

D. DUVIARD

VOLS MIGRATOIRES ET DEVELOPPEMENT OVARIEN  
CHEZ PHYSOPELTA SPP. (HEMIPTERA : LARGIDAE)  
EN CÔTE D'IVOIRE



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B. P. 20 - ABIDJAN



Mars 1974

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUME

Laboratoire d'Entomologie

VOLS MIGRATOIRES ET DEVELOPPEMENT OVARIEN CHEZ PHYSOPELTA SPP.

(HEMIPTERA : LARGIDAE) EN COTE D'IVOIRE

par

Dominique DUVIARD

VOLS MIGRATOIRES ET DEVELOPPEMENT OVARIEN CHEZ PHYSOPELTA SPP.  
(HEMIPTERA : LARGIDAE) EN COTE D'IVOIRE

par

Dominique DUVIARD

RESUME.

Trois espèces de Physopelta (Hemiptera : Largidae) ont été capturées à l'aide de pièges lumineux situés en quatre localités échelonnées du Sud au Nord de la Côte d'Ivoire.

L'examen des individus capturés montre que mâles comme femelles sont attirés par la lumière, mais le sex-ratio n'a pas la même valeur tout au long de l'année.

La dissection de l'appareil reproducteur femelle montre que les individus capturés sont soit des jeunes femelles immatures, soit des femelles mûres ayant ou non commencé à pondre. Elles ne sont pas présentes simultanément.

Les femelles sont peu fécondes : la première ponte est formée de 28 oeufs le plus souvent.

Les vols migratoires et dispersifs s'effectuent en deux temps chez Physopelta : à un premier vol, alimentaire, succède une phase de prise de nourriture, pendant laquelle les oocytes parviennent à maturation ; les femelles ne volent alors pas ; ensuite le vol de ponte permet la découverte des sites d'oviposition.

Ce type de migration, habituel chez les Coléoptères Scarabéides ne semble pas encore connu chez les Hétéroptères. A ce point de vue, Physopelta se distingue nettement de son proche parent Dysdercus vivant dans les mêmes milieux.

## INTRODUCTION.

La migration, comme la diapause, est un caractère remarquable de la biologie de certaines espèces d'insectes. La signification physiologique et écologique du phénomène migratoire commence à être mieux comprise et les récentes revues de JOHNSON (1969) et DINGLE (1972) soulignent l'existence d'un syndrome physiologique qui caractérise les individus migrants ("oogenesis flight syndrome" de JOHNSON).

Ceux-ci sont de jeunes adultes sexuellement immatures, dotés d'un pouvoir reproducteur potentiel élevé, dont la fonction essentielle est la colonisation de nouveaux habitats.

Les modalités de la migration obéissent à des facteurs endogènes et exogènes précis.

Le cas du genre Physopelta (Largidae) diffère assez sensiblement de celui des Hétéroptères migrants connus (Belostomatidae, Corixidae, Lygaeidae, Pentatomidae, Pyrrhocoridae) ; en effet, la migration s'effectue en deux temps chez ces Largidae : des gîtes larvaires vers les sites d'oogenèse d'abord, puis de ces derniers vers les sites d'oviposition, comme cela se produit habituellement chez les Melolonthidae et les Dynastinae (Coléoptères). Leur comportement migratoire les distingue donc très nettement de leur proche parent Dysdercus (Pyrrhocoridae).

Dans cet article, seules les relations existant entre vols migratoires et activité ovarienne des femelles seront étudiées. L'influence des facteurs écologiques sur la phénologie de la migration sera abordée dans un travail ultérieur.

## LOCALITES ETUDIEES ET METHODE DE PIEGEAGE.

Le présent travail s'inscrit dans un ensemble de recherches portant sur le phénomène migratoire chez certains Hémiptères d'Afrique Occidentale (DUVIARD, 1972, 1973 a et b, 1974 en préparation).

L'échantillonnage des insectes migrants est effectué à l'aide de pièges lumineux de type JERMY (voir DUVIARD 1972, 1973a). Quatre localités ont été prospectées pendant des durées de 13 à 41 mois. Ce sont (voir fig. 1) :

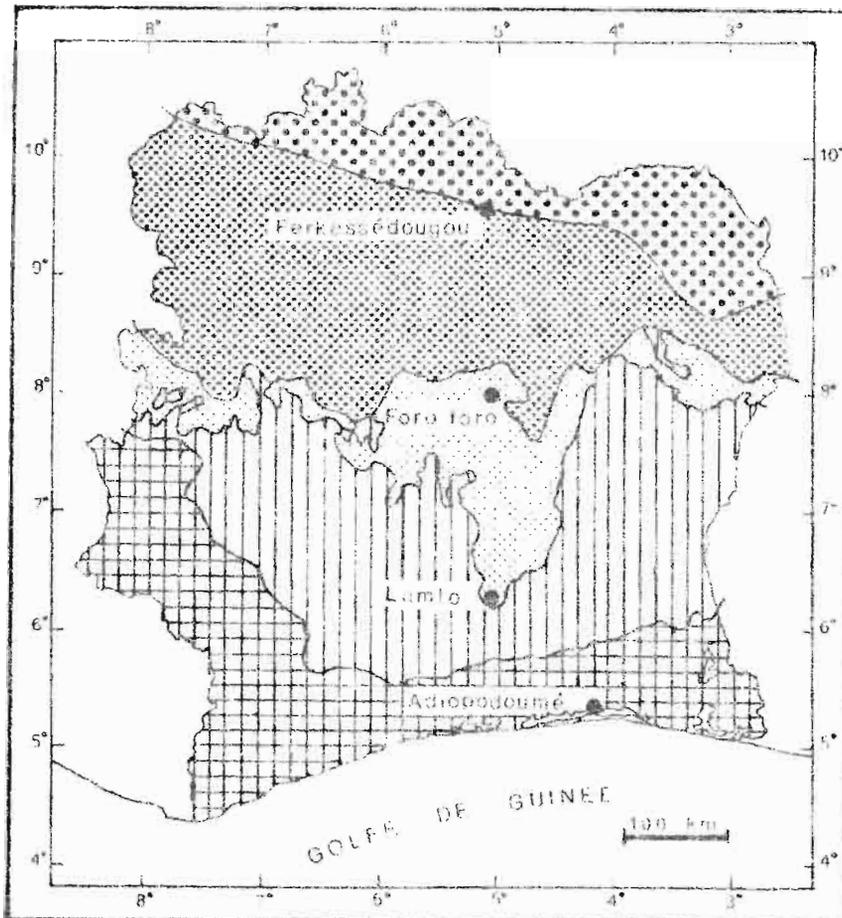


Figure 1 - Situation des localités de piégeage en Côte d'Ivoire.  
 Du Nord au Sud :

- surface en gros pointillé : savanes soudaniennes
- surfaces en pointillé moyen: savanes sub-soudaniennes
- surfaces en pointillé fin : savanes préforestières
- surfaces hachurées : forêt dense humide semi-décidue
- surfaces quadrillées : forêt dense humide sempervirente.

D'après J.L. GUILLAUMET, Carte de la Végétation, Atlas de Côte d'Ivoire, simplifiée.

- Ferkéssédougou, 9°35' N, savane sub-soudanienne, janvier 1973 - janvier 1974
- Foro-foro, 7°55' N, savane, contact des zones guinéenne et sub-soudanienne, septembre 1970 à janvier 1974
- Lamto, 6°13' N, contact forêt dense - savane, juillet 1972 à janvier 1974
- Adiopodoumé, 5°20' N, forêt dense sempervirente, avril 1972 à janvier 1974.

Dans les trois premières localités, le piégeage était effectué régulièrement deux nuits par semaine ; à Adiopodoumé, le piégeage avait lieu toutes les nuits.

## RESULTATS.

### 1. Les espèces recensées.

Trois espèces ont été récoltées. Elles appartiennent au genre Physopelta Amyot et Serville, 1843 :

- analys Signoret, 1858
- festiva Fabricius, 1803
- melanoptera Distant, 1904

LESTON (1969) donne une clé de détermination qui permet de reconnaître aisément ces trois espèces. GOLDING (1927) et LESTON (1969) indiquent que ces punaises se nourrissent essentiellement (sinon exclusivement) sur l'Euphorbiacée Mallotus oppositifolius (Geisel.) Mull. Arg., sous-arbrisseau commun dans la forêt semi-décidue très secondarisée, dont TAYLOR (1960) fait d'ailleurs une espèce rudérale caractéristique des milieux forestiers non stabilisés.

L'ensemble des pièges a permis la récolte de 3760 P. melanoptera, 112 P. analis et 208 P. festiva. La distribution latitudinale des trois espèces est bien caractéristique (figure 2) : les captures les plus nombreuses ont été réalisées à Lamto, dans la zone du contact forêt dense semi-décidue - savane. Les trois espèces y sont recensées, ainsi qu'au Foro-foro, mais seule P. melanoptera se retrouve à Ferkéssédougou et Adiopodoumé.

### 2. Les périodes de vol.

LESTON (1969) donne les résultats de captures à la lumière effectuées à Tafo, au Ghana (6°14' N). Nos propres observations sont assez proches de celles de cet auteur. Notons simplement ici, qu'au cours de l'année, les captures sont, dans l'ensemble,

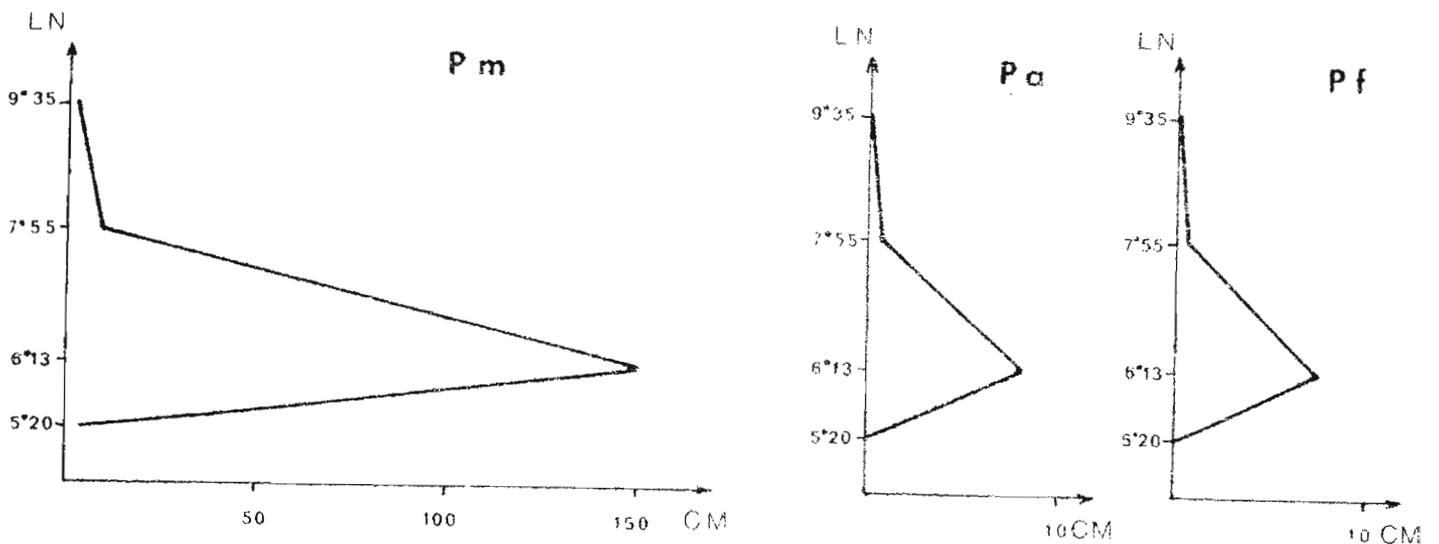


Figure 2. Répartition latitudinale des trois espèces de Physopelta au cours de la période février 1973 - janvier 1974.

- P m : Physopelta melanoptera ; P a : P. analis ;  
P f : P. festiva.
- L N : Latitude Nord
- C M : Nombre moyen de captures par mois, ramenées à 2 nuits de piégeage hebdomadaires.

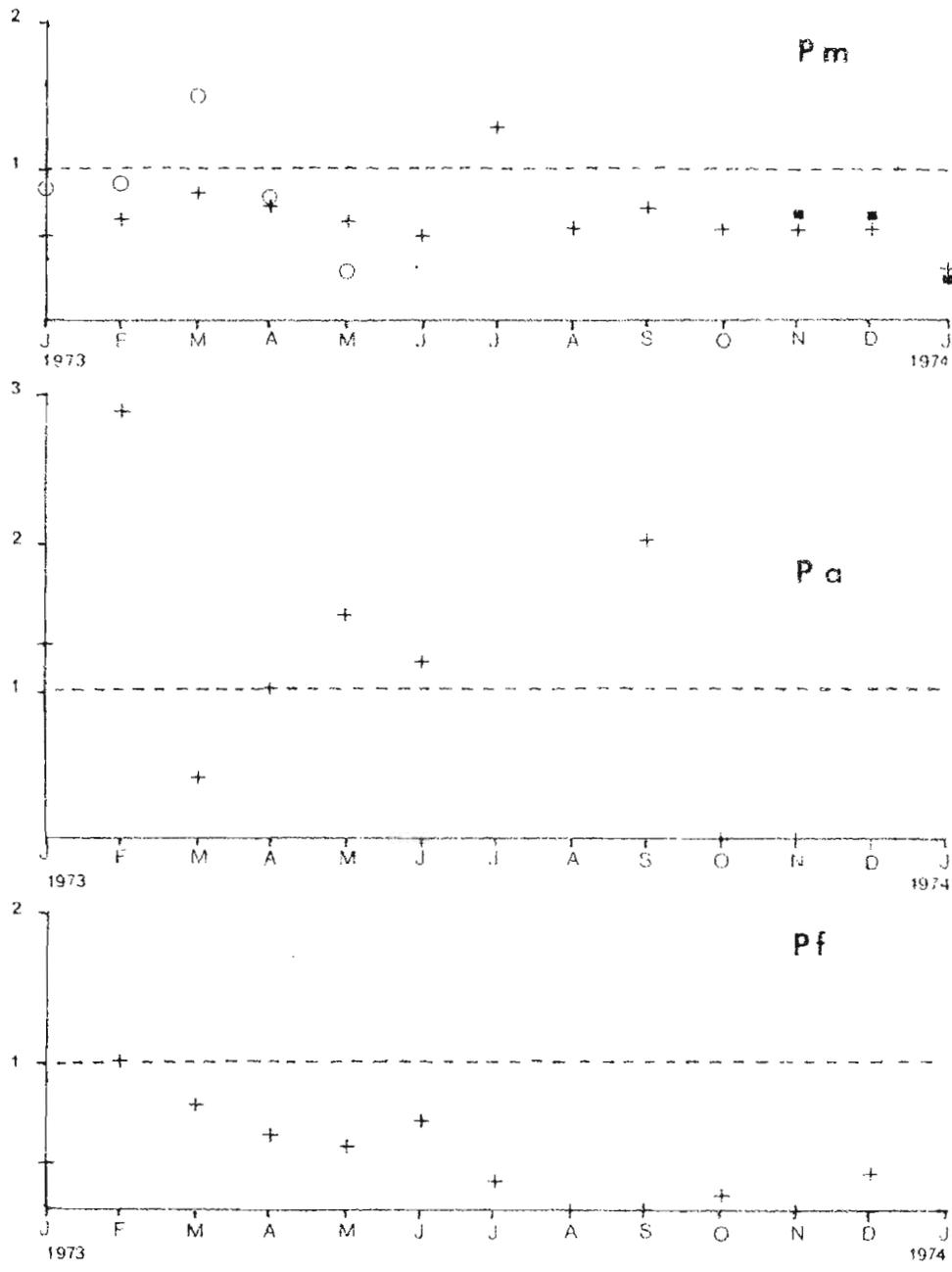


Figure 3. Evolution dans le temps de la valeur du rapport mâles/femelles pour

- P m : Physopelta melanoptera ; P a : P. analis ;
- P f : P. festiva

à - Lamto (croix) ; Foro-foro (cercle) ; Adiopodoumé (carré).

plus abondantes d'octobre à avril que de mai à septembre. Nous montrons ailleurs (DUVIARD, 1974 en préparation) que la phénologie annuelle des vols est régie par les déplacements saisonniers du Front Inter Tropical.

Les sexes sont inégalement représentés tout au long de l'année (figure 3). Chez P. melanoptera, le rapport mâles/femelles n'est supérieur à 1 qu'en de rares moments, et oscille généralement autour de 0,7. Chez P. analis, le rapport mâles/femelles est presque toujours supérieur ou égal à 1. Cette dominance des mâles avait déjà été observée par LESTON (1969). Chez P. festiva, le nombre des mâles décroît régulièrement à partir de février (sex ratio = 1); d'août à novembre, seules les femelles sont capturées, puis les mâles réapparaissent en nombre croissant.

### 3. Le développement ovarien.

#### 3.1. Anatomie des voies génitales femelles

Depuis le travail de PLUOT (1970), l'anatomie des voies génitales des Pyrrhocoridés (sensu lato) est bien connue, et nous décrirons très brièvement les observations complémentaires que nous avons pu faire sur les femelles de Physopelta.

Le vagin (figure 4) présente un aspect très comparable à celui de Dysdercus. Il s'en distingue cependant par un allongement ventral et antérieur dû à la forme particulière des gonapophyses VIII. Les côtés de la poche dorsale portent les glandes pariéto-vaginales. L'anneau sclérifié qui délimite ces dernières est surtout bien marqué chez P. festiva, restant peu visible chez les deux autres espèces.

La spermathèque (figure 5) s'insère sur la médiane dorsale du vagin. Le canal ne présente pas de diverticule et son diamètre est constant. Sa longueur et sa disposition sont caractéristiques de chacune des espèces. Chez P. festiva, le canal est relativement court, et présente une simple double spirale enroulée sur un plan. Chez P. analis, le canal s'allonge et présente deux doubles spires, enroulées approximativement sur un plan. Chez P. melanoptera, le canal est très long et présente un enchevêtrement complexe, qui n'est plus, cette fois, disposé sur un plan. Bien entendu le diamètre de la spermathèque et de son canal varient en fonction de la taille de l'espèce : chez P. festiva,

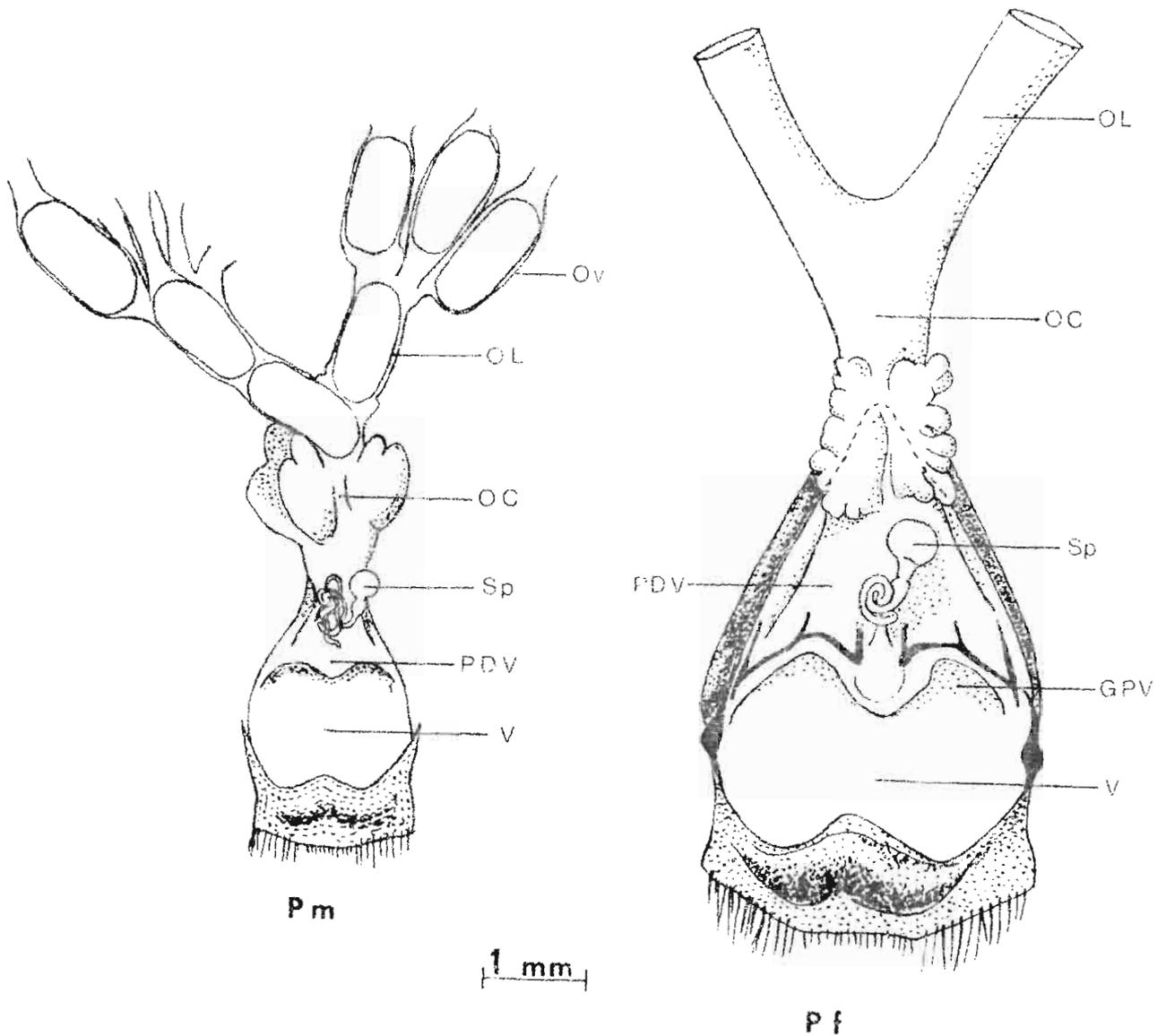


Figure 4. Voies génitales chez Physopelta melanoptera (P m) et P. festiva (P f).

OC : oviducte commun ; OL : oviducte latéral ;

Ov : ovariole

V : vagin ; PDV : poche dorsale du vagin ; GPV : glande parieto-vaginale.

Sp : spermathèque.

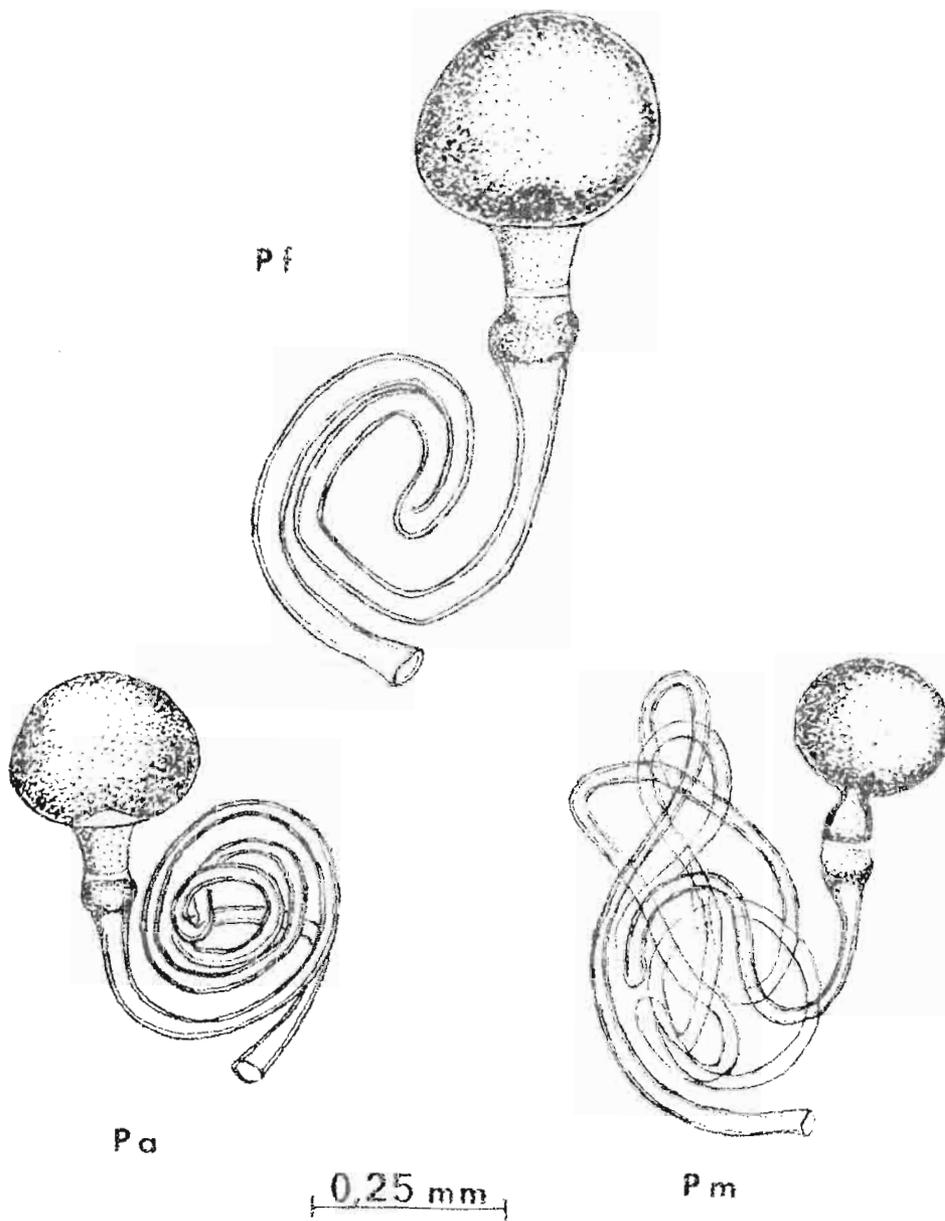


Figure 5. Spermathèques de Physopelta festiva (P f), P. analis (P a) et P. melanoptera (P m).

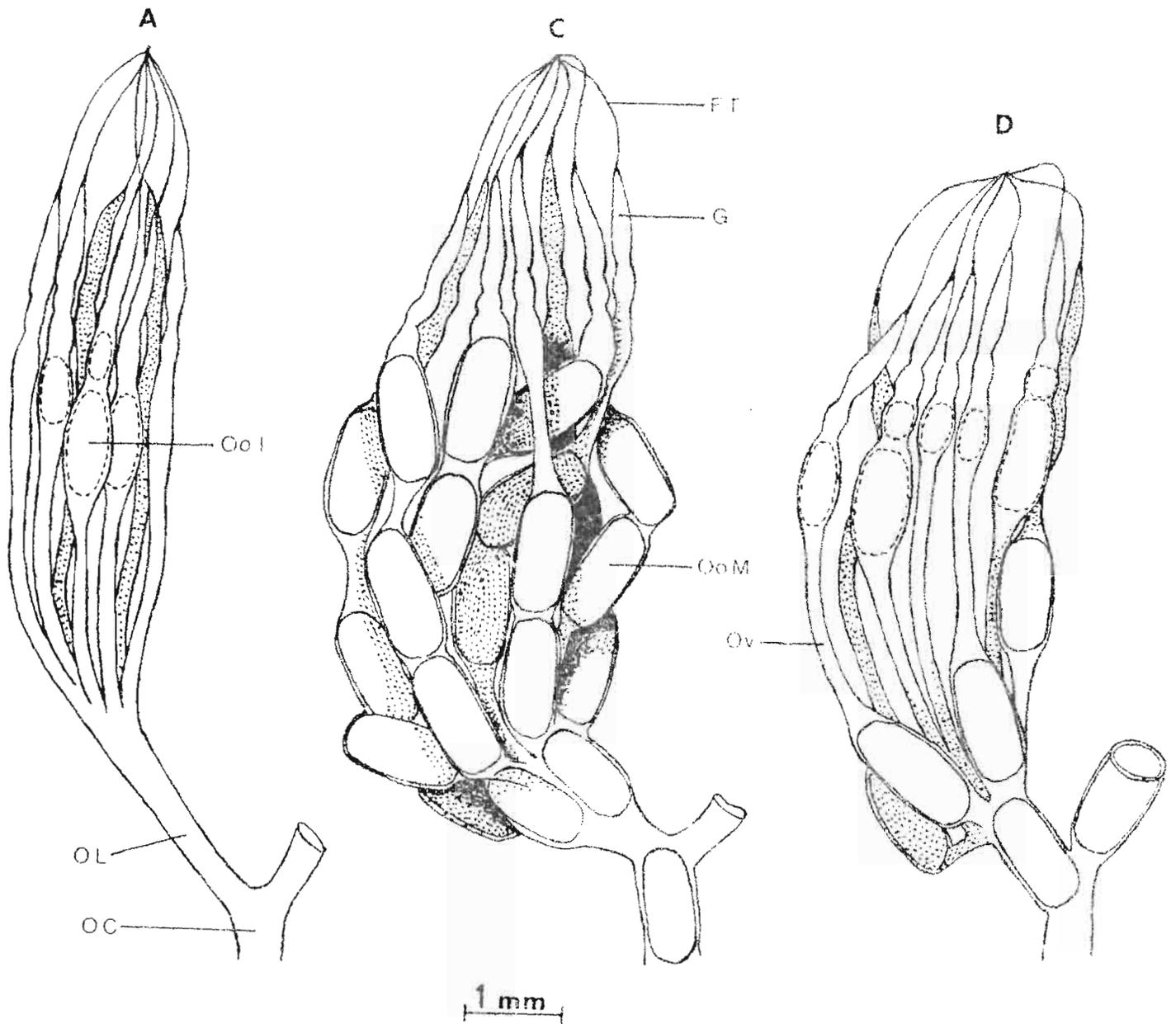


Figure 6. Ovaires gauches de Physopelta melanoptera à divers stades de développement.

A, C, D : stades de développement ovarien (voir texte)

OL, OC, Ov : comme figure 4

FT : filament terminal ; G : germarium

Oo I : oocyte immature ; Oo M : oocyte mûr.

qui mesure jusqu'à 15 mm de longueur, il est beaucoup plus grand que chez les deux autres espèces, dont la taille ne dépasse pas 11 mm.

Il n'y a pas, chez Physopelta, de gouttière de fécondation comme chez Dysdercus.

La paroi de l'oviducte commun (figure 4) présente, dans sa partie médiane et postérieure, des renflements godronnés très caractéristiques ; ces diverticules sont situés latéralement ; leur forme est simple chez P. analis et P. melanoptera, tourmentée chez P. festiva.

Les ovarioles (figure 6), au nombre de 7, renferment généralement deux oocytes, plus rarement 3 ou d'avantage. La fécondité des femelles est donc relativement faible. Les ovaires contiennent des couvées de 28 oeufs, plus rarement 42 ; nous avons observé une fois 56 oocytes chez P. festiva (figure 7).

### 3.2. Etat ovarien des femelles capturées à la lumière.

La dissection sous binoculaire des femelles piégées permet de reconnaître trois étapes de développement ovarien (figure 6) :

- Stade A: les ovarioles sont encore peu développées et présentent chacune un ou deux oocytes visibles en début de maturation. La longueur moyenne de l'oocyte basal varie de 0,2 à 0,7 mm.

- Stade C: les ovarioles sont développées et contiennent chacune 2 (parfois 3) oocytes mûrs, dont la longueur varie de 1,1 à 1,3 mm ; on observe souvent des oocytes engagés dans les oviductes latéraux et dans l'oviducte commun.

- Stade D: les ovarioles ne contiennent plus qu'un oocyte mûr, ou pas du tout et une seconde couvée est en voie de maturation.

- Un stade B, intermédiaire entre A et C, n'a jamais été observé chez les femelles capturées à la lumière.

L'état physiologique moyen de la population de femelles capturées à la lumière varie dans le temps. On rencontre toujours deux types de femelles capturées : les immatures sexuelles (A) et les femelles matures n'ayant pas encore (C) ou ayant (D) commencé à pondre, qui se distinguent par les différences de taille de leurs oocytes, et, dans le dernier cas, par le nombre d'oocytes murs engagés dans les conduits génitaux.

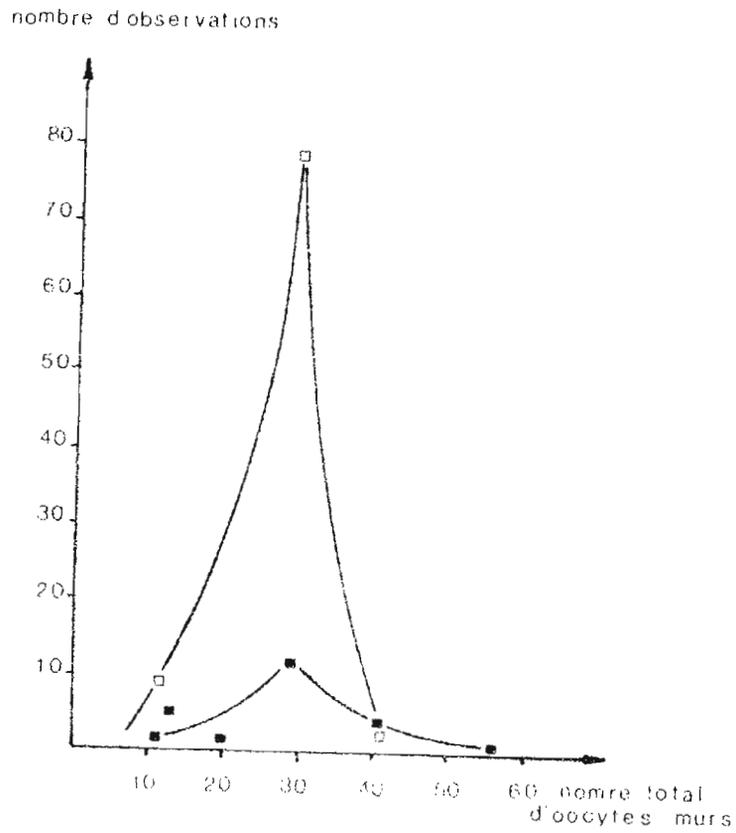


Figure 7. Nombre d'oocytes mûrs observés dans les conduits génitaux de femelles de Physopelta melanoptera (carrés blancs) et de P. festiva (carrés noirs).

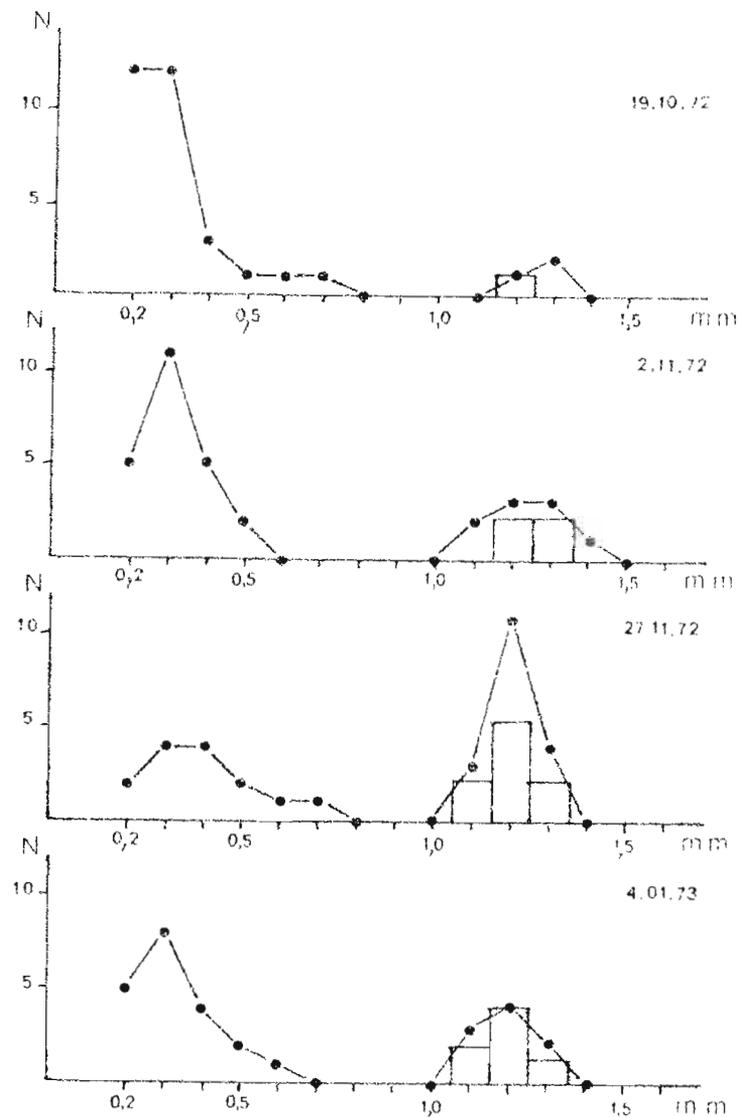


Figure 8. Etat ovarien de quatre populations de 33 femelles de Physopelta melanoptera, capturées à la lumière, à Lamto. A chaque date de piégeage correspond un graphique.

- courbe : variations de la taille moyenne des oocytes basaux ; N : nombre d'observations ; plus grand diamètre de l'oocyte, en mm.
- histogramme : présence d'oocytes mûrs dans l'oviducte commun ; N : nombre d'observations ; plus grand diamètre de l'oocyte en mm.



Chez P. melanoptera, à Lamto, seule espèce assez nombreuse pour que l'état ovarien puisse être suivi dans le temps, des mesures de la taille moyenne de l'ovule basal ont été effectuées chez 4 séries de 33 femelles capturées les 19.10.72, 2.11.72, 27.11.72 et 4.01.73 (figure 8). On voit que le nombre de femelles sexuellement immatures (oocytes de 0,2 à 0,7 mm, stade A) diminue régulièrement d'octobre à fin novembre tandis que celui des femelles matures (oocytes de 1,1 à 1,4 mm, stades C et D) augmente corrélativement, de même que le nombre des femelles en train de pondre (oocytes présents dans l'oviducte commun). En janvier, la situation est analogue à celle de fin novembre.

Chez P. festiva, à Lamto, l'ensemble des données de septembre à décembre 1973 est regroupé dans la figure 9, qui montre également la séparation très nette qui existe entre femelles immatures et femelles matures. Comme chez P. melanoptera, les stades intermédiaires de maturation ovarienne ne sont pas observés chez les femelles capturées à la lumière.

## DISCUSSION.

Les trois espèces éburnéennes de Physopelta sont bien capturées par les pièges lumineux mais le sex-ratio se présente en faveur des femelles chez P. melanoptera et P. festiva, en faveur des mâles chez P. analis. L'examen de l'appareil reproducteur des femelles montre que celles-ci sont soit sexuellement immatures, soit prêtes à pondre ou ayant déjà commencé à pondre. Des femelles en cours de maturation ovarienne ne sont jamais capturées au piège lumineux.

L'hypothèse la plus vraisemblable qui peut être formulée pour expliquer ces observations est que ces insectes sont capturés au cours de leurs vols migratoires. De plus, la migration doit s'effectuer en deux temps : émigration et retour par les mêmes adultes à vie relativement courte au cours d'une même saison ; c'est la migration de classe II décrite par JOHNSON (1969).

Les jeunes adultes sexuellement immatures effectuent un premier vol, dit vol alimentaire, qui assure la dispersion de l'espèce et la colonisation de nouveaux biotopes où se rencontre leur plante-hôte. Les insectes s'alimentent alors et ceci déclenche, probablement, comme chez Dysdercus, la maturation ovarienne.

Celle-ci accomplie, les femelles s'envolent à nouveau, et effectuent un second vol, dit vol de ponte, qui les mène vers d'autres sites identiques à ceux dont elles sont issues. Elles pondent alors, et une seconde couvée d'oeufs commence sa maturation.

Ce type de migration, bien connu chez les Coléoptères Scarabeides, comme Melolontha vulgaris L. (SCHNEIDER, 1952 a & b, COUTURIER & ROBERT, 1955, 1956) ou Heteroligus meles (Billb) (GREGORY, 1963 ; AJIBOLA TAYLOR, 1964 ; REMILLET, 1973) ne semble pas avoir été décrit chez les Hétéroptères.

Parmi ceux-ci, les Dysdercus vivent dans les mêmes milieux, tout en ayant des plantes-hôtes différentes ; mais si certains aspects de leur biologie et de leur écologie semblent comparables : aggrégation de prise de nourriture (GOLDING, 1927, LESTON, 1969, YOUDEOWEI, 1966), vols migratoires saisonniers liés aux déplacements du front Inter Tropical (LESTON, 1969 ; DUVIARD, 1973 et en préparation, BOWDEN, 1973), l'évolution de la stratégie migratoire semble avoir pris des voies différentes chez Physopelta et Dysdercus.

Chez Dysdercus (DINGLE, 1972 ; DINGLE & ARORA, 1973 ; DUVIARD, 1972, 1973 et en préparation ; ODHIAMBO & ARORA, 1973), les vols migratoires permettent le déplacement, sur des distances souvent longues, de jeunes adultes au pouvoir de reproduction très élevé. Mais, et ceci est particulièrement le cas de D. voelkeri, un mode de vie nomade, qui seul peut assurer l'exploitation de toutes les possibilités des milieux colonisés, où les ressources alimentaires ne sont pas offertes partout simultanément, est rendu nécessaire par la très vaste aire géographique de l'espèce et s'accompagne d'une perte considérable d'individus au cours des déplacements.

Chez Physopelta, au contraire, l'espèce est liée à une plante unique vivant dans un type bien particulier de végétation. Les longs voyages ne sont pas indispensables pour assurer la survie de l'espèce, mais c'est plutôt la possibilité de déplacements constants qui permet une meilleure exploitation d'une alimentation offerte en permanence.

Chez Dysdercus, les adultes volent jusqu'à la découverte d'une source de nourriture adéquate, et l'histolyse des muscles alaires consécutive à la prise de nourriture (EDWARDS, 1969 a & b, 1970) les oblige à exploiter totalement le site découvert en y établissant leur progéniture.

Chez Physopelta, les adultes ne semblent jamais perdre la possibilité de voler et peuvent ainsi exploiter continuellement une même zone, favorable à longueur d'année, mais où l'alimentation n'est pas disponible en quantités considérables comme pour Dysdercus. Leur fécondité, faible par rapport à celle des Dysdercus, ne leur assurerait pas les puissantes explosions démographiques enregistrées chez ces Pyrrhocoridae. Corrélativement, l'individu a plus d'importance chez Physopelta que chez Dysdercus pour assurer la survie de l'espèce et la nécessité est plus grande, pour une femelle, de mener à bien la migration.

#### REMERCIEMENTS

Le présent travail n'aurait pas été possible sans l'aide de l'Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques (I.R.C.T.), et en particulier celle de M. GRAMAIN, qui a effectué la totalité des piégeages à Ferkéssédougou, et sans la collaboration de l'Institut d'Ecologie Tropicale de l'Université d'Abidjan, en la personne de M. VUATTOUX, qui a bien voulu assurer le piégeage effectué à Lamto. Je les en remercie bien vivement.

REFERENCES

- AJIBOLA TAYLOR, T. 1964.- Studies on the Nigerian Yam Beetles. II. Bionomics and control. J. West Afr. Sci. Ass., 9 : 1, 13-31.
- BOWDEN, J. 1973.- Migration of pests in the Tropics. Mededelingen Fakulteit Landbouwwetenschappen, Gent, 38, 785-796.
- COUTURIER, A. & ROBERT, P. 1955.- Recherches sur le comportement du Hanneton commun (Melolontha melolontha L.) au cours de sa vie aérienne. Annls Epiphyt. 6, 19-60.
- COUTURIER, A. et ROBERT, P. 1956.- Orientation "astronomique" et déterminisme de la direction des grands vols chez Melolontha melolontha L. (Col. Scarabeidae). C.R. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, 242, 3124-3124.
- DINGLE, H. 1972.- Migration strategies of insects. Science, 175, 1327-1375.
- DINGLE, H. & ARORA, G. 1973.- Experimental studies of Migration in Bugs of the genus Dysdercus. Oecologia (Berl.) 12, 119-140.
- DUVIARD, D. 1972.- Les vols migratoires de Dysdercus voelkeri Schmidt (Hemiptera: Pyrrhocoridae) en Côte d'Ivoire. I. Le rythme endogène fondamental. Coton et Fibres tropicales, 27 : 4, 379-388.
- DUVIARD, D. 1973.- Les vols migratoires de Dysdercus voelkeri Schmidt (Hemiptera: Pyrrhocoridae) en Côte d'Ivoire. II. Les rythmes exogènes. Coton et Fibres tropicales, 28 : 2, 239-252.
- DUVIARD, D. 1973.- L'activité de vol des Belostomatidae en Côte d'Ivoire Centrale (Foro-foro). Multigr. ORSTOM, Adiopodoumé, 10 p.
- DUVIARD, D. 1974.- En préparation. Migrations saisonnières de quelques Hétéroptères en Afrique Occidentale.
- EDWARDS, F.J. 1969.- Development and histolysis of the indirect flight muscles in Dysdercus intermedius. J. Insect Physiol. 15, 1591-1599.

- EDWARDS, F.J. 1969.- Environmental control of flight muscle histolysis in the bug Dysdercus intermedius. J. Insect Physiol. 15, 2013-2020.
- EDWARDS, F.J. 1970.- Endocrine control of flight muscle histolysis in Dysdercus intermedius. J. Insect Physiol., 16, 2027-2031.
- GOLDING, F.D. 1927.- Notes on the food plants and habits of some southern Nigerian insects. Bull. ent. Res., 18, 95-99.
- GREGORY, J.L. 1963.- Observations on Yams attacked by the Yam Beetle Heteroligus meles (Billb.) (Col. Dynastinae). Bull. ent. Res. 54, 433-459.
- JOHNSON, C.G. 1969.- Migration and Dispersal of Insects by Flight. Methuen & Co, London, 763 p.
- LESTON, D. 1969.- Heteroptera of Ghana: Largidae. Ent. mon. magazine, 104, 225-227.
- ODHIAMBO T.R. & ARORA G.K. 1973.- A comparative study of oocyte development in cotton stainers (Dysdercus spp., Pyrrhocoridae) and the factors that control egg production. Ent. exp. & appl. 16, 455-470.
- PLUOT, D. 1970.- La permathèque et les voies génitales femelles des Pyrrhocoridés (Hemiptera). Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.) 6 : 4, 777-807.
- REMILLET, M. 1973.- Bionomie et écologie de Heteroligus meles Billberg (Coléoptère Dynastinae), un ravageur des Dioscoreaceae en Côte d'Ivoire. Cah. ORSTOM, sér. Biol. 18, 45-56.
- SCHNEIDER, F. 1952.- Auftreten und Ovarialentwicklung der Maikäfer Melolontha vulgaris E., M. hippocastani F. und M. hippocastani v. nigripes Com. an der alpinen Verbreitungsgrenze im Hinterrheintal. Mitt. schweiz. ent. Ges., 25, 111-130.
- SCHNEIDER, F. 1952.- Untersuchungen über die optische Orientierung der Maikäfer (Melolontha vulgaris F. und M. hippocastani F.) sowie über die Entstehung von Schwärmbahnen und Befallskonzentrationen. Mitt. schweiz. ent. Ges., 5, 25, 269-340.
- TAYLOR C.J. 1960.- Synecology and Sylviculture in Ghana. Nelson, Edinburgh.
- YOUDEOWEI, A. 1966.- Laboratory studies on the aggregation of feeding Dysdercus intermedius Distant (Heteroptera: Pyrrhocoridae). Proc. R. ent. Soc. Lond. (A) 41, 45-50.