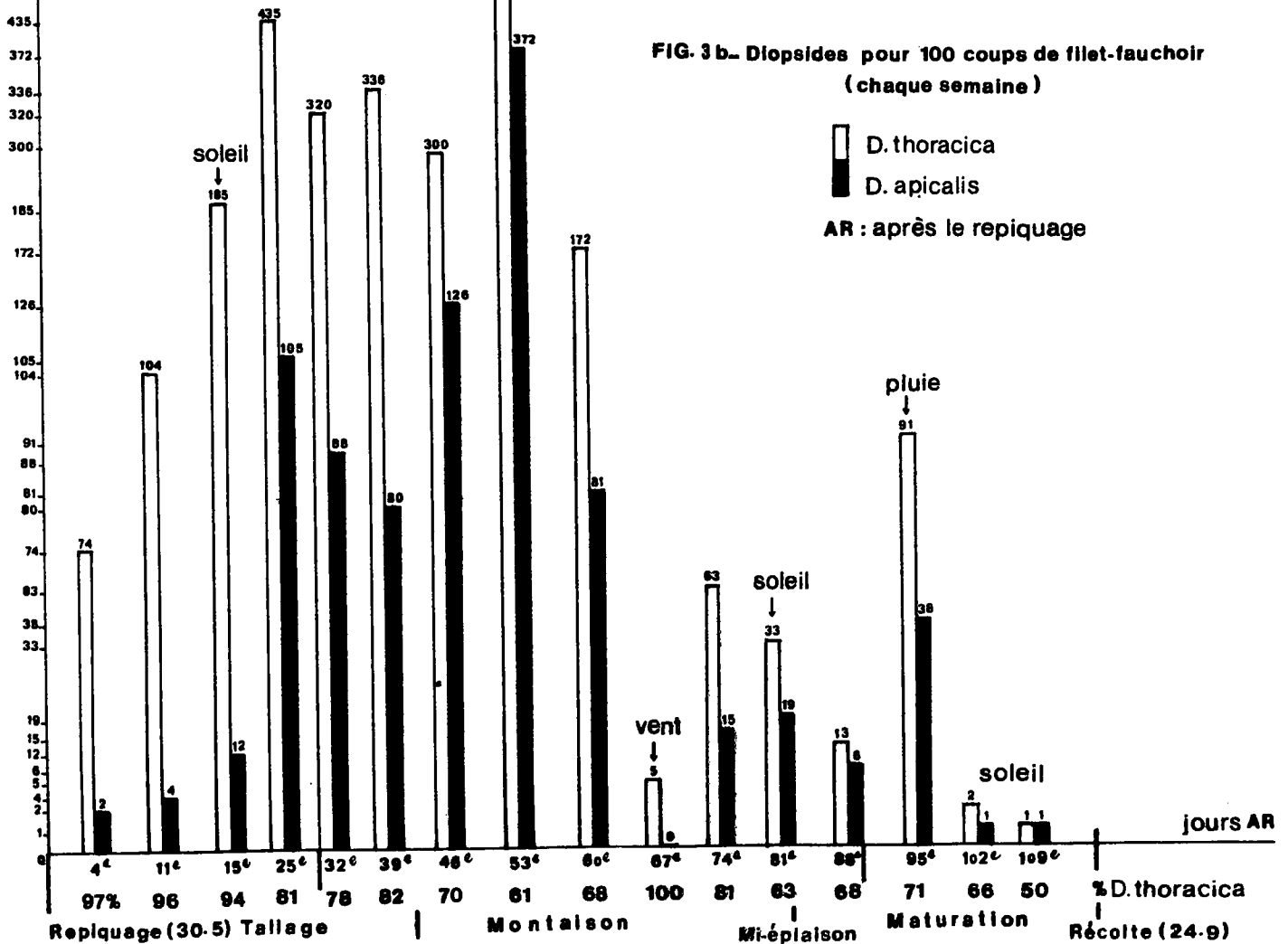
— précipitations mensuelles 1976 et 1977  
 ■ précipitations moyennes mensuelles  
 .... moyennes mensuelles de l'ETP



Diopsides



Diopsides



talles déjà attaquées, peut laisser soupçonner qu'il exerce vis à vis des foreurs du riz une action analogue à celle de D. tenuipes vis à vis de D. thoracica.

Qu'en Asie des Chloropides saprophages comme Anatrichus pygmaeus Lamb soient soupçonnés être aussi prédateurs de larves de foreurs (WONGSIRI et coll., 1974) plaide également dans ce sens.

A nouveau, ont été suivies les fluctuations des populations de Diopsides adultes au cours du cycle de la plante-hôte, par la méthode du dénombrement à vue (tous les 2 jours), précisée par des captures au filet-fauchoir (chaque semaine). Néanmoins, la fiabilité de cette méthode peut être affectée par les mouvements verticaux des populations de mouches sur la plante-hôte au cours de la journée.

Les figures 3a et 3b montrent à nouveau que les populations de Diopsides adultes sont au plus haut sur le riz depuis la fin du tallage jusqu'au milieu de la montaison. Les captures au filet-fauchoir révèlent qu'au début du cycle, Diopsis thoracica est fortement dominante (de 97 à 94 % des populations), puis la proportion de Diopsis apicalis augmente jusqu'à un maximum de 40 % environ au 53<sup>e</sup> jour après le repiquage, pour se maintenir aux alentours de 30 % jusqu'à la maturation. Si D. apicalis est prédatrice facultative de D. thoracica, cette augmentation de ses populations, entre le 50<sup>e</sup> et le 60<sup>e</sup> jour après le repiquage, correspond au maximum des éclosions de la première génération de prédateurs ; la correspondance des deux diagrammes est caractéristique des relations prédateurs-proies.

On observe une petite différence entre les deux méthodes d'échantillonnage : en particulier un pic légèrement plus tardif pour les captures au filet-fauchoir ; apparaît aussi un pic secondaire en fin d'épiaison, que nous avons précédemment attribué aux Diopsides éclosantes développées sur la parcelle échantillonnée ; les dissections confirment cette hypothèse, comme l'échantillonnage des pupes.

## 2. COMPOSITION DES POPULATIONS DE DIOPSIDES ADULTES

La composition des populations de Diopsides capturées au filet-fauchoir est obtenue après dénombrements des mâles et des femelles (sex-ratio), puis dissection des femelles.

L'analyse des courbes de pourcentages de femelles immatures et des sex-ratio chez les deux espèces de mouches en mélange (figure 4) montre qu'au début

du tallage ce sont essentiellement des mouches D. thoracica (fig. 3b) migrantes, porteuses de quatre oeufs, en moyenne, dans leurs voies génitales, qui se trouvent sur la parcelle. Les quelques femelles de D. apicalis capturées sont dans le même cas. Puis, jusqu'à la période du maximum de population précédemment observée (fin tallage-début montaison), la proportion des femelles immatures de D. thoracica augmente rapidement (80 %) ; par contre cette proportion reste stable chez D. apicalis, aux alentours de 20 %.

Ce ne sont donc pas les plus fortes populations de mouche adultes observables sur le riz qui sont les plus nuisibles, puisqu'elles sont immatures, mais bien les populations, plus faibles mais en cours de ponte, du début du cycle (jusqu'au 35<sup>e</sup> jour). Il est possible que les rassemblements de D. thoracica immatures observés sur le riz en fin de tallage-début montaison soient des rassemblements d'accouplement avant migration.

Le pic de femelles immatures de D. thoracica observé à partir du 75<sup>e</sup> jour après le repiquage (début de l'épiaison), correspond aux populations de mouches développées sur la parcelle.

Le même pic, plus précoce chez D. apicalis (dont le développement larvaire est plus rapide), peut aussi montrer que D. apicalis se développe sur cette même parcelle.

Les sex-ratio sont remarquables par leur stabilité autour de la valeur 0,43 pour D. thoracica et de la valeur 0,45 chez D. apicalis surtout. Durant les quinze à vingt premiers jours du cycle de la culture, ce sont cependant les D. thoracica mâles qui dominent fortement parmi les mouches migrantes.

#### Déplacements verticaux, sur la plante-hôte, des populations de Diopsides

Tous les quatre jours et durant cinq journées entières, alors que les populations de Diopsides adultes étaient au plus haut, c'est à dire entre le 39<sup>e</sup> jour et le 53<sup>e</sup> jour après le repiquage (8-22 juillet), les mouches posées sur 150 touffes de riz ont été dénombrées toutes les heures de 8 heures à 16 heures, en même temps que des observations sur le temps qu'il faisait étaient effectuées (soleil, ciel couvert, vent, pluie fine).



FIG.4 - Fluctuations des sex-ratio et des pourcentages des femelles immatures

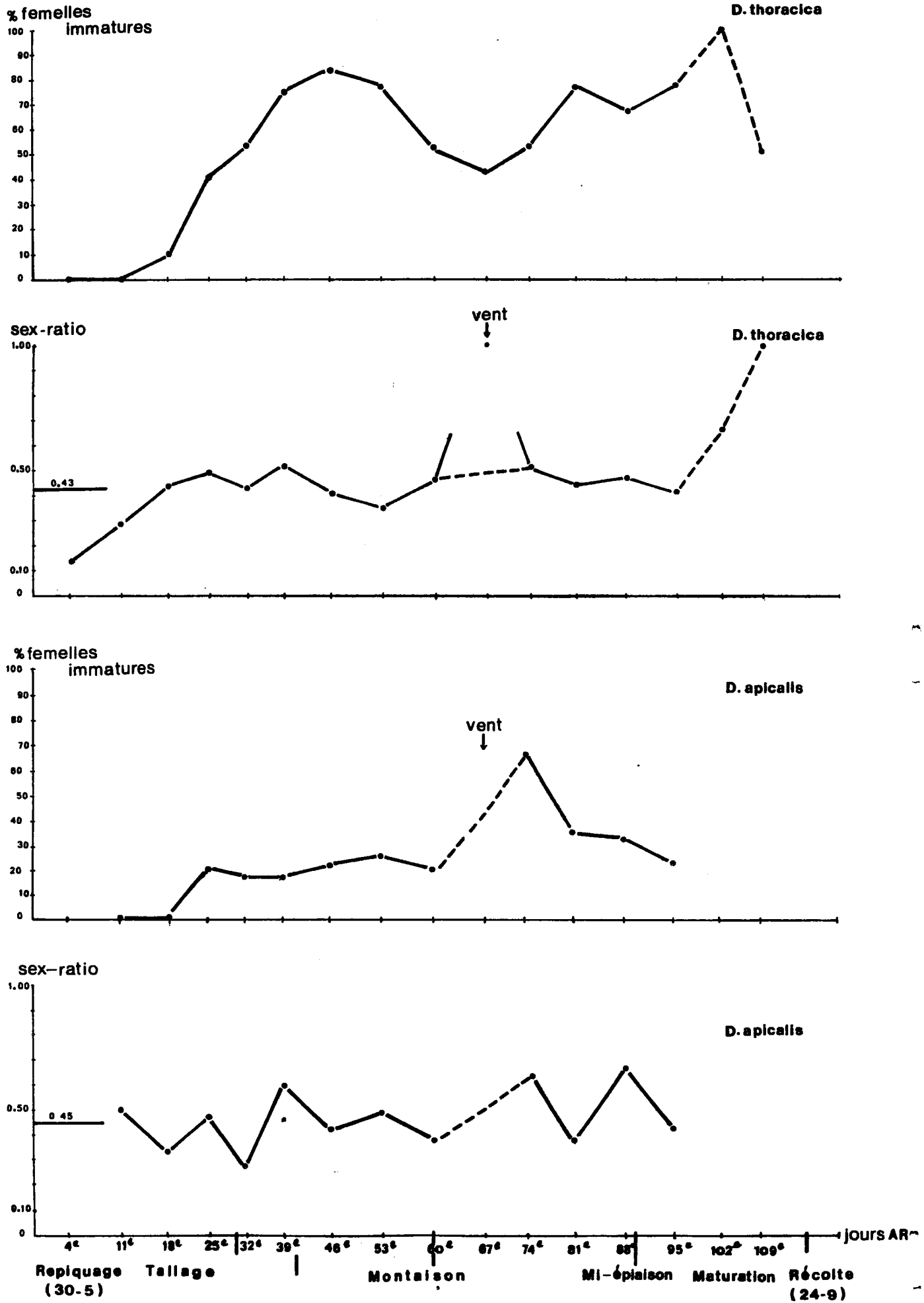


Tableau 1. Populations moyennes de Diopsides dénombrées chaque heures de 8h à 16h sur 150 touffes de riz.

Heures	8H	9H	10H	11H	12H	13H	14H	15H	16H
Nombre de mouches	53	44	46	44	43	46	39	30	58
Moyennes journalières	10.6	8.8	9.2	8.8	8.6	9.2	7.8	6.0	11.6

Il apparait qu'en début de matinée (8H) et en fin d'après midi (16H) les Diopsides sont plus nombreuses dans les parties hautes de la végétation, où il est possible de les dénombrer ou de les capturer en plus grand nombre au filet-fauchoir ; on observe un palier entre 9H et 13H avec des valeurs sensiblement identiques, alors que, durant les heures chaudes de l'après midi (14H-15H), les mouches s'enfoncent en partie dans la végétation. Par temps ensoleillé, les Diopsides descendent ainsi à l'intérieur du riz dès midi. Il est donc très important d'effectuer chaque dénombrement d'adultes ou chaque fauchage à la même heure ; la meilleure heure de la journée semble être 16 heures. A signaler qu'en Sierra Leone TAYLOR et KAMARA (1974) n'ont pas remarqué de déplacements de populations au cours de la journée sur une même parcelle. La nébulosité du site peut jouer un rôle dans ce comportement.

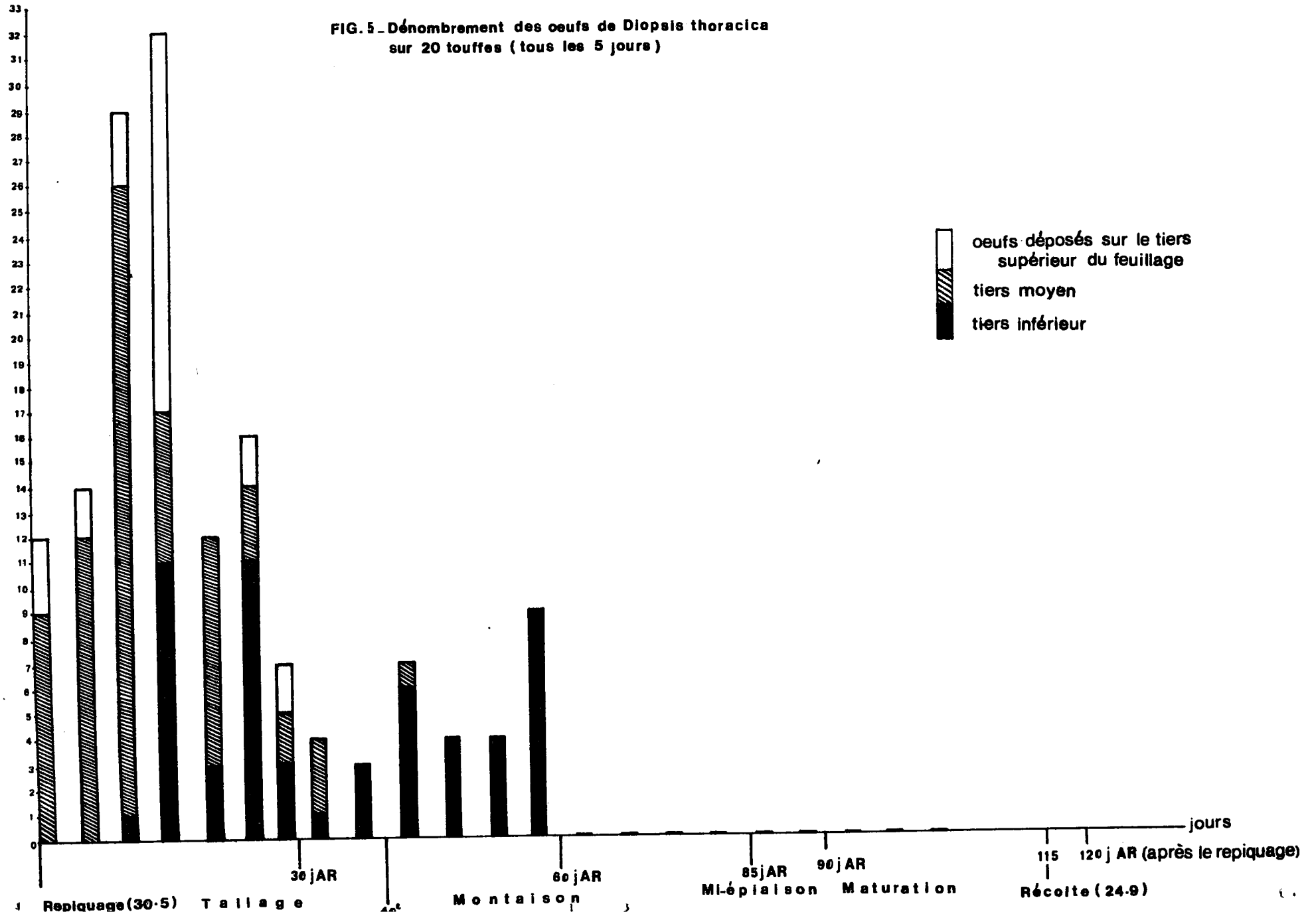
#### Dénombrements des oeufs de Diopsis thoracica

Les dénombrements d'oeufs, de "coeurs-morts" associés aux stades larvaires, puis des pupes de D. thoracica, ont permis une approche des taux de mortalité des divers stades au cours du cycle du ravageur.

La figure 5 montre que le maximum des pontes est observé sur cette parcelle vers le 15<sup>e</sup> jour après le repiquage (ce maximum peut être observé jusqu'au 30<sup>e</sup> jour après le repiquage). Les pontes décroissent ensuite jusqu'à la montaison. Le riz est alors touffu et il est difficile de trouver des oeufs de diopsides dans une végétation très dense ; néanmoins, des oeufs peuvent encore être déposés, en faible nombre, au pied et à l'intérieur des touffes, jusqu'au 90<sup>e</sup> jour après le repiquage.

Les oeufs sont, aussitôt après le repiquage (ou dès la pépinière) et jusque vers le 15<sup>e</sup> jour, déposés, isolément le plus souvent, sur les deux tiers supérieurs du feuillage, souvent à l'extrémité des feuilles et à leur face supérieure. Alors, les touffes ne sont pas encore trop développées. Ensuite, les mouches descendent de plus en plus au pied des touffes, pour pondre plusieurs oeufs par touffe

FIG. 5 - Dénombrement des oeufs de *Diopsis thoracica*  
sur 20 touffes ( tous les 5 jours )



A l'approche de la montaison, les pontes sont déposées exclusivement au bas des touffes, au dessus de la lame d'eau. FEIJEN et SCHULTEN (1981) ont étudié en détails les comportements de dépôt de l'oeuf de D. thoracica.

Pour FEIJEN (1977,1981), les parasites d'oeufs sont le principal facteur de réduction des populations de D. thoracica (= D. macrophthalma) au Malawi ; Trichogramma kalkae, l'espèce la plus importante, Trichogramma pinneyi, Trichogrammatoides simondsi et Paracentrobia sp. ont été longuement étudiés et peuvent y être crédités d'un parasitisme moyen de 73 % sur toute une saison. Un Trichogramme a été observé à Bouaké, mais il reste rare (1 à 2 % des oeufs). Il est probable que des prédateurs (staphylins, ecarieus, araignées) détruisent les oeufs de Diopsides (LOR, 1978).

#### Dénombrement, prélèvement et dissection des "coeurs-morts" (fig. 6 et fig. 7)

Les "coeurs-morts" ont été dénombrés, sans être prélevés, sur 64 touffes (équivalent de 4m<sup>2</sup>) repérés par tirage au sort sur la parcelle, tous les 5 jours.

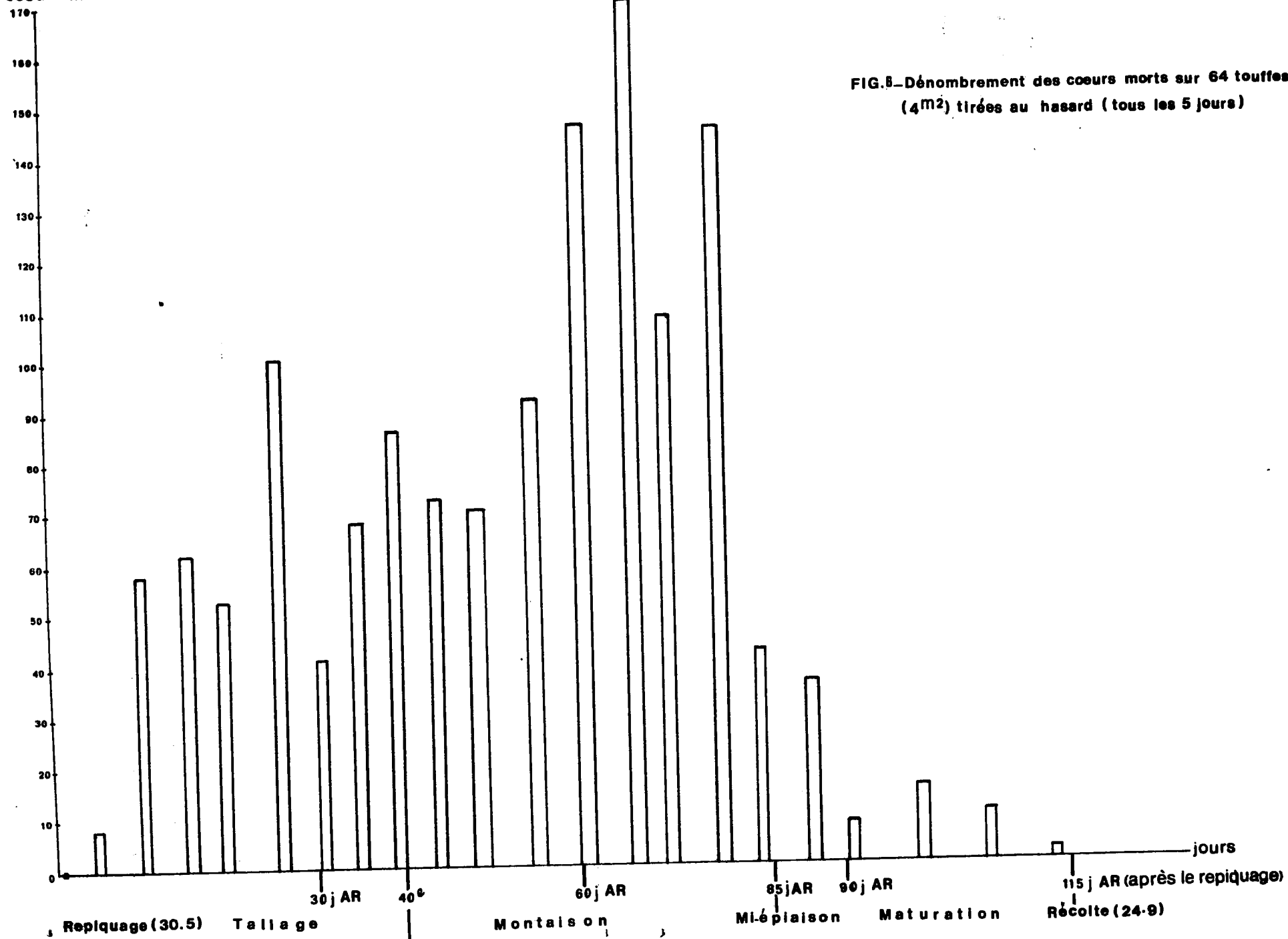
Pour rechercher les larves de Diopsides, tous les 5 jours on parcourt la rizière et on prélève au hasard 100 "coeurs-morts" sur un certain nombre de touffes. Ce mode de prélèvement atténue l'hétérogénéité des attaques que l'on constate sur la surface de la rizière échantillonnée.

La comparaison des figures 6 et 7 révèle une nette similitude entre le diagramme des "coeurs-morts" et celui des larves du 3<sup>e</sup> stade de D. thoracica.

Deux pics sont observables sur les figures : l'un entre le 25<sup>e</sup> et le 30<sup>e</sup> jour après le repiquage, l'autre entre le 60<sup>e</sup> et le 70<sup>e</sup> jour après le repiquage. Aux pics des "coeurs-morts" correspondent donc les pics de larves du 3<sup>e</sup> stade de D. thoracica. Le second pic, situé au milieu de la montaison, doit avoir le plus d'influence sur la récolte, car le tallage est alors terminé et l'initiation paniculaire commencée. Alors, 170 "coeurs-morts" sur 4m<sup>2</sup> correspondent à 2,7 "coeurs-morts" par touffe. Cependant, dans 100 "coeurs-morts" disséqués, on n'observe au maximum que 18 larves du 3<sup>e</sup> stade de D. thoracica, soit environ une larve pour 2 touffes.

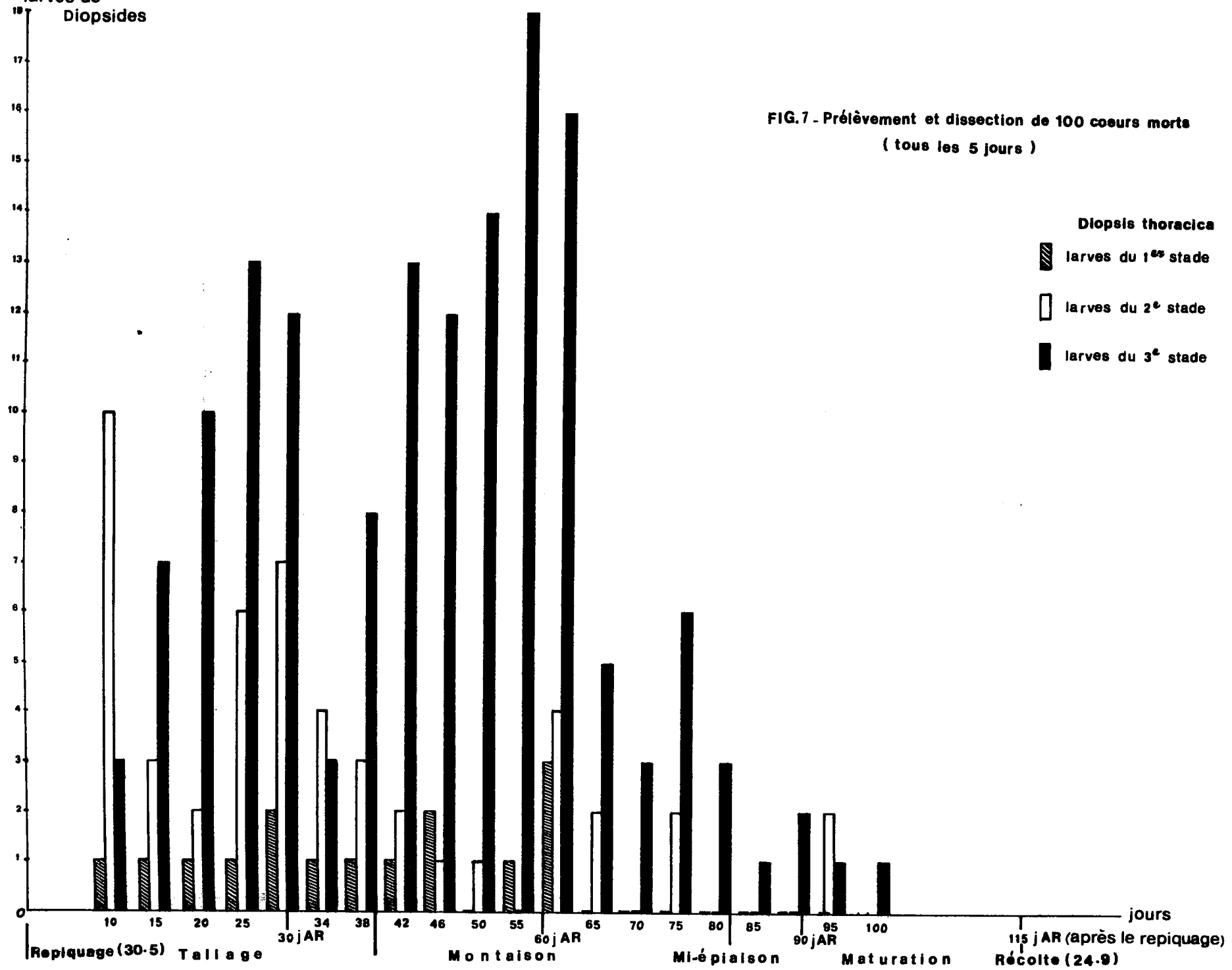
A la dissection, souvent, on ne trouve aucune larve de ravageur ; ainsi 77 à 99 % des "coeurs-morts" prélevés ne contiennent aucune larve. Deux explications peuvent être avancées : le ravageur change de taille lorsque les tissus attaqués dépérissent (il est établi que D. thoracica attaque en moyenne trois tiges au cours de sa vie larvaire) ; d'autres causes que les insectes foreurs de tiges

coeurs morts



larves de Diopsides

FIG.7 - Prélèvement et dissection de 100 coeurs morts ( tous les 5 jours )



pourraient provoquer l'apparition du symptôme "coeur-mort". Le pourcentage des "coeurs-morts" ne contenant aucun ravageur est important, surtout en fin de cycle. Du 10<sup>e</sup> au 60<sup>e</sup> jour après le repiquage, il est en moyenne de 84 %, alors que l'on trouve essentiellement des larves de Diopsis thoracica avec, parfois, une larve isolée de Chilo diffusilineus ou Scirpophaga sp. ; ensuite, ce pourcentage atteignant la valeur moyenne 93 %, ce sont alors les foreurs de tige qui sont surtout représentés, par Chilo diffusilineus, Sesamia calamistis et Maliarpha separatella.

Au cours des deux premiers mois du cycle du riz, sur 100 "coeurs-morts" disséqués, de 10 à 20 contiennent une larve de D. thoracica : en moyenne 16 larves le premier mois, 14 le second mois et 7,5 larves le troisième mois (alors que l'on observe un maximum de "coeurs-morts") ; ce pourcentage devient négligeable passé le 90<sup>e</sup> jour, car d'autres causes et d'autres foreurs que les Diopsides sont alors, en majorité, à l'origine des quelques "coeurs-morts" observables.

A la dissection des "coeurs-morts", on rencontre très peu de larves de Diopsides du 1<sup>er</sup> stade, d'abord parce qu'elles sont très petites et donc difficiles à trouver, mais surtout à cause de la méthode d'échantillonnage adoptée, qui ne s'adresse qu'aux "coeurs-morts" ; il faut que l'attaque soit assez avancée pour que le symptôme apparaisse, donc que le développement de la larve en cause soit lui aussi avancé. Il est rare qu'une larve du 1<sup>er</sup> stade provoque un symptôme apparent ; on n'échantillonne donc pas ce stade. Les prélèvements de "coeurs-morts" reflètent ainsi plus fidèlement les fluctuations des populations des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> stades larvaires de D. thoracica.

On observe des larves du 3<sup>e</sup> stade de D. thoracica dès le 10<sup>e</sup> jour après le repiquage : elles ne peuvent être issues que d'oeufs pondus dès l'installation de la pépinière. Ajoutés aux pontes déposées aussitôt après le repiquage, elles donnent le pic des 25<sup>e</sup> - 30<sup>e</sup> jours, tandis que les larves issues des pontes déposées en rizière au cours des premières semaines de la culture (maximum au 15<sup>e</sup> jour après le repiquage) ne sont pas encore assez développées au 10<sup>e</sup> jour pour provoquer les "coeurs-morts" correspondants. Ces larves sont à leur maximum de densité au 60<sup>e</sup> jour après le repiquage, pour ensuite décliner rapidement avec leur pupaison, alors que le riz entre en épiaison.

Il existe ainsi, d'un échantillonnage à l'autre, une bonne correspondance entre le pic des pontes et celui des larves du 3<sup>e</sup> stade.

On observe quelques larves de Chilo diffusilineus et de Scirpophaga sp. (une larve) au dernier stade, 45 jours après le repiquage (première génération de Chilo). Mais le pic des populations larvaires de Chilo est observé en fin de cycle,

soit 7 à 10 larves sur 100 "coeurs-morts", correspondant à la deuxième génération. Sesamia calamistis au dernier stade larvaire est observé 70 jours après le repiquage, Maliarpha separatella 85 jours après le repiquage. Les larves de Sesamia observées en "coeurs-morts" sont plus nombreuses que celles de Maliarpha. Cela ne signifie pas que leurs populations soient dans le même rapport, car Maliarpha peut être présent dans une tige sans qu'aucun symptôme n'apparaisse. Par contre, Diopsis thoracica, Chilo diffusilineus et Sesamia calamistis provoquent l'apparition constante du symptôme "cœur-mort", comme du symptôme "panicule blanche" lorsqu'une tige paniculaire est attaquée.

#### Dénombrement des pupes de Diopsis thoracica

Les pupes de Diopsis thoracica, difficiles à trouver, ont été recherchées sur 150 touffes retenues par tirage au sort, tous les 5 jours. Arrivée à complet développement, la larve âgée de D. thoracica quitte la plante-hôte et gagne la gaine d'une feuille inférieure proche de la lame d'eau ; elle se glisse alors entre cette gaine et la tige et se transforme en puce.

La figure 7 montre que dès le 20<sup>e</sup> jour après le repiquage, on peut trouver des pupes isolées, qui ne peuvent provenir que d'œufs déposés dès la levée des graines en pépinière ou de larves emportées d'une parcelle voisine par le courant d'eau d'irrigation. Un maximum de 10 pupes sur 150 touffes est observable au 70<sup>e</sup>-75<sup>e</sup> jour après le repiquage ; la pupaison de D. thoracica demande une douzaine de jours, ce pic correspond ainsi à la diminution brutale observée sur les larves du 3<sup>e</sup> stade et au second pic des femelles immatures éclosant vers le 80<sup>e</sup> jour (figure 3 et 4). Inversement, on peut observer des pupes tardives jusqu'au 90<sup>e</sup> jour après le repiquage, correspondant à des pontes déposées sur la culture en cours de montaison, à l'intérieur des touffes et à la base des tiges.

Le positionnement du maximum des pontes, des larves et des pupes correspondantes, sur le cycle du riz, est ainsi un point important à déterminer pour évaluer l'impact du ravageur sur la future récolte. Nous en avons déjà discuté (COCHEREAU, 1985).

FEIJEN (1977) signale qu'au Malawi jusqu'à 25 % des pupes de D. thoracica peuvent être parasitées par Aprostocetus sp. A Bouaké, sur une centaine de pupes de D. thoracica mises en observation, n'ont été observées que deux pupes parasitées par Tetrastichus diopsici Risbec.



nombre de pupes

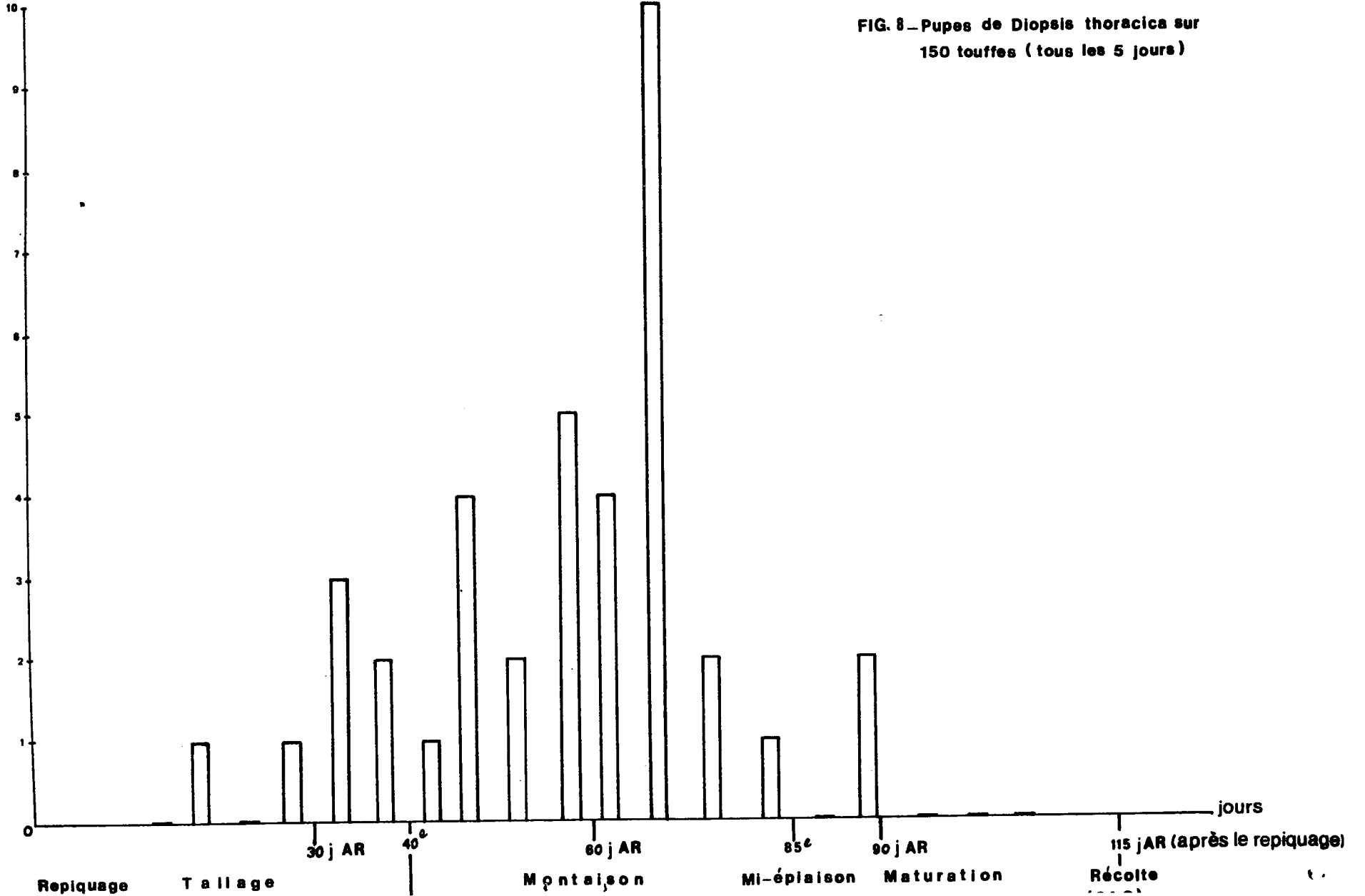


FIG. 8 - Pupes de *Diopsis thoracica* sur 150 touffes ( tous les 5 jours )

### Dissection des tiges portant des panicules blanches

Sur 60 panicules blanches, prélevées sur la parcelle suivie comportant 7263 touffes (4,9 ares), entre le 90<sup>e</sup> et le 113<sup>e</sup> jours après le repiquage, 33 ne contenaient aucune larve de foreur, soit que le ravageur avait quitté la plante, soit que la panicule blanche était due à une autre cause, en particulier à une maladie ou à un déséquilibre physiologique. Les populations de foreurs observées se répartissent selon les pourcentages suivants : Chilo diffusilineus (45,5 %), Sesamia calamistis (33 %), Diopsis thoracica (12,5 %), Maliarpha separatella (9 %) ; ces pourcentages ne reflètent en rien les rapports existant entre les populations de ces quatre espèces de foreurs ; il révèlent seulement que le symptôme "panicule blanche" est surtout provoqué par Chilo et Sesamia ; ils indiquent aussi qu'une larve du 3<sup>e</sup> stade de Diopsis thoracica peut parfaitement se trouver à l'origine d'une panicule blanche.

### Estimation des pourcentages de mortalité affectant les différents stades de Diopsis thoracica durant les soixante premiers jours du cycle

Nous avons rapporté à 150 touffes les chiffres obtenus lors des dénombrements d'oeufs (sur 20 touffes tous les 5 jours), des "coeurs-morts" (sur 64 touffes tous les 5 jours), des larves des trois stades (sur 100 "coeurs-morts" tous les 5 jours), des pupes (sur 150 touffes tous les 5 jours) et des diopsides adultes (sur 150 touffes tous les 5 jours). Nous nous sommes limité au 60<sup>e</sup> jour car, dès le 30<sup>e</sup> jour, les oeufs sont de plus en plus difficiles à trouver dans la masse végétale et, au 60<sup>e</sup> jour, on ne dispose plus de chiffres fiables pouvant être confrontés aux populations ultérieures de larves et de pupes. Quant aux "coeurs-morts", après le 60<sup>e</sup> jour, ils sont surtout dûs à d'autres foreurs que D. thoracica.

Au moyen du tableau 2, en tenant compte des durées moyennes de développement des différents stades de D. thoracica (COCHEREAU, 1978), il est possible d'obtenir une estimation du pourcentage de survie du stade oeuf au 3<sup>e</sup> stade larvaire et à la puce sur quatre cohortes bien individualisées. Ce calcul n'est pas possible pour les deux premiers stades, car les populations observées dans les "coeurs-morts" ne rendent pas compte des populations réelles.

Tableau 2 : Estimations des populations de D. thoracica pour 150 touffes ; quatre cohortes sont individualisées.

Stades des Diopsides / Stades du riz	Oeufs	"Coeurs-morts"	Larves des 1er et 2ème stades	Larves du 3è stade	Pupes	Adultes
Repiquage =	90	-	-	-	-	3
	150 (1)	19	3	0	-	4
	218	139	5	10 (1)	0	4
	240	145	5	14	1	8
	90 (2)	124	9	16	0 (1)	11
	120	234	21	28	1	12
30è jour =	30	98	5	3 (2)	3	11
	23 (3)	159	6	13	2	10
	53	202	6	26	1 (2)	12
	30	169	5	20 (3)	4	3
	30 (4)	164	2	23	2	6
	68	216	2	39	5 (3)	2
60è jour =	-	342	26	53 (4)	4	3
	-	398	9	19	10	3
	-	253	0	8	2 (4)	2
	-	340	7	20	1	1
	-	98	0	3	0	0
90è jour =	-	84	0	1	2	1
		19	0	0,4	0	0
		35	0,5	0,2	0	-
		23	0	0,2	0	-

(1), (2), (3), (4) : quatre cohortes

Nous avons considéré que la population d'oeufs déposée en pépinière, durant 15 jours, est dans un rapport identique à la population d'oeufs observée en rizière durant la première semaine du cycle du riz ; les larves du 3è stade des vingt cinq premiers jours sont rapportées à cette population d'oeufs estimée, puis les pupes des trente cinq premiers jours et ainsi de suite pour des tranches successives de 10 jours ; ce qui donne les correspondances précédentes entre les chiffres des quatre cohortes que nous avons individualisées.

Tableau 3 : Taux de survie de l'oeuf à la pupa sur quatre cohortes

	Oeufs	Larves du 3 <sup>e</sup> stade, 25 jours après	Pupes, 35 jours après	Taux de survie		
				Oeuf → L <sub>3</sub>	L <sub>3</sub> → pupa	Oeuf → pupa
Pépinière (15 jours)	300	40	5	13.3	12.5	1.7
1 <sup>er</sup> -10 <sup>e</sup> jour	413	44	7	10.7	15.9	1.7
15 <sup>e</sup> -25 <sup>e</sup> jour	450	69	11	19.3	15.9	2.4
30 <sup>e</sup> -40 <sup>e</sup> jour	106	111	13	-	11.7	12.3
45-55 <sup>e</sup> jour	128	31	2	24.2	6.5	1.6
60 <sup>e</sup> -70 <sup>e</sup> jour	-	1.6	0	-	0	-

Il est évident que les dénombrements d'oeufs effectués du 30<sup>e</sup> au 40<sup>e</sup> jours sont trop faibles (106 oeufs) car la cohorte correspondante des larves du 3<sup>e</sup> stade est supérieure à ce chiffre 25 jours plus tard (111 larves). Plus qu'à une erreur répétée dans les échantillonnages ou à une hétérogénéité importante des touffes ne portant pas de pontes au moment des trois échantillonnages concernés (tous les 5 jours sur 20 touffes au hasard), on peut rechercher cette anomalie dans un allongement moyen du cycle larvaire, alors que la plante qui vieillit devient de moins en moins favorable à un développement optimal du foreur. Ainsi, une partie des 111 larves du 3<sup>e</sup> stade observées du 30<sup>e</sup> au 40<sup>e</sup> jour doit provenir des 450 oeufs dénombrés du 15<sup>e</sup> au 25<sup>e</sup> jour. Si l'on considère alors l'ensemble des dénombrements du 20<sup>e</sup> au 40<sup>e</sup> jour, l'on obtient des taux moyens de survie exploitables.

Un fait important apparaît : une tendance très nette à une baisse de la mortalité des stades larvaires entre le 15<sup>e</sup> et le 40<sup>e</sup> jours, alors que la végétation de la rizière s'apaisait. Tandis qu'au cours des dix premiers jours du cycle du riz le taux de survie de l'oeuf à la pupa est de 1,7 %, il est multiplié par 2,5 du 15<sup>e</sup> au 40<sup>e</sup> jour.

Si l'on considère la capacité moyenne de ponte de D. thoracica (30 oeufs par femelle) et un sex-ratio de 0,43 (nombre de femelles divisé par la somme des mâles et des femelles), un taux de survie de 4,3 % entre le 15<sup>e</sup> et le 40<sup>e</sup> jour s'avère très élevé. Cela signifie que les populations de Diopsides croissent sur le riz du 15<sup>e</sup> au 40<sup>e</sup> jour ; par contre les taux de survie en début du cycle (1,7 %) et à la fin du cycle de la plante-hôte (1,6 %) montrent que les populations de mouches décroissent durant ces périodes. Sur l'ensemble du cycle, le

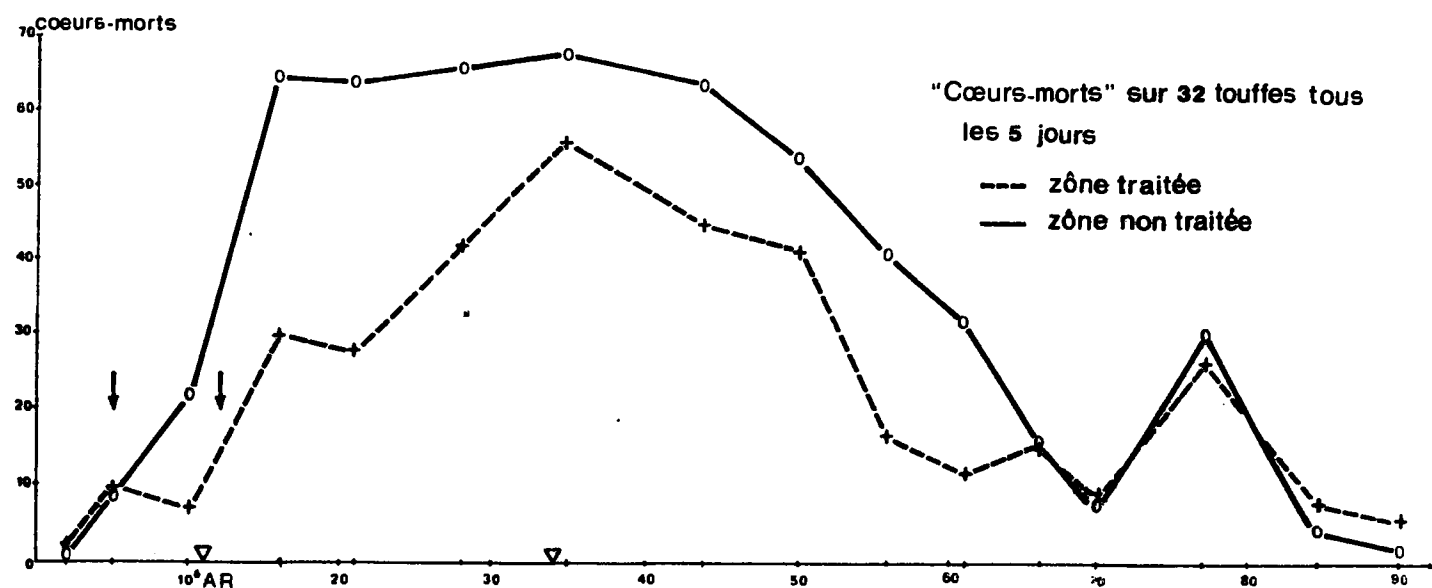
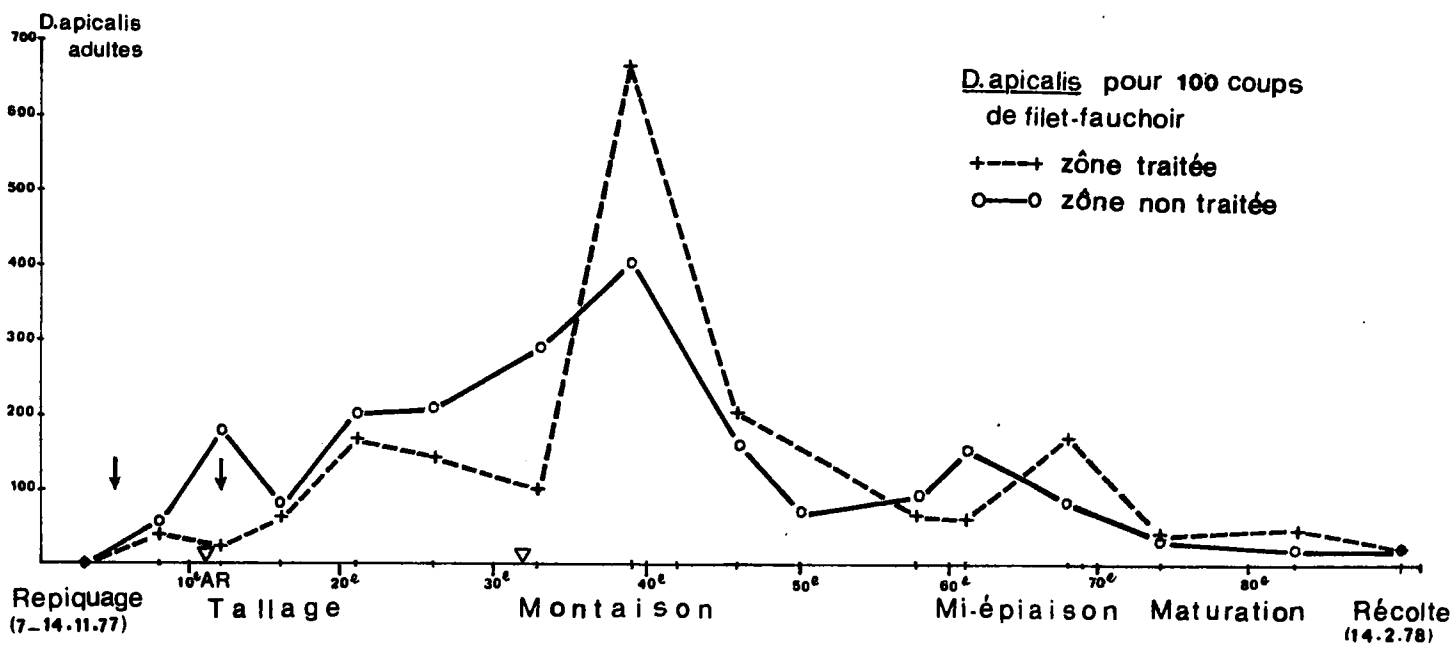
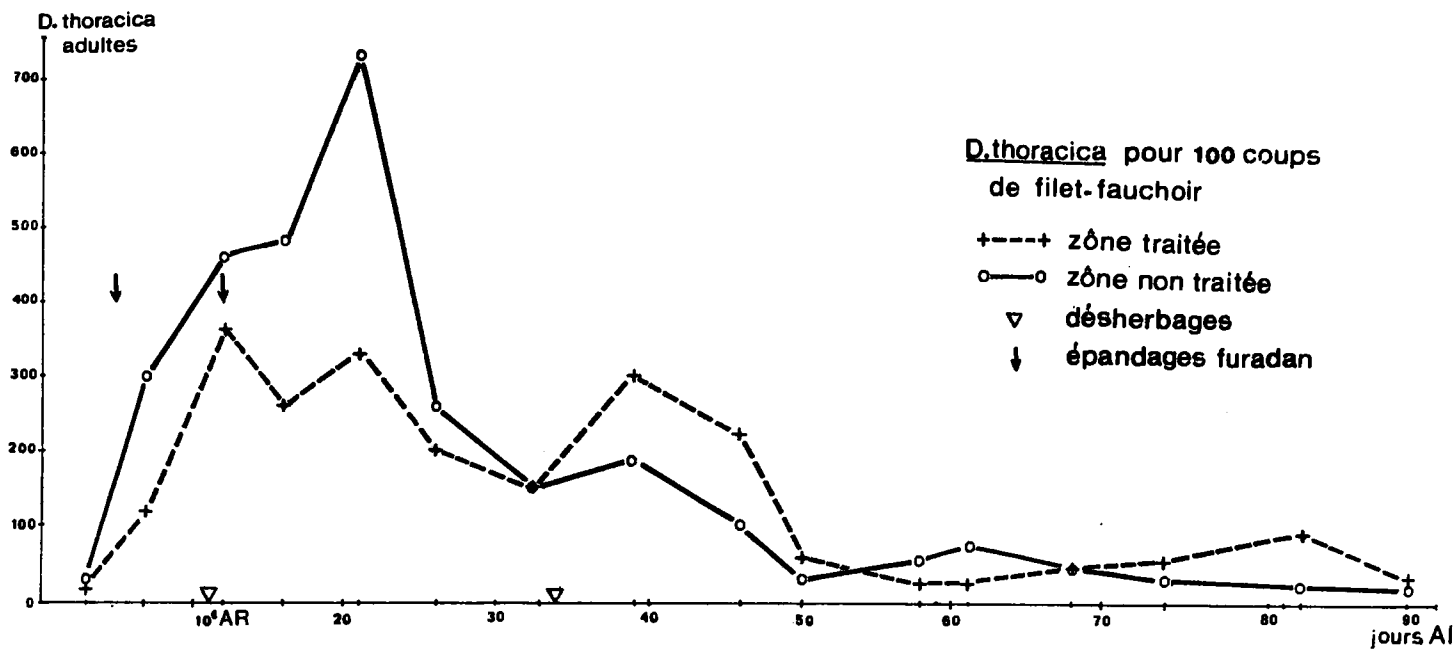
taux moyen de survie est de 2,7 % ce qui rend compte d'une population légèrement croissante (remplacement d'une femelle par 1,16 femelle). C'est donc en début et en fin de cycle que survient une mortalité importante sur les pupes et les adultes, qu'il faut attribuer principalement aux prédateurs. Cependant, les prédateurs de larves ne doivent pas être négligés ; en effet, les larves de Diopsides changent en moyenne deux fois de taille au cours de leur développement ; elles se trouvent alors exposées aux prédateurs le temps de leur passage d'une taille à la taille voisine ou le temps, pour les larves du 3<sup>e</sup> stade, de gagner les parties basses de la touffe et de s'installer, afin de former leur puppe, entre la gaine foliaire et la tige. Cette exposition aux prédateurs est d'autant plus importante que la densité du riz est faible, c'est à dire en début de culture ; on constate en effet à ce moment une mortalité des larves plus importante. LOR (1977) a pu observer, au cours d'expériences de laboratoire, plusieurs prédateurs en train de dévorer des larves de Diopsides qui leur étaient présentées : Conocephalus sp. (Orthoptera), des fourmis et surtout cinq espèces de Lycoses ; ces Araignées jouent sans doute un grand rôle dans chaque touffe de riz où elles sont installées en permanence et où elles sont obligées de trouver l'essentiel de leur subsistance.

FEIJEN (1977) signale qu'au Malawi, six espèces de champignons peuvent s'attaquer aux Diopsides adultes, qui sont aussi la proie des Odonates et des Araignées Salticides. En Côte d'Ivoire, LOR (1978) a observé en rizière irriguée que les mouches sont des proies fréquentes pour de nombreux prédateurs. Parmi ceux-ci les Araignées jouent/ <sup>encore</sup> un rôle prépondérant ; plusieurs espèces ont été surprises dévorant des Diopsides adultes, en particulier la Thomiside Runcinia depressa Simon, très commune, une Tetragnathidae (Loucauge sp.), plusieurs Argioptides (Argiope trifascata Forskal, Gea infuscata Tullgren, Gea sp., Araneus rufipalpus (Lucas), Pararaneus cyrtoscapus (Pocock)) et deux Lycoses indéterminées ; en outre, il est probable que d'autres Lycoses, les Orthoptères Conocephalus sp. ou l'araignée Salticide Hyllus dotatus (Peckham) jouent aussi un rôle important.

Populations comparées des Diopsides adultes et des "coeurs-morts" sur une zone traitée au carbofuran et une zone non traitée d'une même parcelle

L'expérience de traitement insecticide (COCHEREAU, 1985) d'une demi-parcelle avec un granulé systémique à base de carbofuran a été reprise au cours de la saison sèche 1977-78. Cette parcelle (P1) d'environ 5 ares a été répiquée entre le 7 et le 14 novembre 1977 et a été récoltée le 14 février 1978. Deux désherbages ont été effectués 12 jours et 34 jours après la fin du rapiquage.

FIG. 9 - Populations comparées de Diopsides et de coeurs morts sur une zone traitée et une zone non traitée (parcelle 1)



La première panicule est apparue 50 jours après le repiquage, la mi-épiaison se situe 10 jours plus tard, et la récolte au 100<sup>e</sup> jour. Il est à remarquer que ce cycle est particulièrement court, la photopériode de la saison sèche en étant sans doute la cause. Le traitement a consisté en deux épandages à 400g/m.a/ha à la volée ; le premier épandage cinq jours après le repiquage, le second une semaine plus tard, sur la moitié de la parcelle située en aval par rapport à la circulation d'eau. Au pied de 225 touffes situées au centre de cette demi-parcelle, un gramme de granulé (à 3 % de matière active) a de plus été enfoui au moment du repiquage. Sur la figure 9 sont représentées les captures de D. thoracica et D. apicalis, réalisées au filet-fauchoir sur les deux zones tout au long du cycle de la culture.

La présence du carbofuran dans l'eau d'une moitié de la parcelle n'empêche pas les Diopsides adultes de se poser sur les touffes qui y poussent ; néanmoins les populations de mouches y sont en densité plus faible, soit à cause de la toxicité de l'eau avec laquelle les mouches peuvent entrer en contact, soit parce que les touffes traitées sont moins attractives pour elles. Cependant, passé le 35<sup>e</sup> jour, lorsque l'action du produit chimique a disparu, on observe une situation contraire pour les deux espèces de Diopsides dont les populations deviennent plus importantes sur la zone traitée ; ensuite, jusqu'à la récolte, elles sont équivalentes dans les deux zones.

Ce phénomène pourrait être expliqué par un prédatisme plus faible dans la zone traitée, lorsque l'activité du produit chimique a disparu ; l'équilibre biologique se rétablit ensuite.

Comme lors d'observations antérieures, les premières femelles de D. thoracica qui arrivent sur les deux zones dès le repiquage sont des mouches en état de ponte, peu à peu remplacées jusqu'au 35<sup>e</sup> jour après le repiquage par une majorité de mouches immatures. Ce phénomène n'est pas aussi net pour les populations de D. apicalis, où le pourcentage de femelles en état de ponte est encore important au 50<sup>e</sup> jour après le repiquage (mi-épiaison). D'autre part les populations de D. thoracica sont au maximum vers le 20<sup>e</sup> jour après le repiquage, tandis que celles de D. apicalis le sont environ vingt jours plus tard. Tous ces faits concordent avec la biologie de cette espèce accompagnatrice, saprophage sur les tissus détruits par D. thoracica et prédatrice de cette dernière espèce ; les fluctuations de ses populations suivent bien celles du ravageur phytophage strict.

En outre, on observe encore un nombre non négligeable de "coeurs-morts" dans la zone traitée au carbofuran (fig. 9) ; la courbe suit un palier du 15<sup>e</sup> au 45<sup>e</sup> jour dans la zone non traitée (55 "coeurs-morts" sur 32 touffes) alors que dans la zone traitée le maximum est situé vers le 35<sup>e</sup> jour, lorsque l'efficacité

du produit chimique s'est estompée. Un second pic, plus faible, dû essentiellement aux autres foreurs, apparaît nettement en pleine maturation.

#### CONCLUSION

Diopsis thoracica est essentiellement un ravageur de début de cycle du riz, le maximum du symptôme "cœur-mort" correspondant alors au maximum des larves du 3<sup>e</sup> stade du diptère ; néanmoins, quelques panicules blanches (10 %) sont en fin de cycle imputables à Diopsis thoracica. Les facteurs de mortalité de ce ravageur sont prépondérants au début et à la fin du cycle de la plante-hôte. Enfin, il apparaît à nouveau qu'un traitement au carbofuran au début du tallage ne diminue que de 15 % l'apparition des "cœurs-morts" au cours de la montaison, leur maximum se situant au 35<sup>e</sup> jour après le repiquage.



## BIBLIOGRAPHIE

- COCHEREAU (P), 1978. Fluctuations des populations imaginales de Diopsis thoracica Westwood et Diopsis apicalis Westwood (Diptera, Diopsidae) en liaison avec la phénologie d'un riz de bas-fond à Bouaké (Côte d'Ivoire). Cah. ORSTOM, sér. Biol., vol. XIII, 1 : 45-58.
- COCHEREAU (P), 1985. Recherche d'une méthode d'évaluation de la nuisibilité de Diopsis thoracica Westwood sur riz irrigué en Côte d'Ivoire centrale. ORSTOM, Bouaké, Lab. Ent. agric., multigr., 10 tabl., 7 figs., biblio., 27 p.
- DESCAMPS (M), 1986. Deux diptères nuisibles au riz dans le nord-Cameroun. Pachydiplosis oryzae Wood Mason, Pachylophus sp. aff. lugens Loew. Phytia trie - Phytopharmacie 2 : 109-116.
- DESCAMPS (M), 1977. Contribution à l'étude des Diptère Diopsides nuisibles au riz dans le nord-Cameroun. J. Agr. Trop., Bot. Appl., 4 : 83-93
- FEIJEN (H.R), 1977. Research on the ecology and natural enemies of the rice stem borer Diopsis thoracica in Malawi. International Rice Research Newsletter, 2 : 5 (oct. 1977), P. 17.
- FEIJEN (H.R) et SHULTEN (G.G.M), 1981. Egg parasitoids (Hymenoptera ; Trichogrammatidae) of Diopsis macrophthalma (Diptera ; Diopsidae) in Malawi. Netherlands Journal of Zoology 31 (2) : 381-417.
- LOR Sunly, 1978. Ecologie des populations d'arthropodes des rizières irriguées de la région de Bouaké (Côte d'Ivoire) en considérant particulièrement Scirpophaga melanoclista Meyrick (Lep., Pyralidae) et les araignées. Thèse Docteur-ingénieur, Paris VI, 46 tabl., biblio., 5 annexes, 150 p.
- MOYAL (P), 1982. Deux foreurs du riz irrigué nouveaux pour la Côte d'Ivoire : Hydrellia prosternalis Deeming (Diptera, Ephydriidae) et Pachylophus beckeri Curran (Diptera, Chloropidae) Agronomie tropicale 37 (3) : 295-305.
- SCHEIBELREITER (G), 1974. The importance of Diopsis tenuipes Westwood as a pest of rice, based on a comparison of the egg-laying behaviour of D. tenuipes and D. thoracica Westwood. Ghana J. Agr. Sc., 7 (2) : 143-145
- TAYLOR (W.E) et KAMARA (S.B), 1974. Insect succession on wet and dry season rice in Sierra Leone. Ghana Jnl. agric. Sci., 7 : 109-115.
- TRAN (V.L), 1977. Les ravageurs du riz en Côte d'Ivoire. Systématique des espèces et de leurs parasites. Biologie de Chilo diffusilineus (J. de Joannis) et de Chilo zacconius Bleszinski. Thèse 3è cycle, Paris VI, 33 figs. 25 tableaux, biblio., 73 p.
- VERCAMBRE (B), 1982. Diopsis thoracica West. (Dipt., Diopsidae) important ravageur du riz en Afrique de l'Ouest : données bio-écologiques et application à la lutte intégrée. Agronomie tropicale 37 (1) : 89-98.

WONGSIRI (T), NAVAVICHIT (S), NILPANIT (P), YANO (K) et YASUMATSU (K), 1975.  
Remarks on two noteworthy dipterous predators of the larvae of stalk  
borers including Chilo polychrysus (Meyrick) in S.E. Asia. Mushi 47  
(8) : 111-117.